



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



MAestrÍA EN GOBIERNO Y
POLÍTICAS PÚBLICAS
UASLP

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

MAESTRÍA EN GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

“Percepción de los habitantes de la localidad de Escalerillas de San Luis Potosí, acerca de la escasez de agua”

Proyecto de Fin de Maestría que para obtener el título de Maestro en
Gobierno y Políticas Públicas

PRESENTA: FABIOLA NARVÁEZ MÉNDEZ

DIRECTOR (A): DR. JUAN MARIO SOLÍS DELGADILLO

COMITÉ TUTORIAL:

Tutor (a) 1 DRA. SARAH PATRICIA CERNA VILLAGRA

Tutor (a) 2 DR. MARCOS ALGARA SILLER

Junio • 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ





UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



MAESTRÍA EN GOBIERNO Y
POLÍTICAS PÚBLICAS
UASLP

Esta obra está bajo licencia [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) © 2 por FABIOLA NARVÁEZ
MÉNDEZ





UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



MAESTRÍA EN GOBIERNO Y
POLÍTICAS PÚBLICAS
UASLP

A Dios, por brindarme dos años llenos salud, de aprendizajes, crecimiento personal para poder cumplir mis sueños, de experiencias y felicidad.

A Luis Ángel.

A mi hermana Perla Susana, a mis hermanos Asael y José Yamil.

A mi abuelita Isabel.

A mis padres Alicia Méndez y José Francisco Narváez.



Agradecimientos

Expreso el agradecimiento a mi director de tesis, el Dr. Juan Mario Solís Delgadillo por su guía, dedicación y la confianza que depositó en mis habilidades, lo cual me motivó a enfrentar retos académicos que superé y viví plenamente. Al Dr. Marcos Algara Siller por su atención y disposición para mejorar el desarrollo de mi investigación. Ambos Doctores, aportaron aprendizajes a mi experiencia personal, profesional y académica.

Agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnologías (CONAHCYT) por el financiamiento que recibí para mis estudios de Maestría. Gracias a la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP) por la beca de movilidad otorgada para realizar estancia académica en la Facultad de Derecho de la Universidad de Sevilla, España, lo cual fue una de mis mejores experiencias en la vida.

Agradezco especialmente a la participación del Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda y la Maestra Jazmín Marín Castillo que contribuyeron enormemente a mi conocimiento para el contexto social y político de la zona de estudio.

Gracias a mis profesores, colegas de la maestría y quienes dedicaron su tiempo a revisar mi trabajo.

Gracias infinitas a mis padres, a mis hermanos, mi abuelita y amigos cercanos que fueron mi acompañamiento en este viaje académico. Por último y no menos importante, agradezco profundamente a Luis por su amor incondicional y apoyo en los momentos más difíciles, ha sido un pilar para este logro.

Fabiola Narváez.



Contenido

Capítulo I. Revisión de la literatura	1
1.1 Publicaciones científicas/académicas acerca de la escasez del agua potable.	1
1.2 Publicaciones científicas/académicas de la escasez de agua potable para el contexto de Escalerillas San Luis Potosí: revisión de la literatura.	6
1.3 Marco conceptual.....	8
Capítulo II. Planteamiento del problema	10
2.1 Datos relevantes de la problemática hídrica en el mundo	10
2.2 Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030	12
2.3 Posición problemática del agua en México.	18
2.4 El estado de San Luis Potosí.....	20
2.4.1 Hidrología del Estado	21
2.4.2 Embalses Artificiales	23
2.4.3 Acuíferos sobreexplotados	24
2.4.4 Flúor en el agua de San Luis Potosí.....	26
2.5 El Municipio de San Luis Potosí.....	26
2.6 La región de Escalerillas.....	28
Capítulo III. Estrategia Metodológica	31
3.1 Objetivo general	31
3.2 Pregunta de Investigación	31
3.3 Hipótesis.....	31
3.4 Caracterización de las variables	32
3.5 Metodología: Estudio de caso con objetivos descriptivos.....	35
3.6 Técnicas de recolección y análisis de los datos	35
3.7 Encuesta a personalidades especializadas, como herramienta de investigación.	36



3.8	Encuesta a los habitantes de la Localidad de Escalerillas San Luis Potosí, como herramienta de investigación	38
Capítulo IV. Aplicación Metodológica		40
4.1	Hallazgos de la participación de la Maestra. Jazmín Marín Castillo 40	
4.2	Hallazgos de la participación de el Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda 44	
4.3	Elección del tipo de muestreo para encuestar a los habitantes de Escalerillas, San Luis Potosí.	48
4.4	Estructura del muestreo Estratificado.....	49
4.5	Aplicación de fórmulas para la muestra por Estratos	50
4.5.1	Fórmula para el tamaño de muestra de una población finita	50
4.5.2	Fórmula para el tamaño de muestra por Estratificado	51
4.6	Ubicación de las viviendas	54
4.6.1	El Área Geoestadística Básica	55
Capítulo V. Conclusiones Generales		62
5.1	La construcción de la Gobernanza en el territorio de Escalerillas. 62	
5.2	Conclusiones de la investigación	66
5.3	Resultado de las encuestas “Percepción de los habitantes de la Localidad de Escalerillas San Luis Potosí, acerca de la escasez de agua potable”	69
5.4	Reflexiones personales.....	79
5.5	Anexos.....	85
Referencias		90



Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de las regiones hidrológicas del estado de San Luis Potosí. Fuente: Hidrología superficial, San Luis Potosí, 2016.....	22
Figura 2. Mapa Geográfico de la Localidad de Escalerillas, S.L.P. 2024. Fuente: Página oficial de Pueblos América “Localidad de Escalerillas, San Luis Potosí”.	29
Figura 3. Fotografía del fraccionamiento “La vista” a metros de la Localidad de Escalerillas. Fuente: Captura personal, 2024.....	44
Figura 4. Mapa de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024.	58
Figura 5. Localización de la clave 2402802522766, en el mapa de la Localidad de Escalerillas. Fuente: Área Geoestadística Básica, INEGI.	59
Figura 6. Mapa de la extensión recorrida de Escalerillas S.L.P., según la clave AGEB para la recopilación de información. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024.	60
Figura 7. Mapa de Escalerillas S.L.P. en el área del AGEB, divididas en distintas zonas para recopilar información. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024. 61	
Figura 8. Gráfico de la frecuencia de escasez de agua en las viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.	69
Figura 9. Gráfico de la frecuencia de escasez de agua en las viviendas por zonas divididas. Elaboración propia.	70
Figura 10. Gráfico de la calidad del agua en Escalerillas San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.	71
Figura 11. Gráfico de los principales suministros de agua VS calidad de agua. Fuente: Elaboración propia.	72
Figura 12. Gráfico de las viviendas con conexión a la red de distribución de agua en Escalerillas San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.	73



Figura 13. Gráfico de la interrupción en el suministro de agua en viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.	74
Figura 14. Gráfico de las principales fuentes de suministro de agua en viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.	75
Figura 15. Gráfico del acceso al agua por medio de pipa pública en viviendas de la localidad dividido por zonas. Fuente: Elaboración propia.	76
Figura 16. Gráfico de la satisfacción de las personas por acciones realizadas por las autoridades para abordar la escasez de agua en la localidad. Fuente: Elaboración propia.	77
Figura 17. Gráfico de la percepción de los habitantes de la Localidad acerca del cumplimiento de las responsabilidades hídricas por parte de las autoridades. Fuente: Elaboración propia.	78
Figura 18. Fotografía de contenedores particulares para almacenar agua en una vivienda de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	85
Figura 19. Fotografía de contenedores particulares para almacenar agua en una vivienda de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	86
Figura 20. Fotografía de instalaciones de nuevas tomas domiciliadas de Agua en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	87
Figura 21. Fotografía de tomas domiciliadas de agua sin conectar a la vivienda en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	87
Figura 22. Fotografía de una pipa pública de agua potable que suministra a las viviendas de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	88
Figura 23. Fotografía de contaminación del río en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	88
Figura 24. Fotografía de residuos tóxicos, basura, restos orgánicos e infraestructura de drenaje en el río de Escalerillas, S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.	89



Índice de Tablas

Tabla 1. Comparación de publicaciones acerca de la escasez de agua potable: revisión de la literatura. Elaboración propia.....	5
Tabla 2. Almacenamiento de embalses artificiales, en el estado de San Luis Potosí. Fuente: CONAGUA, 2020.....	23
Tabla 3. Comparación de crecimiento de población, del año 2010 al 2020 en el Municipio de San Luis Potosí, fuente: COESPO, 2020.	27
Tabla 4. Comparación de crecimiento de población, del año 2010 al 2020 en San Luis Potosí, Escalerillas. Fuente: INEGI, Censo de Población y vivienda.....	30
Tabla 5. Variable Dependiente e indicadores. Fuente: Elaboración propia. ...	32
Tabla 6. Variable Independiente e indicadores Fuente: Elaboración propia. ...	33
Tabla 7. Modelo de relación causal de la investigación. Fuente: Elaboración propia.....	34
Tabla 8. Método estudio de caso. Fuente: Elaboración propia.....	35
Tabla 9. La encuesta como apoyo a recopilación de datos para personalidades especializadas. Elaboración propia.....	37
Tabla 10. La encuesta como apoyo a recopilación de datos para los habitantes de la localidad de Escalerillas San Luis Potosí. Elaboración propia.....	39
Tabla 11. Datos relevantes para calcular el número de encuestas para población finita y el muestreo Estratificado. Fuente: INEGI, 2020. Elaboración propia, 2023.	54
Tabla 12. Tabla dinámica de la conformación de la clave AGEB para el estrato número 1 en la localidad de Escalerillas S.L.P. Fuente: Elaboración propia.....	56
Tabla 13. Tabla dinámica para encontrar la clave AGEB para el estrato número 2 en la localidad de Escalerillas S.L.P. Fuente: Elaboración propia.....	57
Tabla 14. Fuentes de suministro de agua en la localidad.	75



Introducción

En la presente investigación titulada “Percepción de los habitantes de la localidad de Escalerillas de San Luis Potosí, acerca de la escasez de agua” se explora un análisis de la problemática del agua simulando un reloj de arena, es decir de lo general a lo particular, especialmente para la zona de estudio.

La estructura de la investigación se distribuye en 5 capítulos, en los cuales se divide y ordena perfectamente la información para facilitar la lectura y la comprensión al lector.

Para el primer capítulo: La Revisión de la Literatura, se seleccionaron cinco interesantes publicaciones académicas que han sido emitidas por diversas instituciones nacionales e internacionales estrechamente vinculadas a la escasez del agua, con el fin de referenciar la problemática de la Localidad de Escalerillas en el municipio de S.L.P.

En este capítulo se incorpora el marco conceptual, que representa una sección elemental para nutrir más la investigación.

Finalmente, para el primer capítulo se permite tener una base de referencia para el lector, generar conocimiento complementario e introducir al fenómeno social.

En el capítulo dos se establece la importancia del tema: El Planteamiento del problema.

Se comparten algunos datos relevantes de la problemática hídrica en el mundo referenciados por diversos autores e instituciones reconocidas.

Por otro lado, se analizaron 4 de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, seleccionados estratégicamente para explicar la problemática de la escasez del agua. El objetivo 3 “Salud y bienestar”, el objetivo número 10, “Reducción de las desigualdades”, el objetivo número 11 “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”, y principalmente el análisis del objetivo número 6 “Agua Limpia y Saneamiento”, que pretende



garantizar agua limpia, sostenible, accesible, equitativa, a bajo costo, saneamiento, y reduciendo la contaminación, el vertimiento y la extracción.

Para el caso de México se detectaron los principales problemas que limitan el acceso al recurso hídrico como lo son: el incremento de la población, el cambio climático y la urbanización. El acceso al agua es un problema delicado, complejo y dinámico.

Para San Luis Potosí se analizó brevemente la hidrología, ubicando las Regiones Hidrológicas más importantes del estado. De estas, se desprenden ríos que llegan y se almacenan en seis principales embalses artificiales, todos con características que generan una condición crítica y deplorable para el almacenamiento del agua.

En el mismo apartado, se ha expuesto otro de los desafíos relevantes que se enfrentan en el estado: la sobreexplotación de los mantos acuíferos. Se expuso el análisis de 19 acuíferos profundos, especialmente 3 de ellos que se encuentran en condición delicada, es decir, experimentan un nivel de extracción superior a él volumen del que se recarga naturalmente.

A consecuencia de la perforación de los mantos acuíferos, se ha detectado la presencia del flúor en el agua en mayor proporción que la que indica la Organización Mundial de la Salud como límite máximo permisible, debido a la perforación cada vez más profunda del suelo y la contaminación que conlleva.

Para el municipio de San Luis Potosí se presentan brevemente las características del espacio geográfico e hidrológico, así como también las principales abastecimientos y almacenamientos de agua en la capital.

Finalizando el capítulo dos, se introduce a la problemática de la región de Escalerillas, con el objetivo de que el lector se contextualice de la zona de estudio. Los antecedentes históricos, los datos geográficos, culturales y las principales características han sido fundamentos clave para el desarrollo de la investigación.



Es importante comentar que la motivación para realizar mencionado estudio es, que el principal suministro de agua a la localidad de Escalerillas es por medio de pipas de agua pública.

Capítulo tres: la Estrategia Metodológica. Ya identificada la importancia y el fenómeno de la escasez de agua, se explica el enfoque adaptado para resolver la problemática.

El objetivo general, la pregunta de investigación y la hipótesis, permitirá comprender el problema, pero, sobre todo construirá los conocimientos a través de técnicas y procesos aplicados.

Por otro lado, se realizó la caracterización de la variable dependiente y las independientes, con la finalidad de generar una relación causal, explicar su conducta e interpretar de manera más clara el fenómeno social que se estudia en la tesis.

Se selecciona la técnica metodológica un "Estudio de Caso con Objetivos Descriptivos" la cual describe detallada y profundamente las condiciones clave del problema identificado con el objetivo de obtener un informe final.

Para aplicar el Estudio de Caso es necesario disponer de técnicas de recolección de datos y la encuesta es una herramienta elemental e indispensable en dicho proceso. La información obtenida de páginas oficiales de la COESPO, INEGI y entre otras, la literatura y disposición de organismos operadores del agua, son también técnicas de recolección de datos fundamentales para complementar la investigación.

Para el capítulo cuatro, se aplica la Estrategia Metodológica.

En el primer apartado, la encuesta se realizó a dos personajes expertos en el tema de la escasez de agua de la comunidad de Escalerillas. La maestra Jazmín Marín Castillo y el Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda, es interesante porque cada uno es distinguido como antagonista, es decir, con una postura diferente y particular del fenómeno social en la región.



Para el siguiente apartado de este capítulo, se empleó el método del “Estudio de caso”, ya que la intención es contestar la pregunta de investigación y alcanzar el objetivo general.

Para dar respuesta a lo anterior, es preciso identificar la cantidad y el espacio a encuestar, para esto se determinan las siguientes estrategias:

1. Determinar el muestreo de acuerdo con las características que presenta la población: el más apropiado ha sido el “Muestreo Estratificado”. El cual divide en subgrupos a la población con características heterogéneas, en este caso, se considera las diversas formas de acceso al agua, asignando a 3 estratos distintos que permiten obtener una muestra representativa.
2. Como siguiente estrategia, se aplica una fórmula estadística para determinar el número total de encuestas de acuerdo con la población finita, las viviendas.
3. Aplicación de una fórmula estadística para el tamaño de la muestra por estratificado y determinar el número de encuestas a cada estrato seleccionado.
4. Finalmente, y no menos importante, para conocer donde encuestar, ha sido fundamental el uso de la página oficial del INEGI con una herramienta interesante y complementaria el “Área Geoestadística Básica” donde se obtienen los límites geográficos trazados que apoyan a delimitar la zona con una clave AGEBA asignada. Se conforma gracias a una base de datos realizando tablas dinámicas para facilitar la lectura de la información.

En el cinco y último capítulo, se presentan los resultados de las preguntas de la encuesta expresada en gráficos que sintetizan y visualizan la información. Derivado de una visita a la región, se anexan fotografías.



También se expone como aportación personal la construcción de la gobernanza, la referencia del concepto y la relación según la experiencia del contexto político y social de la localidad.

Finalmente, las conclusiones generales, expresadas en factores más destacables que complementan los resultados de la investigación, las posibles investigaciones futuras y las reflexiones personales.





Capítulo I. Revisión de la literatura

En la revisión de la literatura se analizan y se seleccionan artículos científicos y/o académicos con la finalidad de que sean útiles para la base referencial de la investigación, de tal manera que apoye a reforzar el conocimiento de esta.

Se consideraron cinco publicaciones científicas que cumplen con los objetivos y la problemática similares al presente estudio.

1.1 Publicaciones científicas/académicas acerca de la escasez del agua potable.

A continuación, se comparan percepciones de referencia de artículos científicos/académicos considerados en la revisión de la literatura acerca del fenómeno social de “la escasez del agua potable” que se experimenta, relacionados a la presente investigación con la finalidad de contribuir.

Primer estudio considerado "Abordar la escasez y la calidad del agua" por Estrada Pérez Francisco en 2021.

La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también un fenómeno inducido por los seres humanos. Aun cuando hay suficiente agua para satisfacer las necesidades de una población mundial de cerca de siete mil millones de personas, su distribución es desigual tanto en el tiempo como en el espacio, y mucha de ella es desperdiciada, contaminada y manejada de manera insostenible.

No existe en el mundo escasez de agua como tal. En su lugar, hay muchas regiones en el mundo que sufren escasez de agua, esto debido a que el uso de este recurso ha crecido más del doble en relación con la tasa de incremento poblacional en el último siglo.



Cerca de una quinta parte de la población mundial de 6 mil millones de personas, habita en áreas que enfrentan escasez de agua por el crecimiento desordenado de la población, y otro cuarto de la población mundial enfrenta recortes en el suministro de agua debido a que carecen de la infraestructura necesaria.

La escasez de agua representa para muchos países el desafío más urgente para el desarrollo socioeconómico y humano en el mundo (Estrada Pérez Francisco, 2002).

Por otro lado, estudio titulado “El agua: un recurso esencial” por Fernández Cirelli Alicia, en 2012 expone que:

La disponibilidad de agua es de suma importancia para la vida y el desenvolvimiento económico de cualquier región del mundo.

Cuando se considera la distribución del agua entre los distintos usuarios, la agricultura aparece como el sector de mayor demanda. Las dos terceras partes de los recursos hídricos se destinan al uso agrícola, con una demanda creciente para el turismo, usos urbanos e industriales, compitiendo por un acceso a un recurso cada vez menos disponible.

Existen diversas áreas en el mundo donde la demanda de agua supera la oferta. En ellas se apela a los recursos no convencionales, como por ejemplo el agua de lluvia, usada como recurso desde la época bíblica. Otra solución frecuente es el tratamiento del agua residual, la cual benefició a rehusar mucha del agua contaminada y que se desperdiciaba. El mayor aprovechamiento del agua tratada es para el uso doméstico.

La calidad de agua tiene consecuencias directas en la salud humana, situación que se torna más grave por la demanda creciente.

El agua potable es necesaria para la vida, para la salud y para una existencia productiva (Fernández Cirelli Alicia, 2012).



El siguiente fragmento tomado del Instituto de Investigaciones Sociales del “Estudio del agua en México” por Manuel Cohen Perlo:

La desigualdad en el acceso al agua potable, la creciente demanda del servicio en zonas metropolitanas, el agotamiento de los recursos hídricos, las movilizaciones sociales en contra de la construcción de megaproyectos en cauces y la necesidad de un nuevo paradigma de manejo más razonable y sostenible, son algunos de los temas hídricos que cada vez ocupan una mayor centralidad en la opinión pública y en la agenda de quienes toman las decisiones del país de México, sobre todo en las ciudades más importantes (Perlo Cohen Manuel, 2019).

En el texto de Rocío García titulado “Derecho al agua y calidad de vida” por la Universidad Autónoma de Guerrero México, expone generalmente que:

La gravedad del uso del agua por parte del Estado como una mercancía lesiona los derechos fundamentales, como es el derecho a la no discriminación, ya que las personas con menos recursos económicos son quienes padecen por su escasez.

Una preocupante realidad es que se ha multiplicado el uso del agua para fines humanos, hay más personas que alimentar y más necesidad de agua para el desarrollo de cada persona. Sin embargo, la política respecto al agua del Banco Mundial (BM), del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) plantea que la vía para aumentar la disponibilidad de agua es considerándola como un producto más del suelo, como el cobre, el oro y el petróleo, y que por esta razón debe ser explorado y desarrollado por capitales privados.

Evidentemente se tratan de principios con una tendencia privatizadora, por los que la disponibilidad y acceso al agua se dejan al libre mercado y su acceso estará restringido a un número cada vez menor de personas.

La propuesta del agua como un derecho humano y no a la privatización de los servicios públicos, ha surgido como consecuencia de que cuando se privatizan



los servicios de agua y alcantarillado, las empresas incrementan paulatinamente las tarifas para cumplir con la debida prestación del servicio; sin embargo, en condiciones de pobreza estos aumentos de tarifas pueden restringir el acceso y consumo de agua.

Las personas en situación de pobreza tienen menos posibilidades de acceso al agua potable que otros sectores sociales. En los sectores más vulnerables sucede que el agua que se consume muchas veces no es apta para consumo humano (Rocío García, 2015).

Último artículo considerado para el análisis “Una perspectiva experta sobre las tendencias de seguridad hídrica y agua para energía para 2030-2050” por Beatriz Mayor R. en 2023 expresa:

El principal problema de la escasez de agua es que no está bien gestionada en algunas zonas. Existe un concepto muy generalizado de que hay escasez de agua en determinados lugares, tanto por las condiciones geográficas como por las climatológicas. Sin embargo, hay algunos expertos que se salen de esta concepción, como Ramón Llamas –profesor emérito del departamento de Geodinámica de la Universidad Complutense de Madrid, España –, que opina que el problema del agua no es tanto de disponibilidad del recurso si no de la mala gestión que se establece.

En el planeta sigue habiendo agua; la cuestión es que no se termina de gestionar bien. Sea por una cosa o por otra, a la cantidad de agua y sobre la calidad, también hay problemas, pero el principal problema es la gestión hídrica por parte de autoridades correspondientes (Beatriz Mayor R., 2012).



Tabla 1. Comparación de publicaciones acerca de la escasez de agua potable: revisión de la literatura. Elaboración propia.

La escasez del agua potable				
Autor	Publicación	Periodo (año)	Lugar/Institución	Característica para fortalecer la investigación
Estrada Pérez, Francisco	El agua de San Luis Potosí, contaminación y saneamiento	2021	Universidad Autónoma de San Luis Potosí.	Es un fenómeno natural inducido por los seres humanos por que no existe escasez de agua potable, más bien la distribución desigual es debido al crecimiento desordenado de la población en el último siglo.
Fernández Cirelli, Alicia	El agua: un recurso esencial	2012	Universidad de Buenos Aires, Argentina	El sector agrícola es donde existe mayor demanda del recurso, luego el turismo y la industria, el consumo es de primer uso y se desperdicia mucha, una solución arcaica a la escasez que se presenta es la recaudación pluvial, sin embargo, el tratamiento del agua residual ha beneficiado mucho.
Perlo Cohen, Manuel	El estudio del agua en México	2019	UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales	Las decisiones de las autoridades son elementales para distribuir el agua con igualdad, satisfacer la demanda con obras y proyectos sostenibles.
García, Rocío	Derecho al agua y calidad de vida	2015	Universidad Autónoma de Guerrero, México	El acceso al agua potable es restringido a personas que pertenecen a grupos más vulnerables en situación de pobreza, esta visto como un negocio o mercancía al aumentar las tarifas y no se tienen los recursos económicos suficientes para la infraestructura, representada como una solución para la abundancia del agua.
Beatriz Mayor, R.	Una perspectiva experta sobre las tendencias de seguridad hídrica y agua para energía para 2030-2050	2016	Universidad Complutense de Madrid, España	No existe escasez de agua, el problema no es la disponibilidad del recurso, si no de la mala gestión de este, debido a las malas condiciones geográficas o del clima.



1.2 Publicaciones científicas/académicas de la escasez de agua potable para el contexto de Escalerillas San Luis Potosí: revisión de la literatura.

Para la primera publicación que se expone en la tabla 1, refiere que la escasez del agua es un fenómeno natural el cual es inducido por los seres humanos debido a que se experimenta un crecimiento desordenado de la población.

En este sentido el aporte importante y considerable para fortalecer la investigación, 1. Reconocer el origen de la zona de estudio, 2. el escenario social como antecedentes históricos, y 3. cómo se generó el establecimiento de la población de Escalerillas.

Para la segunda aportación literaria de Alicia Fernández se explica generalmente, que consumir agua de primer uso es más común en el sector agrícola, el cual es donde existe mayor demanda del recurso hídrico y donde se desperdicia mucha, expone la solución de la recaudación pluvial, sin embargo, el tratamiento del agua residual ha beneficiado mucho más, en especial por que se ahorra agua al reutilizarla.

Para fortalecer la investigación, se sugiere conocer si en la localidad de Escalerillas se practica la actividad de la agricultura, conocer el origen y el destino final del agua que se consume, y si existen tratadoras de agua potable en la localidad, porque se sabe con antelación que el agua de un río que cruza en la zona de estudio está contaminada.

En la aportación académica de Manuel Perlo Cohen, define que para atacar el problema de la escasez de agua potable son indispensables las decisiones que toman las autoridades con el fin de distribuir el agua con igualdad, satisfacer la demanda del consumo con obras y proyectos sostenibles.



En este tenor es importante considerar el estudio, la relación y análisis histórico de las autoridades ejidales, municipales y estatales de Escalerillas para conocer cómo y de qué manera se gestiona el problema de la escasez de agua.

Para la siguiente revisión de la literatura de Rocío García con la publicación titulada “Derecho al agua y calidad de vida” explica que el acceso al agua potable podría ser privatizado y restringido a personas que pertenecen a grupos más vulnerables en situación de pobreza debido al costo excesivo del recurso, si solo si continua la escasez y su mala administración, será visto como un negocio o mercancía por el aumento de las tarifas, lo que representaría como una alternativa para conservar y cuidar el agua.

En relación con el contexto del fenómeno social en Escalerillas es de utilidad y referencia la publicación de la Dra. Rocío, una vez que se conoce la cantidad de habitantes, es elemental conocer cuantas viviendas existen y cuantas cuentan con infraestructura necesaria y adecuada para la distribución del agua, conocer cuánto cuesta suministrar el recurso y concientizar a la población de su cuidado y la situación actual que se vive a nivel local, todo con la finalidad de evitar marginar más a este sector de la población.

Para la última publicación analizada de Beatriz Mayor, se presenta que no existe la escasez del agua, que el verdadero problema no es la disponibilidad del recurso, si no la mala gestión y administración de este.

Por su parte genera la referencia de conocer condiciones ajenas a los gobiernos o autoridades correspondientes de brindar el servicio público del agua, como lo es la geografía y clima del área. Sin embargo, pese a los desafíos, debe existir buena gestión del recurso hídrico.

Los estudios científicos anteriormente analizados generaron una crítica de aportación de elementos para reforzar la presente investigación. También ha sido de utilidad por las experiencias que se observan desde otras perspectivas con el objetivo de plantear el estudio.



1.3 Marco conceptual

Al ser objeto de estudio la escasez de agua es imprescindible definir los conceptos técnicos para nutrir más la investigación. A continuación, se explican los conceptos a emplear en esta investigación.

- Agua potable: el agua potable o agua apta para el consumo humano y animal se denomina al agua que puede ser consumida sin causar problemas de salud al beberse o preparar alimentos.
- Saneamiento: acciones que se pueden aplicar sobre el ambiente para reducir los riesgos sanitarios, prevenir la contaminación y, consecuentemente, lograr mejores niveles de salud.
- Tratamiento: es un proceso que permite tratar las aguas residuales para que alcancen la calidad definida en los diferentes normativas y las legislaciones locales. La depuración de las aguas residuales se realiza en una estación de tratamiento de aguas residuales
- Sostenible: la sostenibilidad se basa en el principio de asegurar las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, siempre sin renunciar a la protección del medioambiente, el crecimiento económico y el desarrollo social.
- Escasez: la escasez es la falta de recursos básicos como agua, alimentos, energía, vivienda, etc. Que se consideran fundamentales para satisfacer la supervivencia o de recursos no básicos que satisfacen distintas necesidades en las sociedades humanas en varios aspectos.
- Contaminación: Cuando existe la presencia de sustancias nocivas en el agua, aire o suelo. Las sustancias nocivas son lo que llamamos contaminantes ambientales, pudiendo tener diferente origen. Además, se encuentran en diferentes concentraciones y en diferentes lugares.
- Vertimiento: se refieren a la descarga final de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido a un cuerpo de agua, el alcantarillado o el suelo.



- **Residuos tóxicos:** son residuos peligrosos que pueden causar efectos nocivos sobre la salud de los seres humanos y otras especies de animales. Es aquel que contiene propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y para el medio ambiente.
- **Hidrología:** la hidrología es una rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre.
- **Embalses artificiales:** Es el que se forma gracias a la acción del ser humano, con el objetivo de aprovechar su potencial. Para ello hay que levantar una presa que pueda retener el agua para su posterior distribución y aprovechamiento.
- **Acuíferos:** un acuífero se define como una formación geológica que está constituida por una o más capas de rocas, capaz de almacenar y ceder el agua.
- **Infraestructura hidráulica:** Las infraestructuras hidráulicas son un conjunto de estructuras y sistemas que se utilizan para gestionar el agua, ya sea para almacenamiento, tratamiento, distribución o eliminación de aguas residuales
- **Derecho al agua:** en el artículo 4, párrafo 6, se reconoce el derecho humano al agua: "Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.
- **El crecimiento poblacional o crecimiento demográfico:** es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser contado como el cambio en el número de individuos en una población por unidad de tiempo para su medición.



Capítulo II. Planteamiento del problema

El agua es una necesidad básica para toda la humanidad. Se requiere un promedio de 50 litros mínimo para sobrevivir al día, para beber, actividades en el hogar, la industria y la agricultura (García Rocío, 2015).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) declara que el acceso al agua es un derecho esencial como seres con vida, y además se debe de acceder a ella limpia y sin contaminantes para preservar la dignidad de la persona. Sin embargo, no es una realidad en la vida cotidiana de muchas familias en el mundo, generando un tema de gran discusión e importancia hoy en día.

2.1 Datos relevantes de la problemática hídrica en el mundo

Los datos arrojados por las herramientas de monitoreo por el Instituto de Recursos Mundiales revelan que 17 países, donde vive una cuarta parte de la población mundial, enfrentan niveles extremadamente altos de estrés hídrico. La agricultura de riego, las industrias y los municipios extraen en promedio cada año, más del 80 por ciento de los suministros de agua disponibles (Rutger Hofste, Leah Schleifer y Paul Reig, 2019).

Es de importancia señalar que Steve Killelea, (director del Instituto para la Economía y la Paz) concede una entrevista para la Revista de la Sostenibilidad Urbana y el Cambio Global, en el tema de La Estabilidad Política y económica a nivel mundial y los Efectos del cambio climático – en la que menciona lo siguiente:

“Una de las zonas políticas más conflictivas del mundo sufren exageradamente de disminución de suministro de agua. Regiones como Líbano, Singapur, Israel e Irak, son naciones con más problemas ambientales y más afectados en el acceso fácil y asequible del recurso hídrico.



En países violentos como los mencionados anteriormente, se vive un gran riesgo de abastecimiento hídrico debido a la destrucción de la infraestructura que almacena agua, lo que genera su contaminación” (Steve Killelea, 2020).

En este sentido, un estudio publicado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) con motivo del Día Mundial del Agua que se celebra cada 22 de marzo, señala que en 16 países en guerra los niños menores de cinco años tienen 20 veces más probabilidades de morir a causa de enfermedades relacionadas con el agua insalubre y el saneamiento deficiente que por los avatares de la guerra (Henrietta Fore, 2019).

Por otro lado, Julio César Casma (productor del Banco Mundial) relata en un artículo que:

“América Latina cuenta con alrededor del 31 por ciento de las fuentes de agua dulce en el mundo, sin embargo, es una de las regiones más afectadas por el cambio climático, por lo que han aumentado las inundaciones, sequías y la reducción de la superficie agrícola. El aumento de la población y la creciente demanda hídrica también ha generado menor acceso al agua potable en países como: Haití, República Dominicana, Nicaragua, Ecuador, Perú y Bolivia” (Julio Cesar Casma, 2015).



2.2 Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) fueron establecidos en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (AG-ONU) y se pretende alcanzarlos para 2030.

Son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad” (ONU, 2017).

La Agenda 2030 es un plan de acción con 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, son diseñados para lograr un futuro mejor y más sostenible para las personas y para el planeta.

Impulsan a todas las sociedades desarrolladas y en desarrollo a la participación y generación de prosperidad y de paz.

Es un compromiso universal, con objetivos de erradicar la pobreza extrema, combatir la desigualdad, asegurar la igualdad de género y los derechos humanos, enfrentar el cambio climático, la prevención de desastres por eventos naturales, el hambre en el mundo y garantizar el acceso a servicios públicos principalmente el de la salud, agua y de educación de calidad.

En particular el Objetivo 3 “*Salud y bienestar*”, es uno de los objetivos importantes a considerar por la relación a la naturaleza de la investigación, se trata de garantizar una vida sana a todas las personas y promover el bienestar para todos a todas las edades. Se refiere a luchar contra epidemias, proporcionar medicamentos, vacunas asequibles y preservar la vida el mayor tiempo posible, sin embargo, las desigualdades de acceso a atención sanitaria existen en muchas partes del mundo.

Se requiere un gran compromiso para luchar contra las amenazas que atentan contra la vida y la salud (ONU, 2023).



En la localidad de Escalerillas del municipio de San Luis Potosí atraviesa un río que se contaminó por el desborde de la red de drenaje, en el cual se presentan restos de compuestos orgánicos, basura y algunos residuos tóxicos y provocó que los habitantes manifestaran enfermedades como las siguientes: paludismo, enfermedades gastrointestinales, cólera, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis viral A, rota virus, fiebre amarilla, diarreas infantiles, salmonelosis, absceso hepático amebiano y amibiasis intestinal, todas relacionadas al consumo de agua que incumple con los parámetros de calidad para el consumo humano y consumo doméstico (Secretaría de Salud, 2017).

A pesar de los hechos, según una encuesta que se realizó para la presente investigación, algunas familias siguen haciendo uso del agua del río para uso doméstico por la escasez que existe en la localidad, esto representa un riesgo para la vida y la salud de la población de Escalerillas.

Es por esta razón que el objetivo número 3 de los ODS de la agenda 2030 es imprescindible mencionar. La escasez de agua potable no brinda una vida sana ni el bienestar de las familias de la zona de estudio (ONU, 2023).

El Objetivo número 6 “*Agua Limpia y Saneamiento*” de los ODS, es uno de los que más preocupa a todas las naciones.

Se pretende garantizar a toda la población el agua limpia, implementar una gestión sostenible, lograr el acceso de forma sencilla, universal y equitativa del agua potable a un bajo costo, lograr el acceso a servicios de saneamiento, obtener la calidad del agua reduciendo la contaminación eliminando el vertimiento, minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores, asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento del agua dulce para hacer frente a la escasez del agua.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el saneamiento es el suministro de instalaciones y servicios que permiten eliminar sin riesgo la orina y



las heces del agua. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece que se debe tener acceso al agua limpia, libre de impurezas, ya que el agua es primordial para poder sobrevivir.

El tema del agua es muy importante porque influye y afecta desde diferentes vértices en todos los aspectos de la vida, por ejemplo, las sequías repercuten directamente en los medios de subsistencia del agua.

Escalerillas San Luis Potosí, es una de las localidades del municipio que no tiene acceso de forma sencilla, económica y limpia al agua potable para la población.

Gracias al apoyo de una encuesta realizada a la población se identifica que el acceso a este servicio es muy limitado a pesar de que la rodean presas que almacenan agua. Tampoco existe servicio de saneamiento ni tratamiento del agua contaminada y es preocupante porque aumenta considerablemente el vertimiento de sustancias tóxicas, basura y componentes orgánicos al río que cruza la localidad y por consecuencia llega a los hogares de la capital potosina.

El Objetivo número 6 especifica también, que el agua debe suministrarse como entrega directa al domicilio y demostrar que cumple con las normas de calidad para los usuarios, debe ser equitativa con la cantidad correspondiente y suficiente para todos y sobre todo accesible, para que cualquier persona pueda pagarla y hacer uso de ella como derecho, pero con cuidado y límites para su sostenibilidad.

En la pestaña de datos destacables de la página oficial de la ONU de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se mencionan los siguientes datos relevantes:

- Se menciona que 3 de cada 10 personas carecen de acceso a servicios de agua potable seguros y 6 de cada 10 carecen de acceso a instalaciones de saneamiento gestionadas en el mundo.
- Al menos 892 millones de personas continúan con la práctica insalubre de la defecación al aire libre.



- Más del 80% del agua residual, resultante de la actividad humana se vierten en los ríos sin ningún tratamiento lo que provoca contaminación y alteración en los sistemas hídricos.
- Cada día alrededor de mil niños mueren por enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene en el agua que consumen y la escasez del agua afecta a más de 40% de la población mundial.
- Cerca de 70% de las aguas extraídas de acuíferos se utilizan para riego, las inundaciones y otros desastres relacionados con el agua representan también siete de cada 10 muertes relacionadas con desastres naturales (ONU, 2023).

Las metas de El Objetivo número 6 “*Agua Limpia y Saneamiento*” de los ODS anteriormente expuesto son seis:

1. Acceso universal, equitativo y asequible de agua potable para todos.
2. Saneamiento, higiene y fin a la defecación al aire libre poniendo especial atención a las mujeres, niñas y personas con más vulnerabilidad.
3. Reducir la contaminación, para reducir las aguas residuales sin tratar para mejorar la calidad del agua, aumentar el reciclado y la reutilización.
4. Asegurar la sostenibilidad de la extracción, aumentando el uso eficiente de los recursos hídricos.
5. Implementar una gestión del agua en todos los niveles y si es posible una cooperación fronteriza.
6. Proteger y restablecer todos los ecosistemas relacionados al agua incluidos los que no (ONU, 2023).

El Objetivo número 10, “*Reducción de las desigualdades*”, se trata de garantizar la igualdad de oportunidades, de brindar una vida digna, un desarrollo social sano, el crecimiento económico de las familias y por ende la autoestima de las personas.



Escalerillas es una zona marginada que se localiza a un costado de la Zona Dorada (fraccionamientos de lujo, centros comerciales, colegios, clubes deportivos) y a 5 km de la capital potosina en el poniente de la ciudad (Rodrigo Torres Pedroza, 2019).

La comunidad de Escalerillas es caracterizada por sus pendientes pronunciadas y su terreno rocoso, con un río contaminado que dejó de abastecer hace más de 25 años y ha generado inconformidades a los habitantes.

La escasez de servicios públicos básicos: irregularidades en el agua potable, el drenaje que colapsó y ha vertido residuos tóxicos al río, la recolección de la basura, el alumbrado y pavimentación en las calles, obras y proyectos públicos sin concluir (planta tratadora de aguas residuales y mantenimiento de las presas artificiales) todos y cada aspecto ha influido en la salud y el bienestar de los habitantes de la región.

“Es un área que es olvidada por los tres niveles de gobierno a pesar de que se encuentra justamente por un lado del Fraccionamiento La Vista, una zona con plusvalía, donde el metro cuadrado vale desde los 10 mil hasta los 13 mil pesos por metro cuadrado; mientras que, en Escalerillas, los precios por metro cuadrado de las tierras oscilan entre los 100 y 150 pesos” – manifestó Norma Rivera, Consultora Legal.

Es necesario aplicar políticas económicas y sociales para todos, en especial para comunidades desfavorecidas y marginadas, distribuir equitativamente los recursos, invertir en educación y en el desarrollo de competencias, aplicar medidas de protección social y luchar contra la discriminación (ONU, 2023).

El Objetivo número 11 de la Agenda 2030 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible *“Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”*, el objetivo pretende lograr que las ciudades y los asentamientos



humanos sean inclusivos: que cualquier ser que tenga vida, se integre a la comunidad sin importar su origen, su profesión, su situación económica o su pensamiento.

Que las ciudades sean seguras, que se genere convivencia y las personas se desarrollen en forma pacífica y sin violencia.

Que las ciudades sean resilientes, que se preparen para enfrentar cualquier obstáculo, se adapta a condiciones cambiantes y se recuperen rápidamente de situaciones inesperadas.

En el objetivo también procura que las ciudades sean sostenibles, es decir, que en el tiempo presente se satisfagan las necesidades de la población sin comprometer las de las generaciones futuras (ONU, 2023).

En el caso del municipio de San Luis Potosí, el acuífero 2411 del Valle de San Luis Potosí, se encuentra sobreexplotado en una proporción 2 a 1, ya que anualmente se extraen 150 millones de m³ para uso agrícola, industrial y público, pero naturalmente se recargan solo 700 m³, situación que compromete a el futuro de las generaciones futuras (CONAGUA, 2018).

Por otro lado, el incremento de la población que se presenta en la localidad no garantiza que las personas se desarrollen de forma segura, pacífica y sin violencia.

Según estadísticas, la población actual en la localidad de Escalerillas del municipio de San Luis Potosí es de 5,299 personas, mientras que para el año 2010 eran tan solo 4,778 habitantes (INEGI, 2020).

El crecimiento poblacional es acelerado y desorganizado, ha causado que las zonas urbanas sean incapaces de enfrentar los obstáculos que se puedan presentar, en particular, la localidad de la zona de estudio no está preparada para que aumenten los habitantes, porque no se garantiza una vivienda digna y adecuada para el desarrollo social de las personas, la falta de servicios públicos



básicos como la infraestructura hidráulica, alumbrado y el tratamiento del agua potable no aseguran que sea un espacio sostenible para el futuro de las familias.

2.3 Posición problemática del agua en México.

El agua tiene una enorme importancia para el desarrollo de las actividades económicas del país de consumo y producción. Se usa para actividades del campo e industria, y por supuesto es básica para satisfacer las necesidades humanas. Se trata de un recurso decisivo para el establecimiento de nuevas ciudades.

El problema entorno a la disponibilidad del agua es delicado, complejo y dinámico, y es consecuencia directa del incremento de la población y la creciente demanda de recursos hídricos. Según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), para el año 2020 la población total del país es de 127'792,000 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.2% al año, en comparación al censo que se realizó la década pasada.

A estos factores se suma el cambio climático. La variación del clima en la tierra ha provocado falta de lluvia, inundaciones, sequías más prolongadas, deshielo en los glaciares e incluso, una contaminación del recurso por desechos industriales; influyen también las condiciones geológicas del territorio, las temperaturas más elevadas implican una mayor evaporación y un incremento en la demanda de agua, lo que aumenta la sobreexplotación de reservas acuíferas, e interrumpe los ciclos naturales de recarga (CONAGUA, 2018).

Todos estos son serios problemas que enfrenta el país y es urgente actuar con apoyo de académicos multidisciplinarios y con las autoridades correspondientes de cada sector, principalmente de las regiones más afectadas en el norte y centro del país. Conforme pasa el tiempo existe mayor escasez de agua,



y es un tema de seguridad que inquieta por que se tendrá que racionar el agua para la población.

Un investigador del Instituto de Biología de la UNAM sugiere que se debe utilizar a la naturaleza para el mejoramiento de producción del agua, es decir, sustituir a la tecnología con servicios ecosistémicos y buscar otras alternativas de abastecimiento de agua potable, (Zambrano González, 2018). Por ejemplo, en vez de sobreexplotar los mantos acuíferos, lo ideal es permitir que esta cuenca se recargue naturalmente y se ofrezca otro proyecto de suministro a la población, aunque sea un proceso más largo.

"No hay razón para seguir en pausa. Necesitamos volver al origen e invertir en la naturaleza", - aseveró Ana Gabriela Morales, gerente de Gestión Hídrica y Resiliencia Urbana del WRI en un artículo en 2019.

La cuestión del agua y las políticas municipales difieren en los estados del país por las características generales del territorio ya que en algunas entidades la escasez y la sequía obedece a que el vital líquido se obtiene de sitios externos a costos muy altos, se trata de una fuente finita, existen pocos ríos que realmente siguen manteniendo su integridad ecológica y se resiste del recurso, mientras que en otras partes, el agua es abundante (principalmente en el sur del país), sin embargo, se presenta un escenario complicado de mala distribución por falta de recaudación de recursos económicos para invertir en proyectos de infraestructura hidráulica, tratado y saneamiento del agua, por lo que solo existe capital para gastos operativos que, a su vez, provoca un círculo vicioso sin resolver (CIPP, 2023).

México ocupa la posición 24 en el ranking internacional de estrés hídrico de 164 países considerados de acuerdo con un informe hecho por el Instituto de Recursos Mundiales.



Esta medición analiza qué porcentaje de agua consume un país, ciudad o región, respecto a la que dispone en un año. Las entidades mexicanas con mayor estrés hídrico son el Estado de México, Jalisco, Baja California Sur, Sonora y Nuevo León. Esta situación contrasta con entidades como Oaxaca, Chiapas y Tabasco, en las que el consumo es sostenible (González Luis Miguel, 2019).

2.4 El estado de San Luis Potosí

San Luis Potosí fue fundado el 3 de noviembre en 1592, es uno de los 31 estados y la ciudad de México que conforman el país de México, está ubicado en la región centro-norte, y colinda con estados como Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Hidalgo, Querétaro de Arteaga y Guanajuato.

San Luis Potosí se divide en 58 municipios, los cuales se distribuyen en 4 regiones principales: La Región Huasteca se caracteriza por su vegetación y el clima cálido - húmedo, para la Región Media predomina un clima templado - lluvioso, en la Región Centro se ubica la capital del Estado y por último el Altiplano Potosino, es la mayor de las regiones e integra a 15 municipios con el clima seco y con escasa lluvia (INEGI, 2000).



2.4.1 Hidrología del Estado

El estado de San Luis Potosí, hidrológicamente, forma parte de tres áreas divididas por la sierra Madre Oriental.

La primera de ellas es la Zona Sur Oriental - Región Hidrológica 26 “El Pánuco” que abarca las zonas Media y Huasteca del estado, formada por ríos naturales importantes que comprende 43% del territorio estatal y se considera la más importante por su amplia red fluvial que drena las aguas a través de los ríos Verde, Tamesí, Santa María, Tamuín y Moctezuma hacia el río Pánuco, para finalmente verter sus aguas en el Golfo de México (INEGI, 2012).

La región hidrológica RH12 “Lerma-Santiago” solo cubre 0.11% del territorio potosino y abarca una pequeña región al suroeste de la entidad.

Por otro lado, el clima es más seco y desértico en las regiones Altiplano y Centro ubicadas al oeste de la entidad en donde se encuentra la región hídrica denominada como “El Salado número 37”. Su extensión dentro de territorio potosino corresponde a 56% de la superficie total y se trata de una vertiente interna de cuencas cerradas, que se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que lo cubre abarcan Matehuala, San Pablo, Sierra Madre, Fresnillo-Yesca y Sierra de Rodríguez (Hidrología del Estado de SLP, INEGI, 2012).

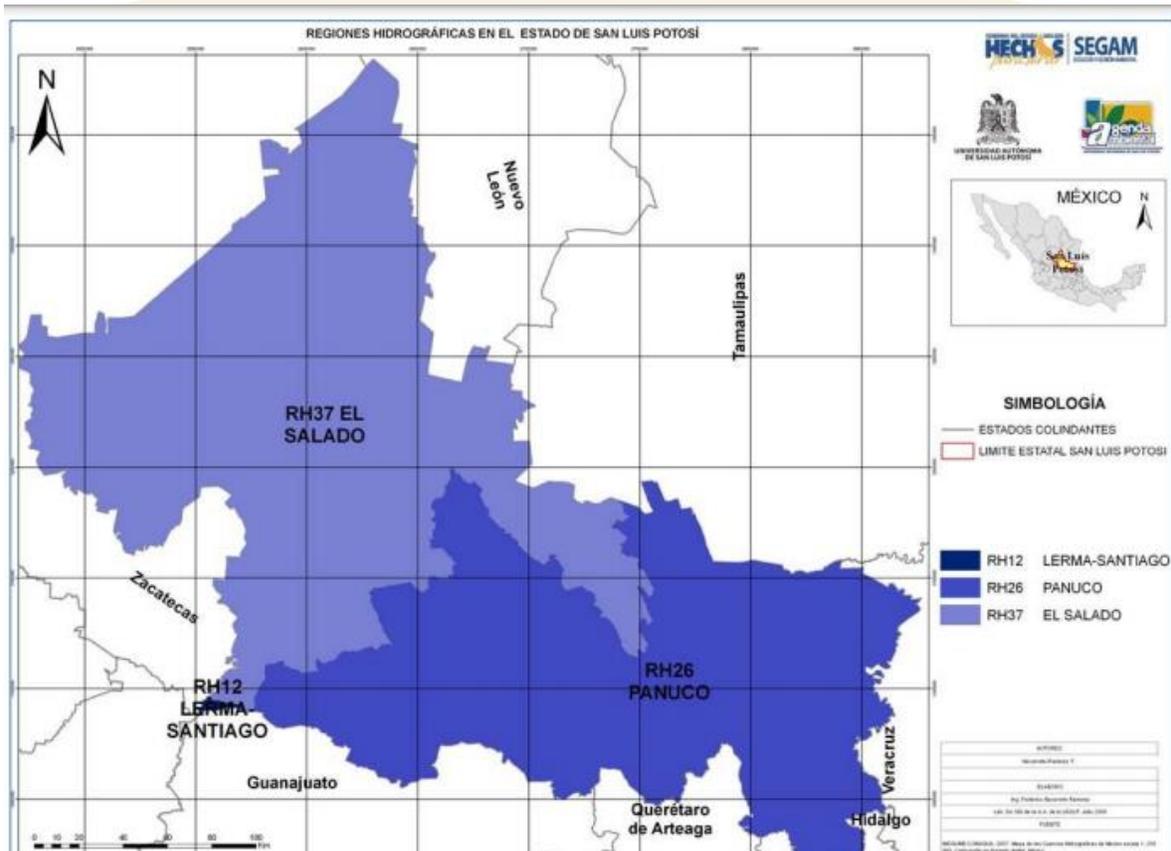


Figura 1. Mapa de las regiones hidrológicas del estado de San Luis Potosí. Fuente: Hidrología superficial, San Luis Potosí, 2016.



2.4.2 Embalses Artificiales

Toda la red de ríos se conduce almacenando sus escurrimientos para uso público urbano en las tres presas artificiales más importantes del estado: El Peaje con capacidad de 6.8 millones m³ de agua, San José con 5.2 millones de m³ de capacidad y presa El Potosino con cabida para 3.4 millones de m³. Estos embalses se encuentran en la ciudad de San Luis Potosí, descuidados y en estado crítico por falta de mantenimiento (Comisión Nacional de Agua, 2020).

Tabla 2. Almacenamiento de embalses artificiales, en el estado de San Luis Potosí.
Fuente: CONAGUA, 2020.

Nombre de la presa	Municipio	Capacidad de Almacenamiento	Almacenamiento actual
		(hm ³)	(hm ³)
Cañada del Lobo	San Luis Potosí	1.24	0.29
El Potosino, S.L.P.	San Luis Potosí	3.29	1
El Peaje, S.L.P.	San Luis Potosí	6.69	0.58
La Muñeca, S.L.P.	Tierra Nueva	24.14	6.2
San José, S.L.P.	San Luis Potosí	5.22	3.38
Valentín Gama	Villa de Reyes	9.51	0.25

La mayoría de los embalses o presas en el estado de San Luis Potosí se encuentran con menos de la mitad de su capacidad máxima de agua en casi todas las estaciones del año debido a la falta de lluvias, a la contaminación, el vertimiento de las aguas residuales, los residuos tóxicos, agrícolas y la basura, componentes que genera el incremento de azolve o lodo que obstruye el paso en el conducto de agua y reduce la capacidad de depósito del recurso hídrico (Fernanda Duran, 2024).



Otro de los obstáculos para conservar a las presas en condiciones favorables es la invasión de lirio acuático. La presencia de esta maleza afecta significativamente a el proceso de saneamiento del agua, obstaculiza las compuertas de las plantas hidroeléctricas, disminuye las poblaciones de algas y plantas acuáticas las cuales impactan negativamente a los animales.

El lirio tiene una tasa de reproducción muy alta, por lo que una sola planta puede llenar un embalse en pocas semanas, es capaz de absorber grandes cantidades de agua y contribuyen a la desecación de los cuerpos de agua (Dr. Nahum Medellín Casillo, 2023).

El lirio acuático fue el responsable en contribuir en la evaporación de aproximadamente 7 mil hectáreas del lago de Chapala en el estado de Jalisco, México (Pérez Panduro Alejandro, 1997).

2.4.3 Acuíferos sobreexplotados

La sobreexplotación de las aguas subterráneas representa un reto en la actualidad, porque se extrae del manto acuífero un volumen superior al que se recarga naturalmente.

El estado de San Luis Potosí cuenta con 19 acuíferos profundos: Vanegas – Catorce, Santo Domingo, El Barril, Salinas, Ahualulco, Villa de Arriaga, Cedral – Matehuala, Villa de Arista, Villa Hidalgo, Buenavista, San Luis Potosí, Villa de Reyes, Matehuala – Huizache, Cerritos - Villa Juárez, Rioverde, San Nicolás Tolentino, Santa María del Rio, Huasteca Potosina y Tamuín. Diez de ellos presentan condiciones de sobreexplotación y nueve de equilibrio entre los volúmenes extraídos y los de recarga. Sin embargo, los acuíferos de San Luis Potosí, El Barril (Villa de Ramos) y Villa de Arista presentan una situación crítica de sobreexplotación (SIGMAS, 2019).



El acuífero del Valle de San Luis Potosí es una cuenca endorreica considerada una de las más secas del país y se localiza con la clave 2411 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea de la CONAGUA. Este acuífero abastece a más del 40% de la población en el estado.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2020, la entidad potosina tiene un total de 2'822,255 de habitantes (INEGI, 2020).

Conforme pasa el tiempo el incremento de la población se acelera, crecen las ciudades y sus actividades, lo que provoca mayor demanda del recurso hídrico. En el caso de San Luis Potosí, se experimenta el crecimiento poblacional al mismo ritmo que la demanda de cobertura de agua potable, sobre todo en la capital (SIGMAS, 2019).

El acuífero 2411 enfrenta serios problemas de sobreexplotación pues se extrae el doble de la recarga. Se localiza en la parte suroeste, cubriendo un área aproximada de 1980 km y su forma se asemeja a la de un cuadrado. La recarga de este corresponde a procesos naturales en donde la vegetación y las condiciones del suelo juegan un papel primordial. Las zonas de recarga del valle son a través de la cuenca de Villa de Reyes que caracteriza por la presencia de dos sierras importantes: la de San Miguelito al poniente y la Sierra de Álvarez al oriente.

El acuífero pone en riesgo el futuro de agua potable para las poblaciones que de él dependen (CONAGUA, 2023).

Algunas de las medidas urgentes para recuperar y conservar el acuífero, es aprovechar un tercio del caudal potencial del acueducto de la presa El Realito, coordinar los planes de desarrollo urbano con los planes económicos, desarrollar una política de ordenamiento territorial acorde con el manejo del acuífero, tratar y reutilizar el agua.

Por lo que se refiere a los acuíferos de El Barril y Villa de Arista, en el contexto rural, es importante controlar el agua de primer uso de riego en zonas



agrícolas, sustituyendo los riegos de cultivos con agua tratada, así como planear una mejor distribución para las extracciones (SIGMAS, 2019).

2.4.4 Flúor en el agua de San Luis Potosí

En los mantos acuíferos del estado se ha detectado la presencia de flúor en más de 1.5 partes por millón (ppm), esta misma agua subterránea extraída se distribuye para consumo humano en la capital potosina, a pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un límite máximo permisible de 1.0 miligramos por litro (mg/L) (Escobar García, 2014).

Existe el contacto del flúor en el agua cuando se sobreexplotan los mantos acuíferos, en este momento el suelo se agrieta por efecto de los bruscos movimientos, el agua pasa rápidamente, y es allí cuando se contamina con este mineral. El agua con incorporación del flúor va dirigida al consumo humano de la capital, ya que la principal fuente de abastecimiento es por la extracción de los mantos acuíferos.

Las fuentes de exposición al flúor de las pastas dentales, los enjuagues bucales y los alimentos, generan enfermedades en el cuerpo como la fluorosis dental o en el sistema óseo. Se ha demostrado que el fluoruro de sodio en bajas concentraciones puede ser benéfico para los tejidos del organismo, sin embargo, el exceso de este puede ser perjudicial (Bocanegra Melissa, 2006).

2.5 El Municipio de San Luis Potosí

El municipio de San Luis Potosí se localiza en la Zona Centro del estado y abarca la mayor parte del acuífero hidrológico del Valle de San Luis.

En este espacio geográfico viven más de un millón de habitantes, que demandan el servicio agua potable. Sin embargo, el municipio se ubica en una cuenca endorreica considerada como una de las más secas del país. El resto de



los municipios que integran este acuífero hidrológico son: Cerro de San Pedro, Mexquitic, Soledad de Graciano Sánchez, Villa de Arriaga, Ahualulco, y Zaragoza.

En la división hidrológica del estado, el municipio de San Luis Potosí pertenece a la región hidrológica 37 “El Salado” por su ubicación en el centro del mapa (Comisión Nacional de Agua, 2020).

Estos escurrimientos se hacen llegar a embalses importantes como en la presa El Peaje que se encuentra a pocos kilómetros de otro, la presa de San José (la más antigua). Ambas atraviesan la localidad de Escalerillas en la que el agua que se almacena.

La presa El Potosino, se usa fundamentalmente para el riego agrícola, y como auxiliar en posibles inundaciones que afectarían a la ciudad, esto equivale apenas a 9% de las necesidades cubiertas. El otro 91% de las necesidades las abastece el acuífero del Valle de San Luis 2411, que se enfoca en la extracción de agua a mayor volumen destinada primordialmente al área urbana, provee agua para el uso, aprovechamiento y distribución doméstica, industrial y comercial. (Cristal Jaqueline Limones Carranza, 2023).

Por otro lado, según el Consejo Estatal de Población al año 2020, la población total del municipio de San Luis Potosí es de 911,908 habitantes y representa un acelerado crecimiento de la población comparada con la de 10 años atrás.

Tabla 3. Comparación de crecimiento de población, del año 2010 al 2020 en el Municipio de San Luis Potosí, fuente: COESPO, 2020.

AÑO	ENTIDAD	MUNICIPIO	POBLACIÓN	MASCULINA	FEMENINA
2010	San Luis Potosí	San Luis Potosí	772,604	372,083	400,521
2020	San Luis Potosí	San Luis Potosí	911,908	440,897	471,011



La evolución de la población en el municipio de San Luis Potosí en los últimos años ha sido significativa; en ella se observa una reducción de la población rural, que migra a la ciudad para enfrentar los desafíos que impiden el crecimiento y desarrollo económico de las familias, así como las carencias de oportunidades para obtener una vida mejor, por lo que muchas familias han llegado a la capital del estado, urbanizando las periferias, de tal manera que, una de cada cinco personas que viven en la ciudad capital desde 2010 nacieron en esta demarcación. Como es de esperarse, se ha experimentado expansión y crecimiento desordenado (Consejo Estatal de la Población, 2020).

En el año 2000, el área urbana de la capital constaba de unas 14 mil hectáreas, veinte años después, la ciudad de San Luis Potosí tiene 38,500 hectáreas, un aumento verdaderamente significativo. Debido a este crecimiento poblacional y de expansión territorial, la consecuencia ha sido una fuerte demanda del recurso hídrico (Consejo Estatal de la Población, 2020).

Conforme pasa el tiempo proveer agua se ha ido convirtiendo en una tarea más difícil, y pronto dejará de ser suficiente para la creciente población. Es una de las razones que se extrae más agua de lo establecido del acuífero 2411.

2.6 La región de Escalerillas

La localidad de Escalerillas es parte de una zona fuera de la mancha urbana, alrededor de 5 km de distancia del municipio de San Luis Potosí. Se ubica hacia el sur de la capital sobre la carretera que se comunica con Guadalajara, Jalisco.



La región se integra por las localidades de Mesa de los Conejos, Insurgentes, Pozuelos, Casa Blanca, Revolución y La Maroma, y ninguna practica actividades del sector agrícola, ganadero o pecuario debido a las características desfavorables del espacio. El terreno se caracteriza por ser rocoso, árido y con pocas posibilidades de desarrollo (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010).



Figura 2. Mapa Geográfico de la Localidad de Escalerillas, S.L.P. 2024. Fuente: Página oficial de Pueblos América “Localidad de Escalerillas, San Luis Potosí”.

Las viviendas ubicadas en la zona de estudio se distinguen por obtener ingresos regulares y no existen en la localidad centros industriales importantes.

Los jefes de familia laboran hasta el centro de la capital de San Luis Potosí, ocupando puestos como choferes, trabajadores domésticos, albañiles y obreros. La principal fuente de ingresos de la población es la producción y venta de piezas decorativas con piedra de cantera, existen pequeños talleres de empresas familiares de la elaboración del oficio artesanal (Juana Olivo, 2021).



Según el Consejo Estatal de Población al año 2020, Escalerillas es una de las localidades que más habitantes tiene dentro del municipio, ya que cuenta con 5,299 habitantes actualmente.

A continuación, se presenta una tabla que muestra el crecimiento de la población en la localidad 10 años después de su último censo.

Tabla 4. Comparación de crecimiento de población, del año 2010 al 2020 en San Luis Potosí, Escalerillas. Fuente: INEGI, Censo de Población y vivienda.

AÑO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBLACIÓN	MASCULINA	FEMENINA
2010	San Luis Potosí	Escalerillas	4,778	2,377	2,401
2020	San Luis Potosí	Escalerillas	5,299	2,600	2,699



Capítulo III. Estrategia Metodológica

La estrategia metodológica permite identificar de forma ordenada y planificada la construcción de los conocimientos, comprender y analizar un problema en común a través de técnicas, métodos y procedimientos (Quintero Mejía Marieta, 2011).

Para desarrollarlo, se expone a continuación los siguientes elementos:

3.1 Objetivo general

“Conocer la percepción de los habitantes acerca de la escasez de agua en Escalerillas S.L.P.”

3.2 Pregunta de Investigación

Para seguir impulsando el desarrollo de la investigación, se expone la siguiente pregunta la cual es de carácter empírico – explicativo;

¿Cuáles son las percepciones de los habitantes de la localidad de Escalerillas S.L.P. acerca de la escasez de agua?

3.3 Hipótesis

Los habitantes de la localidad de Escalerillas de S.L.P. relacionan la escasez de agua con la omisión al problema de las autoridades y organismos operadores correspondientes.



3.4 Caracterización de las variables

El objetivo de caracterizar a las variables es estudiar las relaciones entre ellas mismas y explicar su conducta en función a estas. La caracterización de una variable (ya sea cualitativa o cuantitativa), es describir el comportamiento de un fenómeno, conocer porque es cambiante y adopta distintos valores en una población, las cuales son medidas y observadas.

La variable dependiente es el efecto medido en el experimento. Las variables independientes son la causa de la variación observada en las variables dependientes (Hernández Sampieri, 2018).

Tabla 5. Variable Dependiente e indicadores. Fuente: Elaboración propia.

Variable dependiente	INDICADORES
Escasez de agua potable.	Sí el flujo de agua es continuo o por tandeo (variable dicotómica).
	Número de días al mes sin agua (variable continua).
	Volumen de agua que recibe escalerillas (variable continua).
	Necesidad de recibir agua por pipas (dicotómica).

La variable dependiente es la escasez de agua potable en el ejido de Escalerillas en San Luis Potosí. En las viviendas hay tomas de agua domiciliarias e infraestructura, pero no existe el servicio por estos medios.

Para cumplir con la demanda de necesidad de agua potable, el ayuntamiento del municipio hace llegar en pipas públicas aproximadamente 10 mil litros una vez a la semana, beneficiando alrededor de 10 familias.

Por otra parte, a continuación, se exponen las variables independientes con su respectiva referencia bibliográfica que complementan el estudio.



Tabla 6. Variable Independiente e indicadores Fuente: Elaboración propia.

VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADORES	Referencia bibliográfica
a) Insuficiencia de infraestructura hidráulica	Cantidad de acceso a redes de conexión de agua para la distribución del recurso hídrico.	<i>(Robledo Carmona J. 2013, "El acceso al agua de uso doméstico, en las áreas periurbanas del municipio de San Luis Potosí: El caso de Escalerillas" Tesis, El Colegio de San Luis).</i>
b) Contaminación por material coliforme	Demanda biológica de oxígeno en el agua.	<i>(López Álvarez B., 2013, "Origen de la calidad del agua del acuífero colgado y su relación con los cambios de uso de suelo en el Valle de San Luis Potosí". Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana)</i>
c) Omisión al problema por las autoridades correspondientes	Encuesta de percepción a la población del Ejido de Escalerillas S.L.P.	<i>(Estela Ambriz Delgado, 2019, El Universal San Luis Potosí, "Omisión de autoridades en contaminación de Escalerillas S.L.P.")</i>

- a) Se presenta falta de infraestructura hidráulica en la mayoría del territorio de la localidad para la distribución de agua potable y la red de drenaje; el lugar también carece de otros servicios públicos básicos como el alumbrado público y pavimentación en la mayoría de las calles, lo cual influye de igual manera en el suministro del recurso en todas las viviendas, tanto de primer uso como de desecho (Robledo - Carmona J. 2013).
- b) El agua que emana de pozos particulares, del río que atraviesa la localidad y de la presa El Peaje, son fuentes que podrían abastecer de agua a las familias



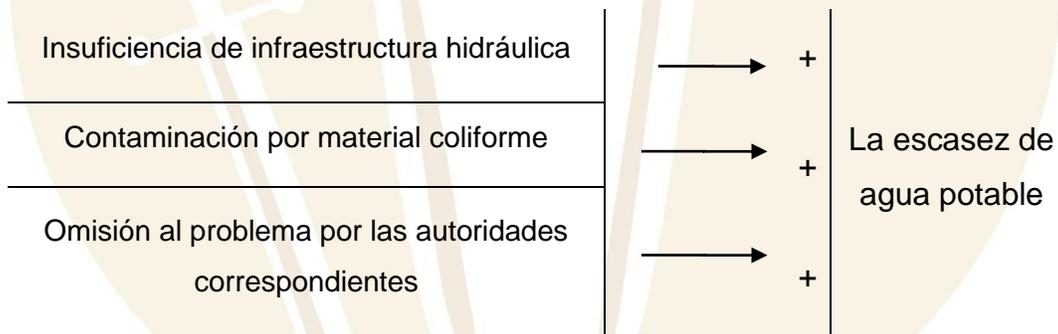
de la región, sin embargo, actualmente se presentan contaminados por material coliforme.

La contaminación es una consecuencia de no tener el servicio de red de drenaje y haber vertido diversos agentes tóxicos como el jabón, basura, descargas de organismos vivos como heces fecales y animales muertos durante ya más de 16 años, los cuales se van directamente al cauce del río y finalmente a la presa San José generando lirio acuático (López Álvarez, B. 2013).

- c) La omisión y falta de seguimiento al problema por parte de las autoridades municipales. La comunidad de Escalerillas es conocida por ser centro de promesas en tiempo de campañas electorales, cada tres años los candidatos a la presidencia municipal hacen promesas para obtener el voto seguro de los habitantes de la localidad, debido a las grandes necesidades básicas que se presentan, sin embargo, muchas de las obras quedan inconclusas (Estela Ambriz Delgado, 2019).

En la tabla 7 se muestra la relación causal entre las variables analizadas.

Tabla 7. Modelo de relación causal de la investigación. Fuente: Elaboración propia.





3.5 Metodología: Estudio de caso con objetivos descriptivos

El método que se emplea para resolver el problema planteado de la escasez de Agua Potable en Escalerillas es el "Estudio de Caso con Objetivos Descriptivos" (Otley y Berry, 1994), es una herramienta de investigación y una técnica de aprendizaje que permite distinguir cómo funcionan las partes y las relaciones con el todo.

La clasificación que se aplica es el Estudio Intrínseco de Caso de carácter cualitativo, la cual otorga mayor comprensión al fenómeno, con descripción detallada y profunda, permitiendo explorar características y condiciones clave para la investigación del caso.

Tabla 8. Método estudio de caso. Fuente: Elaboración propia.

Selección y definición del caso:	La comunidad de Escalerillas S.L.P. tiene escasez de agua potable desde hace más de 25 años.
Pregunta:	¿Cuáles son las percepciones de los habitantes de la localidad de Escalerillas S.L.P. acerca de la escasez de agua?
Interpretación:	Los habitantes de la localidad de Escalerillas de S.L.P. relacionan la escasez de agua con la omisión al problema de las autoridades y organismos operadores correspondientes.
Técnicas de recolección y análisis de datos:	Entrevistas a Familias, a personalidades especializadas, observaciones y bibliografía.
Informe final:	

3.6 Técnicas de recolección y análisis de los datos

Con la finalidad de realizar un trabajo más integro y estructurado, se dispone de los siguientes recursos para enriquecer y completar la investigación:



fuentes oficiales consultadas en internet, informes en páginas web de sitios como el Consejo Estatal de Población (COESPO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el asesoramiento de personalidades especializadas y con experiencia, participación en foros y conferencias con fines de aprendizaje en asuntos del agua.

La encuesta se consideró como una técnica de recolección necesaria para obtener y recolectar información actual y verídica. Con este elemento se pretende conocer las percepciones de los habitantes, comprobando de primera mano la gestión y el acceso al recurso hídrico en la localidad.

Otras de las fuentes que fortalecen la investigación es la disposición de organismos y administraciones enfocados de gestionar, administrar y operar el agua: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Estatal del Agua (CEA), y el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez y Cerro de San Pedro (INTERAPAS) los cuales son actores principales para el desarrollo de las variables independientes que se exploran en el presente estudio.

Otro componente en el análisis son los programas y proyectos de obra pública, acciones ya realizadas en la localidad que sirven como la referencia de las actividades y obras.

3.7 Encuesta a personalidades especializadas, como herramienta de investigación.

Se realizó una serie de preguntas a personalidades especializadas para abordar el tema de la escasez de agua potable en Escalerillas San Luis Potosí, con la intención de recolectar información del contexto social y político que se vive en la localidad.



La participación de las experiencias compartidas, fueron de dos actores antagonistas: la Maestra Jazmín Marín Castillo, y el Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.

Tabla 9. La encuesta como apoyo a recopilación de datos para personalidades especializadas. Elaboración propia.

<p>Febrero, 2023</p> <p style="text-align: center;">MAESTRIA EN GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ</p>  <p>Guía para recolectar información y analizar el contexto que originó la carestía de agua potable en Escalerillas, San Luis Potosí.</p> <p>Antecedentes Históricos.</p>
Infraestructura hidráulica. Servicio de agua potable y alcantarillado.
<p>¿Qué áreas de la localidad cuentan con servicios de tubería hidráulica?</p> <p>¿Qué porcentaje de implementación tienen las obras públicas de infraestructura hidráulica?</p>
Contaminación del agua de fuentes alternativas
<p>¿Cuál es la fuente principal de acceso al agua potable?</p> <p>¿Con que calidad llega al agua a su domicilio?</p>
Seguimiento por parte de las autoridades correspondientes
<p>¿Cómo explica usted que el agua sólo llega 3 días de la semana según los reportes de abastecimiento?</p> <p>¿Programas o medidas para obtener de una manera digna y accesible al agua potable?</p>
GRACIAS.



3.8 Encuesta a los habitantes de la Localidad de Escalerillas San Luis Potosí, como herramienta de investigación

El objetivo de la encuesta es obtener información actual y verídica de primera mano de las experiencias de los habitantes. Se realizaron preguntas acerca de cómo se vive en la comunidad con los servicios públicos, principalmente por la falta de acceso al recurso líquido de uso doméstico y humano. Consiste en un cuestionario con preguntas abiertas, que establecen tres secciones:

En la primera, acerca de la variable dependiente “La escasez del agua potable”, que permite conocer la frecuencia de falta de agua en la población y las condiciones con las que se abastece del servicio.

En el segundo apartado “Infraestructura hidráulica”, se busca obtener conocimiento si la vivienda cuenta o no con la red hidráulica necesaria para acceder al agua con el objetivo de evidenciar la información obtenida de la página de INEGI.

En la sección 3, “Contaminación en el agua de la localidad”, se pretende conocer la fuente principal de acceso al agua en la región y el grado de calidad.

Por último, “Seguimiento de autoridades correspondientes” se orienta a conocer en el nivel de satisfacción del entrevistado acerca de las acciones y responsabilidades con las que las autoridades han abordado y gestionado el problema de la escasez de agua en la zona de estudio.

A continuación, se presenta la encuesta que se aplicó a los habitantes de la región de Escalerillas, SLP.



Tabla 10. La encuesta como apoyo a recopilación de datos para los habitantes de la localidad de Escalerillas San Luis Potosí. Elaboración propia.

Febrero, 2024

MAESTRIA EN GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ



Guía para analizar el contexto de la escasez de agua potable.

Variable Dependiente. Escasez de agua potable y alcantarillado.

¿Con qué frecuencia experimenta escasez de agua potable en su hogar?

¿En qué condiciones recibe el agua potable en su vivienda?

FRECUENCIA	POCA	MEDIA	MUCHA	CONDICIONES	BIEN	REGULAR	MAL
------------	------	-------	-------	-------------	------	---------	-----

Variable Independiente a) Infraestructura hidráulica y servicios básicos.

¿Su hogar cuenta con una conexión a la red de distribución de agua potable?

¿Ha experimentado interrupciones en el suministro de agua debido a la falta de infraestructura?

CONEXIÓN	SI	NO		INTERRUPCIONES	SI	NO	
----------	----	----	--	----------------	----	----	--

Variable Independiente b) Contaminación del agua de fuentes alternativas

¿Cuáles otras fuentes alternativas emplean para obtener agua y sus condiciones de calidad?

Fuentes alternativas	POZOS PRIVADOS	PIPA PRIVADA	PIPA PÚBLICA	GARRAFÓN	DOS O MÁS FUENTES	CALIDAD EN EL AGUA	BUENA	MALA
----------------------	----------------	--------------	--------------	----------	-------------------	--------------------	-------	------

Variable Independiente c) Seguimiento por parte de las autoridades correspondientes

¿Se ha sentido satisfecho con las acciones tomadas por las autoridades para abordar la escasez de agua en Escalerillas?

¿Considera que se han cumplido con las responsabilidades en términos de gestionar el agua en la localidad?

SATISFACCIÓN	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho	RESPONSABILIDADES	SI	NO	
--------------	------------	-----------------	--------------	-------------------	----	----	--

GRACIAS



Capítulo IV. Aplicación Metodológica

Para emplear una de las herramientas más importantes y básicas de la estrategia metodológica de la presente investigación, se aplicó la encuesta expuesta en la tabla 9 a personalidades especializadas con el objetivo de obtener datos del contexto de la escasez de agua en Escalerillas San Luis Potosí.

La Maestra Jazmín Marín Castillo y el Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda, participaron como antagonistas y a continuación se platean sus aportaciones.

4.1 Hallazgos de la participación de la Maestra. Jazmín Marín Castillo

La Maestra Jazmín Marín Castillo es Licenciada en Derecho y Maestra en Procesos de Procuración de Justicia y Juicios Orales, es representante legal de diversas instituciones a nivel estatal, de ejidos, grupos sociales y grupos particulares. Es coordinadora y asesor jurídico de Sindicato del Estado, también es residente y asesora local del ejido de Escalerillas San Luis Potosí.

A continuación, se presenta la participación de la Maestra Jazmín.

En relación a los antecedentes de la localidad, ella platicó que aproximadamente 300 habitantes que asentaban en la Sierra de San Miguelito se establecieron a los alrededores de lo que hoy es la de presa de San José en la Capital de la ciudad de San Luis Potosí, explicando que se acercaron allí por el cause del río para compensar todas sus necesidades hídricas, y en la fecha de 1903 la población fue reacomodada a su actual ubicación “Escalerillas”, adquiriendo el nombre oficial para el año 1924 como núcleo agrario.

Para el día de hoy, la población ha aumentado significativamente, crecen las necesidades básicas y la contaminación.



Para el año 2008 ya se había hecho una planificación de infraestructura hidráulica para el agua potable y el drenaje para la localidad de estudio y sus colonias vecinas, pero hubo irregularidades y ejecución deficiente en la obra.

Muchos arroyos siguen la afluyente que se unen al río principal que cruza por la localidad de Escalerillas y cuando llueve, la corriente es muy fuerte, lo que ocasionó la destrucción del cauce natural del río, rompiendo la red de drenaje, los registros y las alcantarillas. El agua se llevó los tubos, se derramaron residuos tóxicos, componentes orgánicos y basura, generando que se contaminara todo el río, los pozos, y todas las fuentes de las que emanan agua.

Las consecuencias fueron enfermedades, la destrucción de la flora y fauna del lugar y mayor necesidad y demanda de agua para esta población.

El destino final de este río, llega y se almacena muy contaminada en la presa de San José, que a su vez suministra de agua a la capital de San Luis, se limpia por medio de una planta tratadora, pero se destina más tiempo y recursos para suministrarla.

“Es esencial que la localidad de Escalerillas cuente con una correcta red de drenaje de agua potable y una planta tratadora, porque esta fuente de agua se dirige naturalmente hacia la población de la capital de San Luis Potosí” – comentó la Maestra Jazmín.

La Maestra Jazmín realizó un proyecto de demanda de amparo colectivo en el año 2019, demandando a las autoridades por la falta de acceso pleno al agua en el ejido, y se logró hacer una presupuestación y acción conjunta con INTERAPAS, CONAGUA, CEA, Gobierno del Estado y de Municipio, llevando agua en pipas para tanques de 10 mil litros a las familias.

“El suministro de agua por este medio es una solución temporal provisional, un gasto excesivo y un esfuerzo innecesario del municipio, si se contara con una



adecuada planificación de infraestructura hidráulica, no habría necesidad de este gasto” – comentó la Maestra Jazmín.

Mencionadas autoridades se comprometieron a colocar nuevamente la infraestructura hidráulica correspondiente, sin embargo, la obra se presenta actualmente inconclusa.

Empresas que trabajaron para la obra en el año 2008, fueron las mismas para otro proyecto en 2019.

“Las acciones realizadas representan un trabajo deficiente, por los desvíos de recursos, robo de materiales y una aparente solución del problema, el cauce del río vuelve a bajar y se llevó nuevamente los tubos. La calidad de los insumos no fue suficiente para cubrir la necesidad y los registros de drenaje los pegaron con lodo en lugar de cemento, aunque fue mejor diseñado que el que se construyó anteriormente, los ingenieros y trabajadores revendieron los materiales por que no hubo una adecuada supervisión” – comentó la Maestra Jazmín.

De acuerdo con la entrevista a la Maestra Jazmín, ella menciona que algunas personas se negaron a recibir la obra y que se manipuló a la población con sobornos para recibirla.

Por otro lado, la Maestra Jazmín expone que existe un conflicto interno en el ejido. Escalerillas presenta un régimen agrario, no tiene claridad en la certeza jurídica de la tierra y no cuentan con títulos de propiedad privada; es por esta razón que la legislación actual impide que el municipio de San Luis Potosí intervenga en hacer algún cobro de aportación económica a la localidad, y por ende la población no pague las contribuciones correspondientes a Municipio.



“Escalerillas es una zona marginada y olvidada por la metrópoli y no hay servicios públicos plenos, mientras no haya una participación económica de la localidad, no habrá los servicios públicos básicos.” – comentó la Maestra Jazmín.

Otro elemento importante que mencionó la Maestra en la entrevista es acerca del fraccionamiento “La Vista” que se encuentra a pocos metros de la localidad de Escalerillas, en donde se percibe la diferencia de oportunidades y de desarrollo social, ya que por un lado se cuentan con todas las garantías, las seguridades y los servicios necesarios, y por el otro lado de la barda se observa marginación, contaminación y escasez de servicios básicos, sin embargo, según la experiencia laboral de la Maestra, refiere que Escalerillas es colindante a la zona de mayor plusvalía de la ciudad y que gran parte de los terrenos ya están vendidos a inversionistas.

“Yo creo y espero que esta coyuntura social haga que la localidad tenga un punto a favor y sea percibida por autoridades de la capital potosina, por que probablemente se vean obligados a suministrar mayores y mejores servicios públicos a la población” – comentó la Maestra Jazmín.

La Maestra Jazmín sugiere como solución en primera instancia: la correcta planeación e instalación de la red de drenaje para aguas residuales que está en el cauce del río, y la infraestructura adecuada para acceder al agua potable con facilidad y a bajo costo. Y como segunda fase, echar a andar la planta tratadora, y ubicarla correctamente para que llegue limpia a la presa San José y a su vez a la capital de San Luis Potosí (Maestra Jazmín Marín Catillo, 2023).

Derivado a una visita, se adjunta fotografía donde se aprecia a pocos metros el Fraccionamiento “La vista”.



Figura 3. Fotografía del fraccionamiento “La vista” a metros de la Localidad de Escalerillas. Fuente: Captura personal, 2024.

La maestra Jazmin expuso los procesos históricos y políticos como antecedentes, averiguó retrocediendo en el tiempo para saber con certeza quién o que originó el fenómeno, en la plática se analizó en orden y de forma sistemática lo que sucedió para comprobar los hechos actuales con evidencia empírica.

4.2 Hallazgos de la participación de el Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda

El Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda, es Ingeniero Civil, egresado por el Instituto Politécnico Nacional, fue encargado en la Gerencia Estatal de la Comisión



Nacional del Agua, de la cual participó en los años 2009 al 2019 en obras y proyectos públicos en la localidad de Escalerillas del municipio de San Luis Potosí.

Actualmente es jefe de proyectos, construcciones y mantenimientos en la misma Institución.

La aportación del Ingeniero Ezequiel es la siguiente:

El Ingeniero se basa en dos ideas principales para dar su punto de vista en la entrevista. La 1era es que, “no existe carestía de agua porque hay suficiente, el verdadero problema son las obras que se requieren para poder abastecerse de ella”, por otro lado, la 2da es que “existe una gran crisis política, falta de acuerdos, leyes y organización que pongan en orden a la localidad de Escalerillas”.

Para la primera idea que señaló el Ingeniero es que, existen las obras necesarias como la planta de tratamiento, la planta potabilizadora de agua y la infraestructura hidráulica exclusivamente para el ejido de Escalerillas, sin embargo, representan un serio problema de operación.

“El municipio es el encargado de prestar el servicio público, pero por la incompetencia, se generaron acuerdos y trabajos en conjunto con el gobierno del Estado, la Comisión Estatal del Agua e INTERAPAS, quienes realizaron todo el esfuerzo por prestar el servicio sin ningún costo a la Localidad, se construyeron las redes de agua y de drenaje, la planta de tratamiento y potabilizadora, pero para poder prestar el servicio la ley pide personal que operen las obras y no hay quien le de mantenimiento a la construcción de las infraestructuras” – comentó el Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.

El Ingeniero menciona que, el comisariado ejidal, por ejemplo, no puede ser gerente de un organismo operador por las responsabilidades que conlleva.



“La población no conoce nada de los químicos relacionados, no se conoce la estrategia de la operación de la infraestructura ni de los equipos automáticos. Se requiere del pago de servicios de luz, de operaciones y de un contrato de agua potable y drenaje” – comentó el Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.

Las obligaciones anteriormente mencionadas, son compromisos que la población ni los representantes ejidales cumplen con realizarlo, no se les exige cumplir dichos requerimientos que demanda el servicio y por esta razón las obras para el abastecimiento de agua potable y drenaje dejan de operar rápidamente.

Para el segundo punto que menciona el Ingeniero, expresa que Escalerillas es un ejido que se sustenta por las leyes agrarias y las leyes que lo rigen son diferentes a las que dirigen al municipio de San Luis Potosí, por ejemplo; en la Ley de Desarrollo Urbano y en la Ley de Agua para el Estado, establecen cuotas y tarifas para el servicio de agua potable, se establece el deber de registrar planos y allí se autorizan y se gestionan los trámites completos como lo marca la ley.

El ingeniero Ezequiel argumenta la crisis política que se presenta en la localidad de Escalerillas, es por la falta de acuerdos y la gran contradicción en el marco legal.

“No hay ley que conduzca por un camino a la población del ejido, ellos pueden hacer lo que quieran cuando quieran, han demostrado que solo tienen derechos, pero no obligaciones, no cooperan con ningún tipo de recursos a municipio ni a su comunidad, no pagan impuestos, no aportan económicamente a la nación, solo piden y exigen derechos de los cuales no se responsabilizan” – comentó el Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.



Según el Ingeniero Ezequiel, expone que, para generar igualdad en el territorio, es necesario realizar el cambio de las leyes agrarias al régimen municipal desde el congreso de la unión, y sugiere que los legisladores deben entender que un ejidatario y un fraccionador deben tener los mismos derechos y obligaciones.

“Actualmente no se ha podido poner orden en esa legislación, pero si todos y cada uno de los involucrados realizaran la parte que les corresponde, se generaría un progreso significativo” – comentó el Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.

Para finalizar, el Ingeniero Ezequiel presenta otro aspecto importante a considerar desde su experiencia laboral expone, que existe infraestructura básica de drenaje en Escalerillas, sin embargo, hubo una deficiencia técnica, se contaminó el río y el destino final del agua llega a la presa de San José generando lirio acuático, por lo que al organismo operador de agua INTERAPAS le cuesta más limpiar el agua que cae de la presa por que los lirios acuáticos provocan que los rayos solares no entren al agua, y por esta razón, se le tiene que suministrar un químico adicional para suplir la falta de sol realizándose el doble trabajo y de recursos económicos, siendo consecuencia de la inactividad de la planta tratadora para aguas residuales en la zona de estudio.

“Los acuerdos y la comunicación es lo más importante para resolver fenómenos sociales como estos” – comentó el Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda.

La entrevista con el Ingeniero Ezequiel fue muy directa y concisa, durante la plática siempre sostuvo firmeza en opinar que la población de Escalerillas necesita orden legislativo como un argumento sólido, para que los representantes ejidales aboguen ante las autoridades las demandas sociales de la comunidad.



Las crisis del agua potable que se han presentado constantemente desde hace años, no es por la falta o inexistencia de recurso hídrico, si no que, el problema recae en la operación y gestión del servicio público (Ing. Ezequiel Ubaldo Durán de Anda, 2023).

4.3 Elección del tipo de muestreo para encuestar a los habitantes de Escalerillas, San Luis Potosí.

Para elegir a las personas a entrevistar en la comunidad de Escalerillas de San Luis Potosí, fue necesario considerar diversos elementos clave que influyen para la elección del tipo de muestreo:

1. Identificar el estudio de caso específico y el principal problema, “La Escasez de Agua en la Localidad de Escalerillas en San Luis Potosí”.
2. La cantidad de viviendas particulares habitadas 1,167. (INEGI 2020).
3. Características heterogéneas de la Población: Con el apoyo de las personalidades especializadas se obtuvo conocimiento del contexto social, político y cultural de la zona de estudio. De esta manera se identificó las diferentes características de la población, el diferente acceso al agua por tomas domiciliadas, pozos particulares, pipas públicas o privadas y la compra de garrafones.
4. Fuentes de Datos: en capítulos anteriores se mencionan distintas fuentes de obtención de los datos, sin embargo, la herramienta principal y la más importante son las encuestas a la población y las entrevistas a expertos.
5. La diversidad de los Problemas: Se describen diferentes desafíos relacionados con la escasez de agua, desde la falta de infraestructura hidráulica hasta la contaminación en la región. Se busca abordar cada problema de manera representativa.



6. Recursos Disponibles: Se consideran aquellos recursos disponibles, como el tiempo y el presupuesto, ya que algunos métodos de muestreo pueden ser más intensivos en recursos que otros.

Estos elementos son las propiedades más importantes para valorar la selección del tipo de muestreo más adecuado para la investigación, y el “Muestreo por Estratificado” (Neyman, 1934) y ha sido el más adecuado para aplicar en la investigación.

4.4 Estructura del muestreo Estratificado

La investigación utiliza encuestas como herramienta de recolección de datos y presenta una población (viviendas) finita, un enfoque estratificado es el apropiado.

El muestreo estratificado es un tipo de muestreo probabilístico mediante el cual se puede ramificar toda una población en múltiples grupos homogéneos y elegir aleatoriamente a miembros finales de los diversos estratos para realizar la investigación. La población se divide en subgrupos o estratos basados en características específicas y luego se realiza un muestreo aleatorio en cada estrato.

Permite asegurar que cada subgrupo de interés esté representado adecuadamente, es útil cuando hay diversidad muy significativa en la población.

Para emplear este muestreo a la investigación se asignaron 3 estratos representativos, según un análisis previo:

- Estrato 1: 321 viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda en Escalerillas S.L.P. (INEGI, 2020).
- Estrato 2: 757 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda en Escalerillas S.L.P. (INEGI, 2020).



- Estrato 3: 89 viviendas particulares habitadas que no especifica el origen del agua en Escalerillas S.L.P. (INEGI, 2020).

Este enfoque permite obtener una muestra representativa que responde a los objetivos y a la problemática de la investigación que enfrenta la población de Escalerillas en relación con la escasez de agua.

4.5 Aplicación de fórmulas para la muestra por Estratos

Dentro de cada estrato ya identificado por características particulares se realiza una fórmula estadística específica para conocer el tamaño de muestra y seleccionar las viviendas que participaron en la encuesta.

4.5.1 Fórmula para el tamaño de muestra de una población finita

Para aplicar las encuestas a la población que reside en la comunidad, fue necesario considerar el número total viviendas que existen en el lugar. A fecha del año 2020 del último censo de población y vivienda del Instituto Nacional De Estadística Y Geografía, se registraron 1,167 viviendas. Para conocer el tamaño de muestra de una población finita y entrevistarlas se presenta la siguiente fórmula estadística.

Fórmula 1. Tamaño de muestra de una población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\infty}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\infty}^2 * p * q}$$

En la que:

n = Tamaño de la muestra buscada.

N = Total de la población o universo.



Z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza. Si se quiere una probabilidad de 95%, entonces Z=1.96. Si se requiere la probabilidad del 99%, entonces Z=2.58.

p = Probabilidad de éxito de que ocurra el evento estudiado.

q = (1 - p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado. (Cuando no conocen esta proporción, se utiliza p=0.5 y q=0.5).

e = error de estimación máximo aceptado. Si no se conoce, suele ponerse 0.05 o 0.03 (equivale al 5% o al 3%) (Ramírez, 1999).

El total de las viviendas en la localidad de Escalerillas que se pueden entrevistar (n) es a 1,167 viviendas (INEGI, 2020) y se quiere una probabilidad del 95% de que las conclusiones obtenidas sean correctas, con una variación de error entre las respuestas de máximo el 5%.

Fórmula 2. Aplicación de fórmula para obtener el tamaño de muestra de una población finita

$$n = \frac{(1,167) * (1.96^2) * (0.5) * (0.5)}{(0.05^2) * (1166) + (1.96^2) * (0.5) * (0.5)} = 289$$

El resultado al aplicar la fórmula con los datos correspondientes es de 298, y significa que se aplicaron 289 encuestas en la localidad de Escalerillas con el objetivo de conocer la percepción de los habitantes acerca del suministro de agua potable en sus viviendas.

4.5.2 Fórmula para el tamaño de muestra por Estratificado

Para la elección del tamaño del estrato: el tamaño de la muestra en cada grupo es proporcional a los elementos de dicho grupo. En cada estrato se tomaron n1 elementos calculados mediante la siguiente fórmula:



Fórmula 3. Tamaño de muestra por estratificado.

$$n_h = \frac{N_h}{N} * n$$

En la que:

h = estrato.

n_h = Es el tamaño de la muestra en el estrato h.

N_h = Es el tamaño del estrato h en la población.

N = Es el tamaño total de la población o universo.

n = Es el tamaño total de la muestra deseada. (Neyman, 1934)

Para el estrato 1 (n_1) de “Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda”.

N_h = Es el tamaño del estrato con agua entubada = h = 321 viviendas.

n_h = Es el tamaño de la muestra en el estrato h = Agua entubada = $\frac{321}{1,167} *$

289 (hay 321 viviendas con agua entubada y 289 encuestas de muestra de la población universo).

Fórmula 4. Tamaño de muestra por estratificado 1.

$$n_1 = 289 * \frac{321}{1,167} = 80$$

Para el estrato 2 (n_2) de “Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda”.

N_h = Es el tamaño del estrato sin agua entubada = h = 757 viviendas.

n_h = Es el tamaño de la muestra en el estrato h = Sin agua entubada = $\frac{757}{1,167} * 289$ (existen 757 viviendas sin agua entubada y 289 encuestas de muestra de la población universo).



Fórmula 5. Tamaño de muestra por estratificado 2.

$$n_2 = 289 * \frac{757}{1167} = 188$$

Para el estrato 3 (n3) de “Viviendas particulares habitadas que el origen del agua no se especifica”.

N_h = Es el tamaño del estrato sin ninguna característica del acceso al agua= h= 89 viviendas.

n_h = Es el tamaño de la muestra en el estrato h = el origen del agua no se especifica = $\frac{89}{1,167} * 289$ (existen 89 viviendas sin ninguna característica del acceso al agua y 289 encuestas de muestra de la población universo).

Fórmula 6. Tamaño de muestra por estratificado 3.

$$n_3 = 289 * \frac{89}{1,167} = 22$$

En resumen, se aplicaron 80 en encuestas para el estrato 1 (n1) de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda, 188 encuestas para el estrato 2 (n2) de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 22 encuestas para el estrato 3 (n3) de “Viviendas particulares habitadas que el origen del agua no especifica (Otzen T. y Manterola C., 2017) (Ávila Baray, 2019).

En la siguiente tabla se exponen datos relevantes que se consideraron para obtener el total de las encuestas a realizar a la población de la región, (INEGI, 2020).



Tabla 11. Datos relevantes para calcular el número de encuestas para población finita y el muestreo Estratificado. Fuente: INEGI, 2020. Elaboración propia, 2023.

Nombre del municipio o demarcación territorial	San Luis Potosí
Nombre de la entidad	San Luis Potosí
Nombre de la localidad	Escalerillas
Valores	
Total de viviendas:	1,313
Total de viviendas particulares habitadas con características:	1,167
Total de viviendas particulares habitadas:	1,167
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda:	321
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda:	757
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje:	302

4.6 Ubicación de las viviendas

Se estableció una encuesta como herramienta principal para la recolección de información a los habitantes de Escalerillas San Luis Potosí, y también se determinó el tipo de muestreo “Por Estrato” con el apoyo de elementos clave para su elección.

Se aplicó la fórmula del tamaño de población finita para generar cuantas encuestas se aplicaron en total (289 encuestas totales), y también la fórmula para



definir cuantas realizar a cada estrato de la población (Estrato 1 = 80 encuestas, Estrato 2 = 188 encuestas y Estrato 3 = 22 encuestas).

El siguiente paso corresponde a determinar en el mapa geográfico de la localidad de Escalerillas el área exacta donde se presenten las viviendas con las características descriptivas que fueron tomadas en cuenta para los estratos con la finalidad de ubicar a cuáles viviendas encuestar y a cuáles no, a través del Área Geoestadística Básica (AGEB).

4.6.1 El Área Geoestadística Básica

El AGEB es el Área Geográfica que constituye a la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional y corresponde a la subdivisión de las Áreas Geoestadísticas Municipales (límites locales) y dependiendo de sus características se clasifican en urbana o rural.

A cada AGEB se le han asignado una clave compuesta por números particulares que se le denominan dígitos verificadores, que van del 0 al 9. Estas claves son únicas dentro de cada municipio, independientemente de que el AGEB sea urbano o rural.

La base de datos de estos números se organizó y simplificó en tablas dinámicas para sintetizar la información descargable de la página oficial del INEGI. Los límites son trazados en base a rasgos físicos naturales (ríos, lagos, arroyos, cerros, etc.) o culturales (calles, brechas, carreteras, líneas telegráficas, etc.) para la fácil identificación en el área geográfica de región (Manual de Cartografía, INEGI, 2019).

A continuación, se presenta la descripción de cada dato asociado para la conformación de las claves AGEB, que sirve de identificación en el área rural de Escalerillas S.L.P.



Tabla 12. Tabla dinámica de la conformación de la clave AGEB para el estrato número 1 en la localidad de Escalerillas S.L.P. Fuente: Elaboración propia.

Nombre del municipio o demarcación territorial: San Luis Potosí				
Nombre de la entidad: San Luis Potosí				
Nombre de la Localidad: Escalerillas				
Estrato 1: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.				
Clave de entidad federativa	Clave de municipio o demarcación territorial	Clave de localidad	Clave de AGEB (zona geográfica específica)	Total de viviendas con agua entubada
24	028	0252	2751	90
			2766	148
			2770	80
			3321	0
			3938	3
			4870	0
Total general de las viviendas consideradas para el estrato 1:				321
CLAVE AGEB:				2402802522766

En resumen, la tabla 12 expresa la conformación de la clave AGEB, en la que se concatena la clave de entidad federativa, la del municipio, la localidad y la que corresponde a la zona geográfica específica de la región.

Para la selección de la zona geográfica específica de la región (últimos cuatro dígitos: 2766), es necesario identificar la mayor concentración de viviendas que existen en la zona, en este caso se geolocalizan 148 viviendas.

Para el estrato número 1 (el acceso al agua potable a través de agua entubada) se calcularon realizar 80 encuestas por vivienda, lo que significa que en esta zona geográfica: 2766, es posible obtener las encuestas por la cantidad de viviendas que se presentan.



Como resultado se obtuvo la clave AGEB: 2402802522766 para el estrato 1 que se muestra posteriormente en el mapa de Escalerillas. Se realizó el mismo proceso para la obtención de la clave AGEB del estrato 2.

Tabla 13. Tabla dinámica para encontrar la clave AGEB para el estrato número 2 en la localidad de Escalerillas S.L.P. Fuente: Elaboración propia.

Nombre del municipio o demarcación territorial: San Luis Potosí				
Nombre de la entidad: San Luis Potosí				
Nombre de la Localidad: Escalerillas				
Estrato 2: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.				
Clave de entidad federativa	Clave de municipio o demarcación territorial	Clave de localidad	Clave de AGEB (zona geográfica específica)	Total de viviendas sin agua entubada
24	028	0252	2751	269
			2766	280
			2770	197
			3321	4
			3938	7
			4870	0
Total general de las viviendas consideradas para el estrato 2:				757
CLAVE AGEB:				2402802522766

De igual manera para la tabla 13, hace referencia a la unión de todos los dígitos para la conformación de la clave de AGEB del estrato 2.

La mayor parte de las viviendas sin agua entubada también se concentran en la zona geográfica distinguida con la clave 2766, generando la clave AGEB: 2402802522766. Es decir, en esa área, con esa clave se encuentra la mayor parte de la población con las características de las viviendas consideradas en los estratos (disposición de agua entubada y no entubada).



Para el estrato número 3 no se realizó este proceso por que no existe (el origen del agua potable para la población, no lo especifica en la página oficial del INEG) y por lo tanto no están registradas estas viviendas. Sin embargo, las 22 encuestas se siguieron considerando para cumplir con la muestra ya determinada anteriormente.

En la figura número 4 se presenta el mapa la ubicación geográfica de Escalerillas San Luis Potosí contornada de color rojo y sombreado blanco.

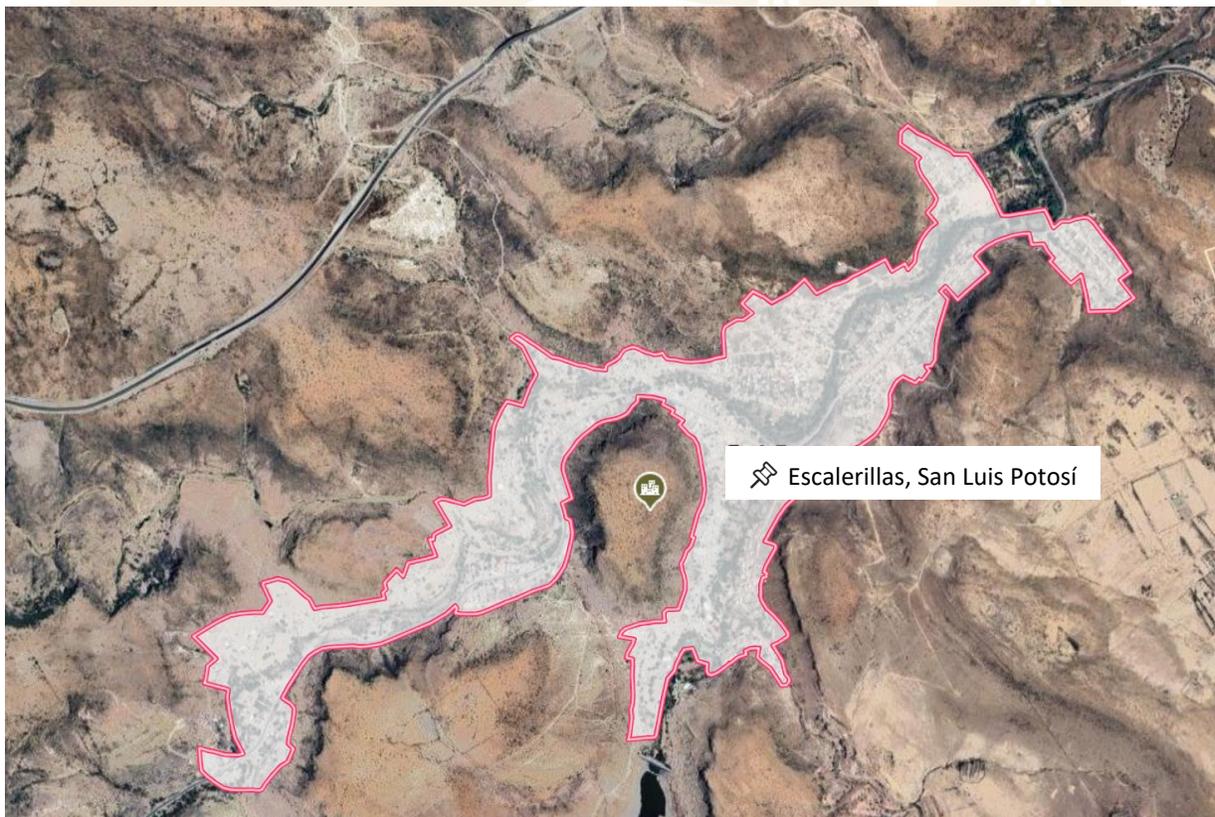


Figura 4. Mapa de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024.



En la figura número 5 se visualiza el mapa de la ubicación geográfica de Escalerillas San Luis Potosí y la identificación de la clave AGEB 2402802522766 donde se realizaron las encuestas a los habitantes de 289 viviendas.



Figura 5. Localización de la clave 2402802522766, en el mapa de la Localidad de Escalerillas. Fuente: Área Geoestadística Básica, INEGI.

Enseguida se observa un mapa de la ubicación del AGEB anteriormente señalado marcada con puntos rojos, los cuales representan las calles recorridas y cada vivienda visitada para ser encuestada y recolectar la información correspondiente en la localidad de Escalerillas S.L.P.

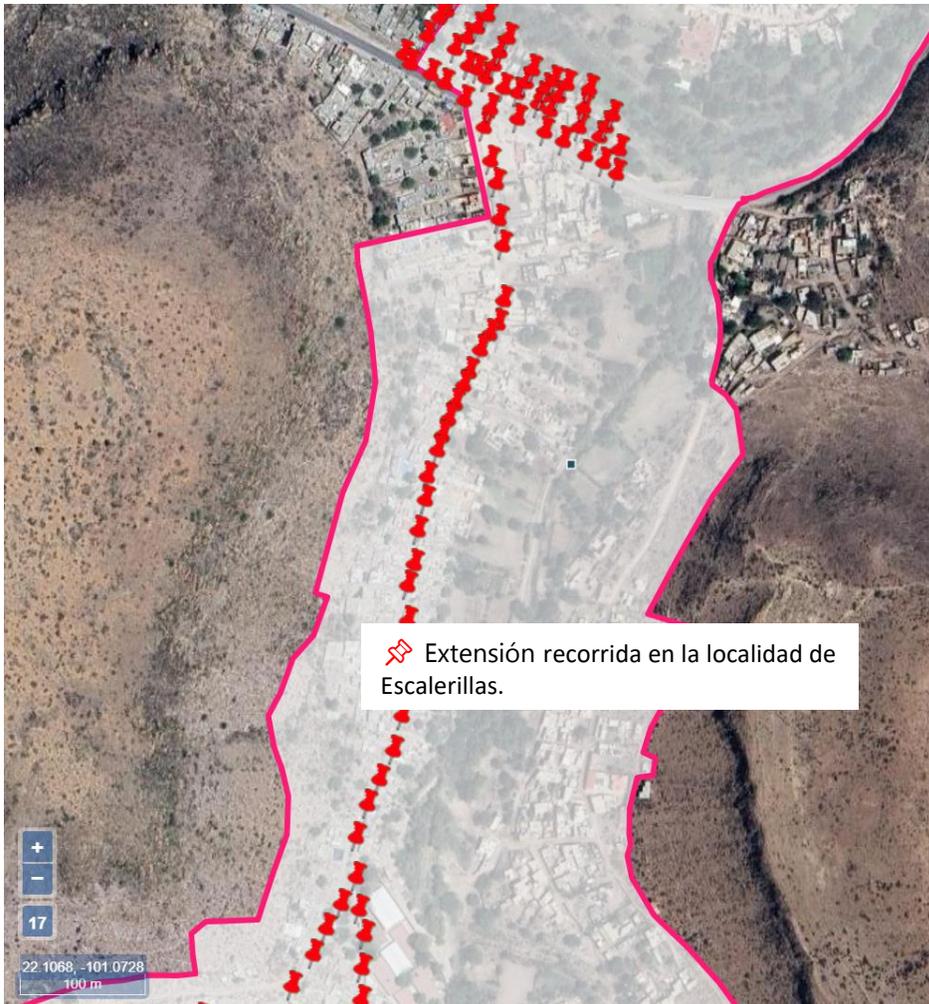


Figura 6. Mapa de la extensión recorrida de Escalerillas S.L.P., según la clave AGEB para la recopilación de información. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024.

El recorrido que ya se estableció para encuestar, fue considerado para demarcarlo por zonas. La zona 1 representa mayor concentración de viviendas; el centro, frente a la iglesia y sobre la carretera, hasta llegar hasta la zona 5, donde las viviendas se encuentran cada vez más dispersas y alejadas del centro.

En el mapa número 6, se visualiza cada área por un círculo amarillo, aproximando las secciones que se visitaron para la recopilación de datos.

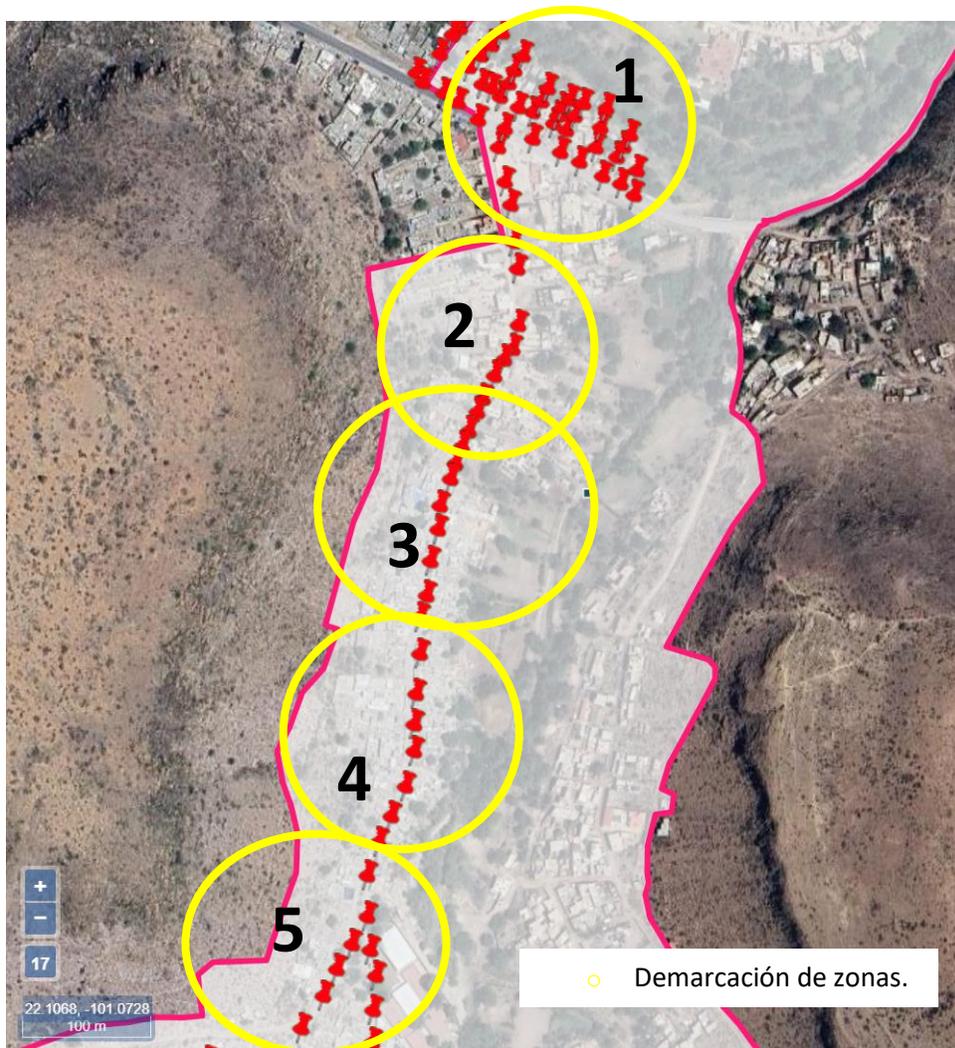


Figura 7. Mapa de Escalerillas S.L.P. en el área del AGEB, divididas en distintas zonas para recopilar información. Fuente: Área Geoestadística Básica, 2024.

Este fue el proceso de muestreo para aplicar 289 encuestas a viviendas ubicadas estratégicamente en la región de Escalerillas, San Luis Potosí.



Capítulo V. Conclusiones Generales

5.1 La construcción de la Gobernanza en el territorio de Escalerillas

La gobernanza es la totalidad de las interacciones entre organismos públicos, sector privado y sociedad civil, destinadas a resolver los problemas sociales o la creación de oportunidades de la sociedad (Pierre y Peters, 2000).

Se abre camino en situar el concepto de “gobernanza” como una conclusión personal y ofrecer mayor entendimiento del panorama habitual que se vive en la región. El fenómeno social se analizó en la investigación como un estudio de caso con objetivos descriptivos, lo que permitió conocer principalmente, la percepción de la población acerca de la escasez de agua en la localidad de Escalerillas.

Lo cual ha sido muy apropiado para explicar la insatisfacción y mala percepción de los habitantes hacia las autoridades correspondientes, respuestas que se obtuvieron en las últimas dos preguntas de la encuesta, que por palabras de los habitantes; las autoridades han sido incapaces de responder a las demandas y problemas públicos del agua en la población.

En una sociedad con problemas sociales, como los mencionados anteriormente de la zona de estudio de Escalerillas San Luis Potosí, idealmente, se deberían formar relaciones estrechas entre el gobierno, empresas privadas y la sociedad, en las que el gobierno tome una nueva dirección, se cambie su concepto y no se centre únicamente en sus capacidades, en lo que si puede o no puede hacer, sino más bien, que se focalicen en aceptar sus carencias y se busquen alternativas de actividades y recursos de todos los actores involucrados.

Es decir, en la práctica de la gobernanza, se representa una forma más acertada de gobernar (OCDE, 2019), en la que se contempla e interactúan los que gobiernan con los que son gobernados, y muy importante, en donde los ciudadanos adquieren sus propias capacidades para saber cómo, cuándo y dónde actuar para solucionar importantes retos como la escasez de agua.



Para entenderlo mejor, de acuerdo con visitas a la región, en referencia a la participación en las encuestas por parte de la población y de los dos personajes antagonistas especializados en el tema, se observó que, la región de Escalerillas experimenta una crisis política, con una serie de acciones cíclicas en las que se evade el problema, no sólo y exclusivamente por algunas autoridades, sino también, por la mayoría de los habitantes.

En las respuestas a las preguntas de las encuestas, gran parte de los ejidatarios, muestran indiferencia a la vida política, desinterés por las obras, proyectos y programas públicos, se percibe su comodidad de exigir sus derechos sin atender sus obligaciones como ciudadanos, por ejemplo; la falta de participación en el mantenimiento de los servicios técnicos de plantas tratadoras, el drenaje o potabilizadora que hacen suministrar el agua con más eficiencia. Por otro lado, oponerse al cambio de su régimen agrario y seguir con sus derechos de propiedad privada y no aportar económicamente a entidades públicas.

Dichas acciones entorpecen la apertura del trabajo colaborativo e interacciones de todos los actores involucrados en el problema social y no se generan soluciones, sino todo lo contrario.

En este sentido, el concepto de gobernanza viene muy apropiado a practicar en el contexto social y político que se vive en la localidad de Escalerillas de San Luis Potosí, en el que el proceso ideal sugiere que participen los ejidatarios, los tres niveles de gobierno, instancias académicas y el sector privado (sin abusar del poder por encima de la sociedad).

Para la presente investigación, el deber ser de la gobernanza propone que los representantes ejidales de la región convoquen asambleas generales con todos sus habitantes para ejercer la comunicación, crear un respectivo comité aportando ideas, propuestas y acuerdos, con lo que soliciten a las autoridades de forma pacífica reuniones para formular proyectos de trabajo con todos los actores



involucrados. Para esto se propone la práctica de las siguientes habilidades y obligaciones:

- Intervenir con propuestas, soluciones y acuerdos.
- Informarse de las obras y proyectos públicos.
- Conocer las propuestas de campañas.
- Conocer los presupuestos destinados a los municipios en el Plan de Desarrollo Municipal.
- Mostrar interés y con iniciativa e innovador.
- Buena relación, entendimiento y comprensible.
- Pensar en el beneficio de todos los actores.
- Participar en las rutas de trabajo en conjunto.
- Practicar la comunicación.

La finalidad de practicar mencionadas acciones es regular las complejas relaciones que existen entre los diversos grupos, con criterios de accesibilidad, de equidad y sostenibilidad para alcanzar un objetivo en común.

En otras palabras, la gobernanza representa un proceso en el cual se involucran las diferentes perspectivas en la toma de decisiones y busca resolver problemas o fenómenos sociales como el de garantizar el derecho humano al agua que se presenta en la localidad de Escalerillas.

El tema del agua es muy relevante en muchas partes del mundo y se encuentran con desafíos serios, no solo se trata de prestar el servicio de agua, se trata de la contaminación, las inundaciones y la escasez, el cambio climático, urbanización e incremento de población y para enfrentarlo es necesario tener una responsabilidad compartida, involucramiento de las partes interesadas con asignación de roles y responsabilidades claras.

Otros de los retos que se enfrentan los actores son: Los marcos regulatorios, la realización del diagnóstico y tener que superarlo, las brechas de las capacidades, que es lo que, si pueden hacer y cuáles son sus límites de acción, la rendición de



cuentas, integridad y transparencia, los retos administrativos y el financiamiento (OCDE, 2019).

En resumen, el fenómeno social que se analizó asume que la práctica de gobernanza son las acciones de cada uno de los actores sociales involucrados y cada uno de ellos deberían de apropiarse de la responsabilidad, obligaciones y acuerdos que les corresponde para sostener los proyectos y obras que apoyan a suministrar agua en la población.

Brindar los servicios públicos básicos es un trabajo en conjunto complejo, requieren de atención, de control y están ligados a retos que cada actor enfrenta para brindarlos.



5.2 Conclusiones de la investigación

En el capítulo 1 se analizaron publicaciones científicas y académicas relacionadas con la escasez del agua, también se estableció el marco conceptual permitiendo contextualizar e introducir al problema de investigación.

Se analizaron 4 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, (Salud y bienestar, agua limpia y tratamiento, reducción de las desigualdades, y lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles) asociándolos con el caso de estudio de la investigación: “Percepción de los habitantes de la localidad de Escalerillas San Luis Potosí, acerca de la escasez de agua” en los cuales apoyaron a reforzar el análisis como una referencia básica.

El problema de la investigación se planteó como un reloj de arena, es decir, de cuestiones generales a particulares, con la finalidad de encaminar al lector al problema local para así, extenderse al origen del fenómeno social.

El factor principal al problema de la escasez de agua en México es el incremento constante de la población. Según INEGI al año 2020, la población total del país es de 127'792,000 habitantes, lo cual genera mayor demanda del recurso hídrico y a su vez una expansión geográfica desordenada de las viviendas habitacionales. Estas circunstancias representan un gran desafío para proveer y acceder al recurso hídrico.

En el estado y municipio de San Luis Potosí, también se registra el aumento del territorio urbano, consecuencia del crecimiento acelerado de la población.

Se analizó brevemente la hidrología del estado, en donde existen corrientes de ríos que llegan y se almacenan principalmente en 6 embalses artificiales del municipio de San Luis Potosí. La mayoría de estas presas se encuentran descuidadas y sin alcanzar siquiera su capacidad mínima.

Existen 19 acuíferos subterráneos en la entidad, sin embargo, la mayoría se presentan sobreexplotados, particularmente, el acuífero del Valle de San Luis



Potosí 2411, que abastece a la capital del estado. Algunos se presentan en condiciones de contaminación por exceder el límite máximo permisible por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de bacterias y minerales, en especial de flúor.

La región de Escalerillas es un espacio marginado y se encuentra a muy pocos metros de un fraccionamiento ostentoso y de la capital municipal. En la localidad también aumentó la población, el territorio, y la demanda del servicio al recurso hídrico. Se realizó un diagnóstico para profundizar el conocimiento histórico, económico y social del lugar.

En la metodología aplicada, se inició caracterizando la variable dependiente “la escasez del agua” en la que se indica que el flujo de agua es por tandeos cada 15 o 20 días por 10 pipas que distribuyen aproximadamente a de 8 a 10 familias. Las variables independientes son 3: la falta de infraestructura hidráulica, la contaminación del agua y la omisión al problema por las autoridades correspondientes. Todas se relacionan y causan la escasez del agua en la localidad.

Para resolver el problema se seleccionó la metodología de “Estudio de caso con objetivos descriptivos” la cual apoyó a mejorar la comprensión al problema y se detallaron las características de la investigación.

Se aplicó la principal técnica de recolección de información por medio de una encuesta a personalidades especializadas y los habitantes de la región. Gracias a esto, se profundizó el diagnóstico a un conocimiento general y completo de la localidad de Escalerillas de San Luis Potosí, con la participación enriquecedora de la Maestra Jazmín Mireles, del Ingeniero Ezequiel Ubaldo Durán de Anda y de los habitantes que son los principales afectados de la región.

Con la metodología que se seleccionó, se logró el objetivo de la investigación, conociendo la percepción de los habitantes a través de la encuesta. Se seleccionó el tipo de muestreo “por estratificado”, en el que se especificó a 3



de ellos debido a las características similares que se presentaban las viviendas, y se aplicaron fórmulas estadísticas para saber a cuantas personas entrevistar en total y por estratos (289 encuestas en total, 80, 188 y 22 a cada estrato respectivamente).

También se utilizó en la página oficial del INEGI, la aplicación del Área Geoestadística Básica AGEB, como una estrategia para ubicar la zona geográfica exacta de viviendas que convenia encuestar. El área con la clave AGEB 2402802522766 fue principalmente la zona donde se obtuvieron los resultados, con el fin de conocer la percepción de los habitantes acerca de la escasez de agua.

Finalmente, se encuestaron a los habitantes y se obtuvieron resultados. En los siguientes apartados se expresan a profundidad las conclusiones de la investigación.



5.3 Resultado de las encuestas “Percepción de los habitantes de la Localidad de Escalerillas San Luis Potosí, acerca de la escasez de agua potable”

Se exponen los resultados generales de las encuestas que se realizaron a los habitantes de las viviendas correspondientes de la región estudiada, por cada pregunta de la encuesta se presenta un gráfico que visualiza los datos obtenidos y una pequeña reseña que complementa la información.

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia experimenta escasez de agua potable?

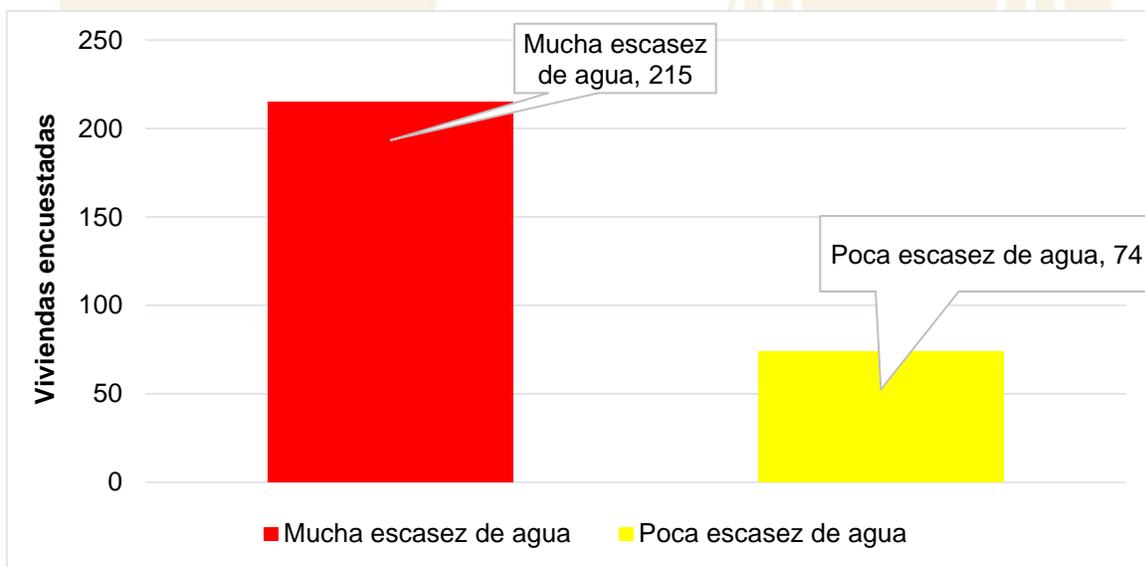


Figura 8. Gráfico de la frecuencia de escasez de agua en las viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.

El 74% de las viviendas en Escalerillas tienen mucha escasez de agua, y en el otro 26% se encuentra la población que experimentan poca escasez de agua la cual, se distribuye en la zona 1 y 2 marcada en el mapa de la figura 6, son viviendas con características particulares: son más cercanas a la carretera y a los tinacos públicos. Entre la zona 3, 4 y 5 son las que presentan mayor frecuencia de escasez debido al difícil acceso de las pipas de agua hacia las viviendas alejadas



de la carretera, la distancia que se tiene con los tinacos públicos, y mayor inclinación de las calles.

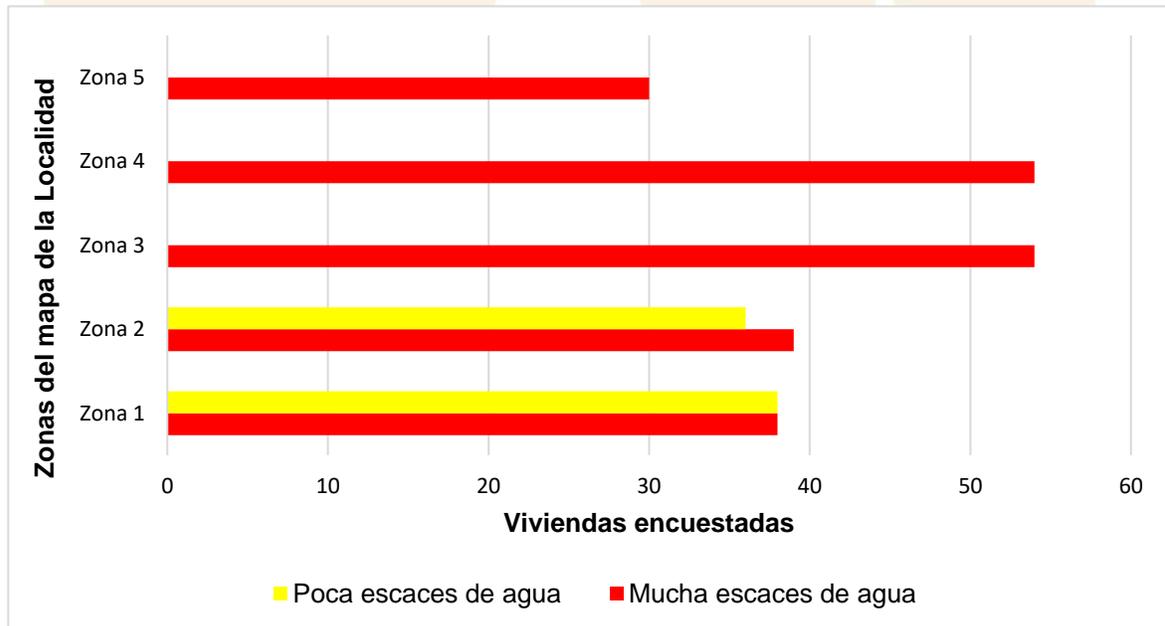


Figura 9. Gráfico de la frecuencia de escasez de agua en las viviendas por zonas divididas. Elaboración propia.



Pregunta 2. ¿En qué condiciones recibe el agua potable en su vivienda?

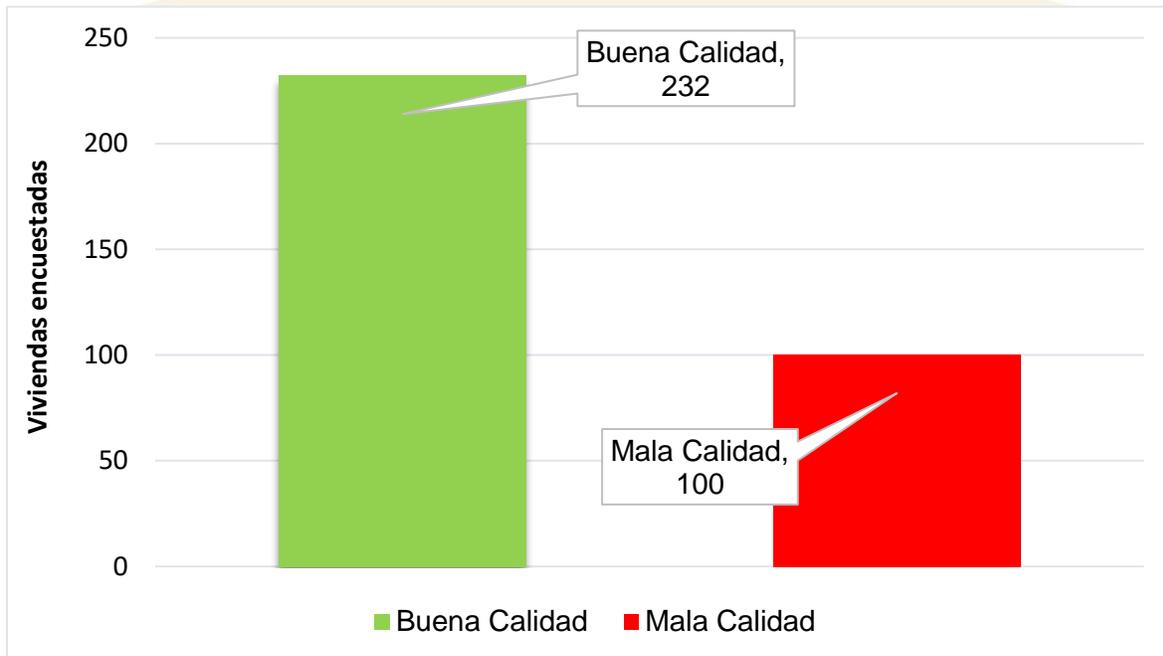


Figura 10. Gráfico de la calidad del agua en Escalerillas San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.

El 70% de las personas obtiene una buena calidad del agua. La buena calidad del agua proviene del suministro de agua a través de garrafones y pipa pública (expresado en el gráfico 10 y 11), mientras que el resto expresa que en algunas ocasiones el agua pública llega con lama o con color café.

El 100% de las personas que utilizan el agua de río cataloga como agua de mala calidad debido a la contaminación.

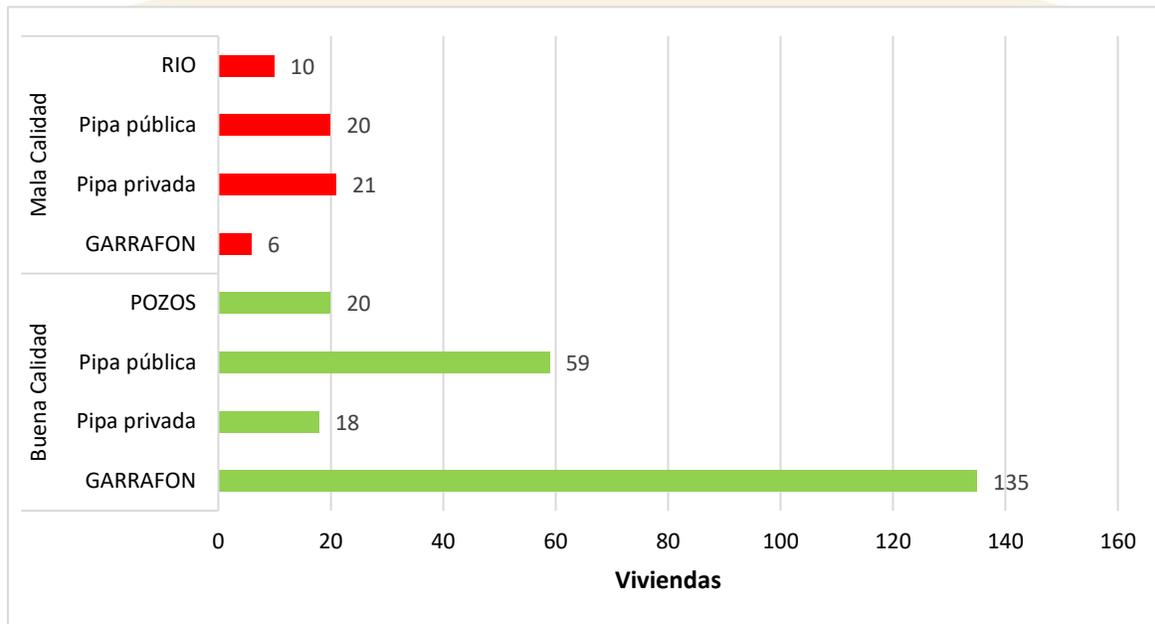


Figura 11. Gráfico de los principales suministros de agua VS calidad de agua. Fuente: Elaboración propia.



Pregunta 3. ¿Su hogar cuenta con una conexión a la red de distribución de agua potable?

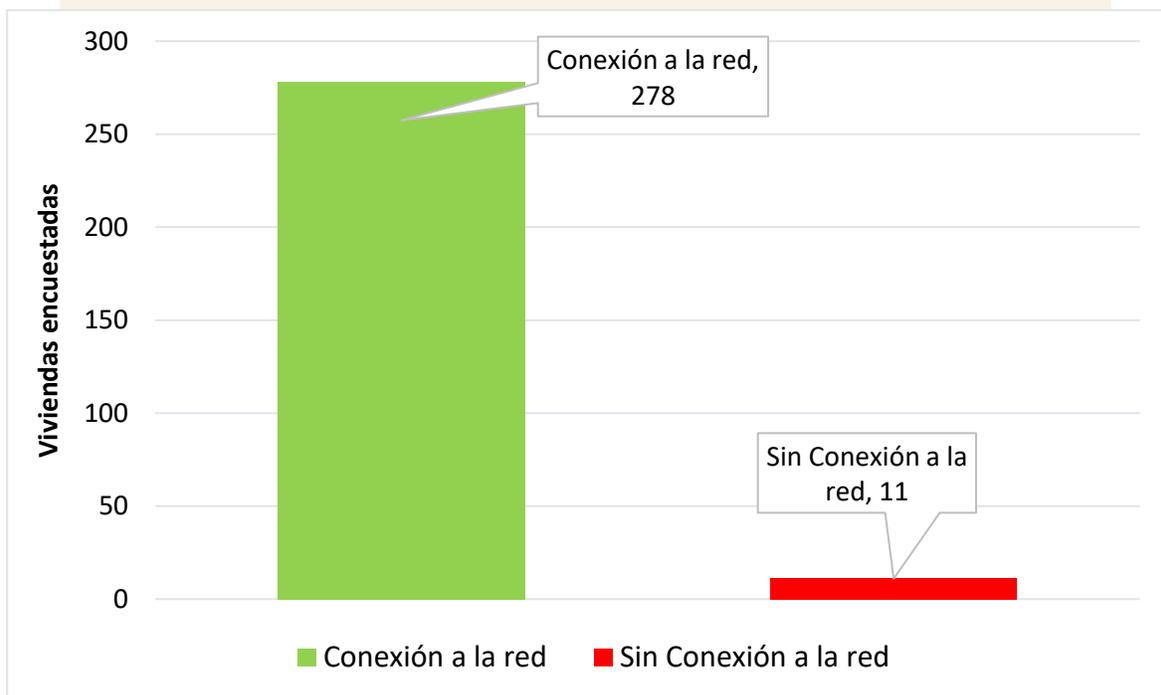


Figura 12. Gráfico de las viviendas con conexión a la red de distribución de agua en Escalerillas San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.

El 96% de las viviendas cuenta con una conexión a la red de distribución de agua, sin embargo, actualmente solo se tiene la instalación, pero no se cuenta con el servicio del agua.



Pregunta 4. ¿Ha experimentado interrupciones en el suministro de agua debido a la falta de infraestructura?

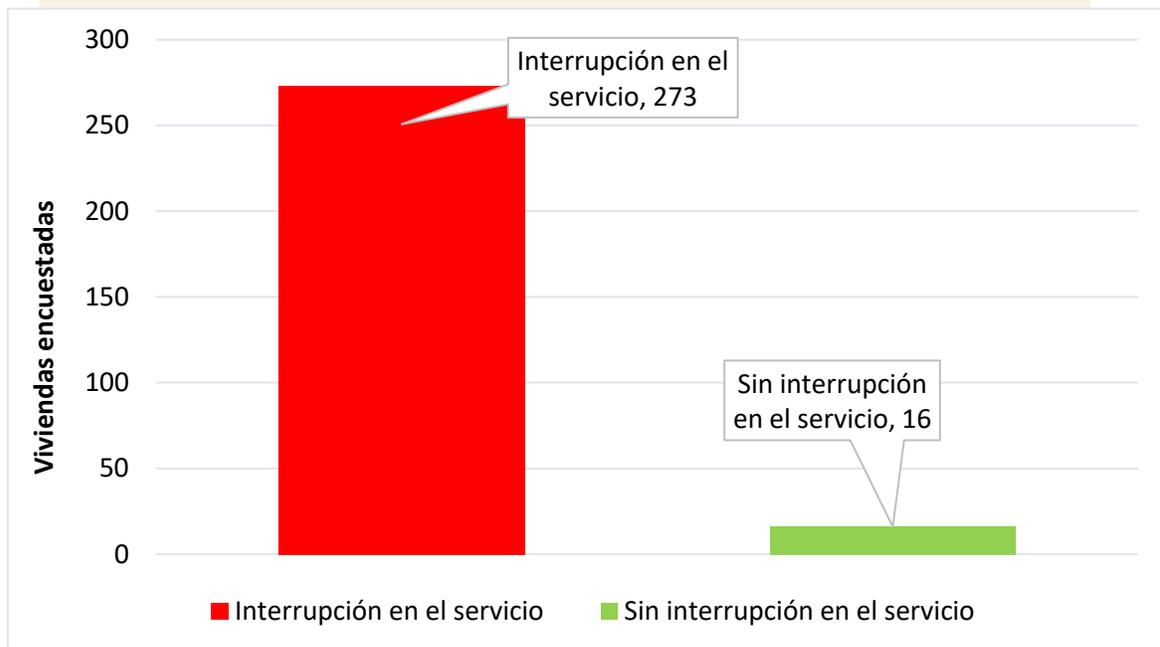


Figura 13. Gráfico de la interrupción en el suministro de agua en viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.

El 94% de la población no cuenta con un servicio continuo con el suministro de agua en sus viviendas.

Las pipas de agua públicas no son constantes en el servicio, no se respeta la frecuencia de suministro, la mayoría de los habitantes expresan que no se adquiere el recurso suficiente ni de fácil acceso.

El otro 6% son viviendas que no han tenido dificultades en el servicio, debido a la ubicación (cercanía de la carretera y a tinacos públicos).



Pregunta 5. ¿Cuáles otras fuentes alternativas emplean para obtener agua?

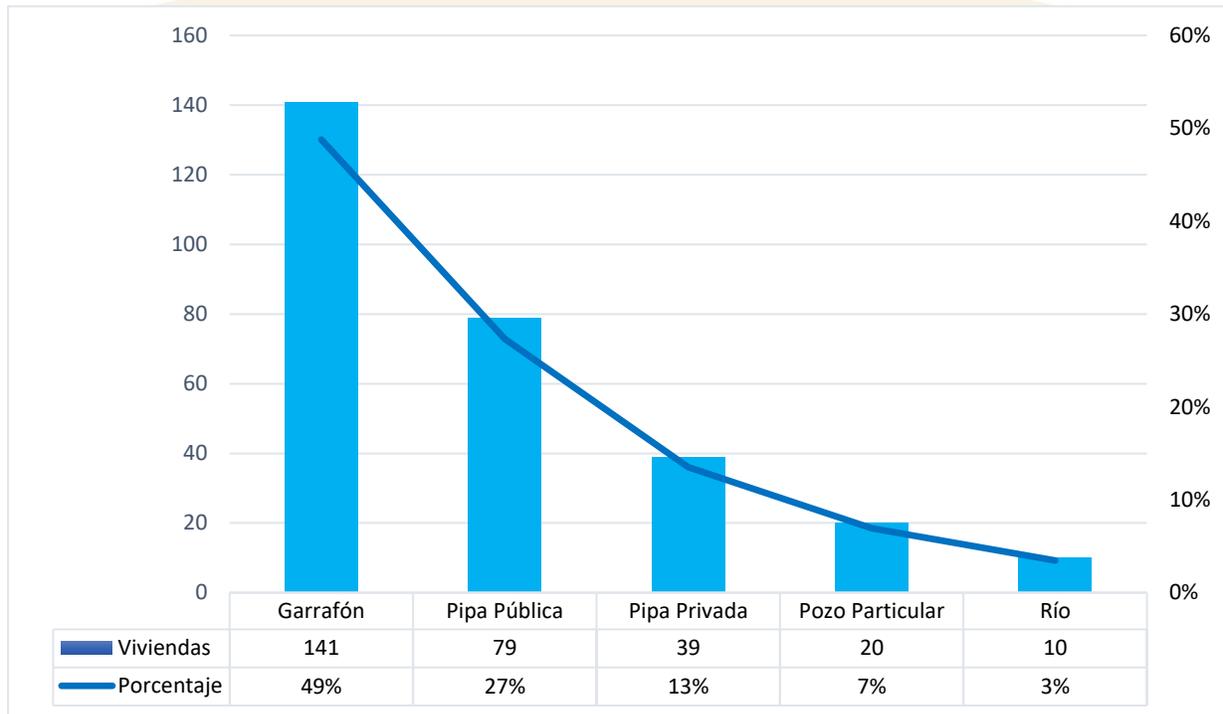


Figura 14. Gráfico de las principales fuentes de suministro de agua en viviendas de Escalerillas, San Luis Potosí. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Fuentes de suministro de agua en la localidad.

Fuente	Viviendas	Porcentaje
Garrafón	141	49%
Pipa Pública	79	27%
Pipa Privada	39	13%
Pozo Particular	20	7%
Río	10	3%



La mayor parte de los habitantes consumen agua de garrafón que representa el 49%, la consiguen en purificadoras rellenándolo a un costo más económico.

Solo el 27% de las familias tienen como principal fuente de suministro de agua a la pipa pública, el cual no tiene ningún costo. El 73% restante tiene que utilizar medios alternativos como Garrafones, pipas de agua privadas o pozos particulares.

Los habitantes que tienen capacidad pagan el agua a pipas privadas costándoles 3 veces más que en la capital potosina y 20 personas notifican que cuentan con pozos particulares en sus propiedades.

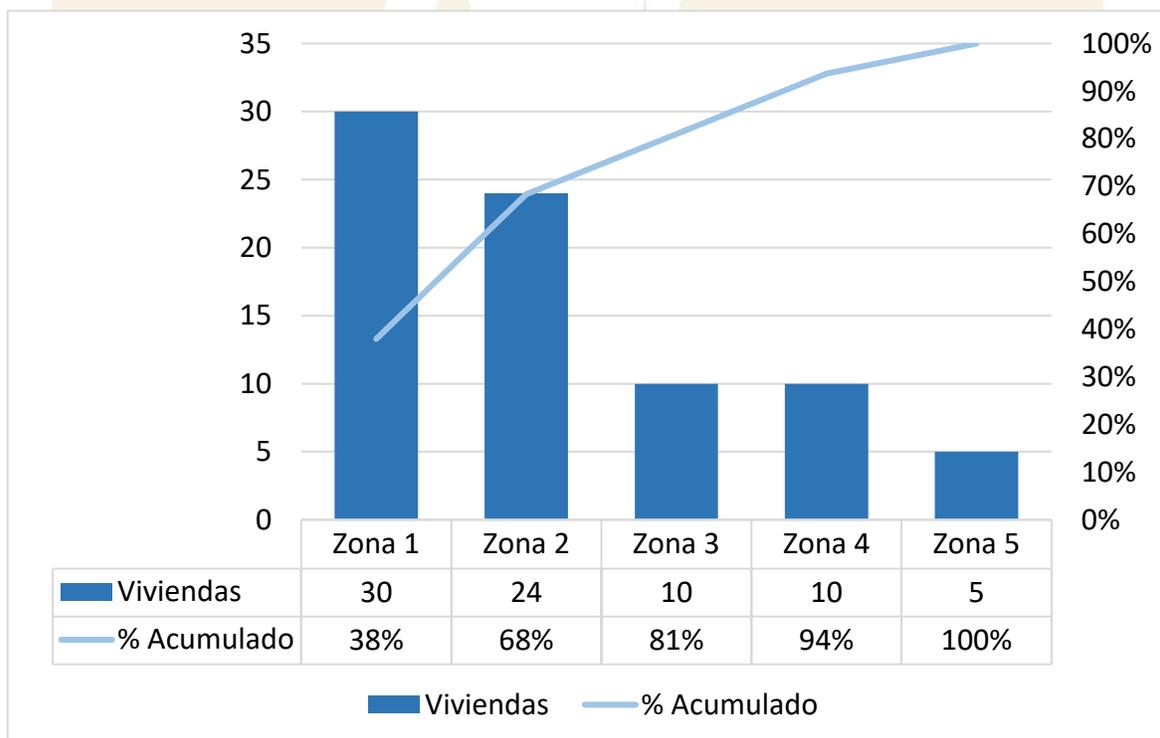


Figura 15. Gráfico del acceso al agua por medio de pipa pública en viviendas de la localidad dividido por zonas. Fuente: Elaboración propia.



El Ayuntamiento de San Luis Potosí hace llegar a la Localidad agua por medio de pipa pública que es la principal fuente de suministro, pero solo para las zonas 1 y 2 en su mayoría, (10 pipas cada 15 o 20 días abastecen aproximadamente de 8 a 10 familias, llenando tinacos públicos de 10 mil litros). Esto se debe a la cercanía de estas viviendas a la carretera y a los tinacos públicos.

Las viviendas más alejadas de la carretera o de un tinaco, se ven en la necesidad de acarrear y a veces no alcanzan la distribución del recurso.

Pregunta 6. ¿Se ha sentido satisfecho con las acciones tomadas por las autoridades para abordar la escasez de agua en Escalerillas?

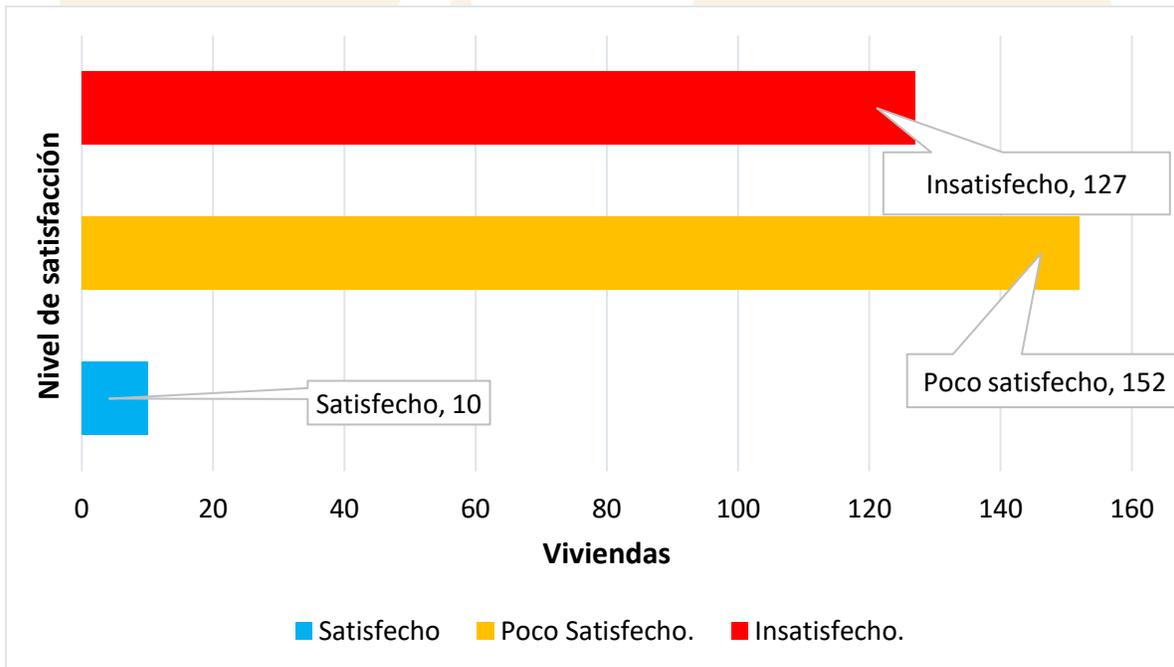


Figura 16. Gráfico de la satisfacción de las personas por acciones realizadas por las autoridades para abordar la escasez de agua en la localidad. Fuente: Elaboración propia.



El 97% de la población encuestada no se siente satisfecho con las acciones tomadas por las autoridades para abordar la escasez de agua en la región.

Se percibe inconformidad de los habitantes por el difícil acceso al recurso.

Pregunta 7. ¿Considera que se han cumplido con las responsabilidades en términos de gestionar el agua en la localidad?

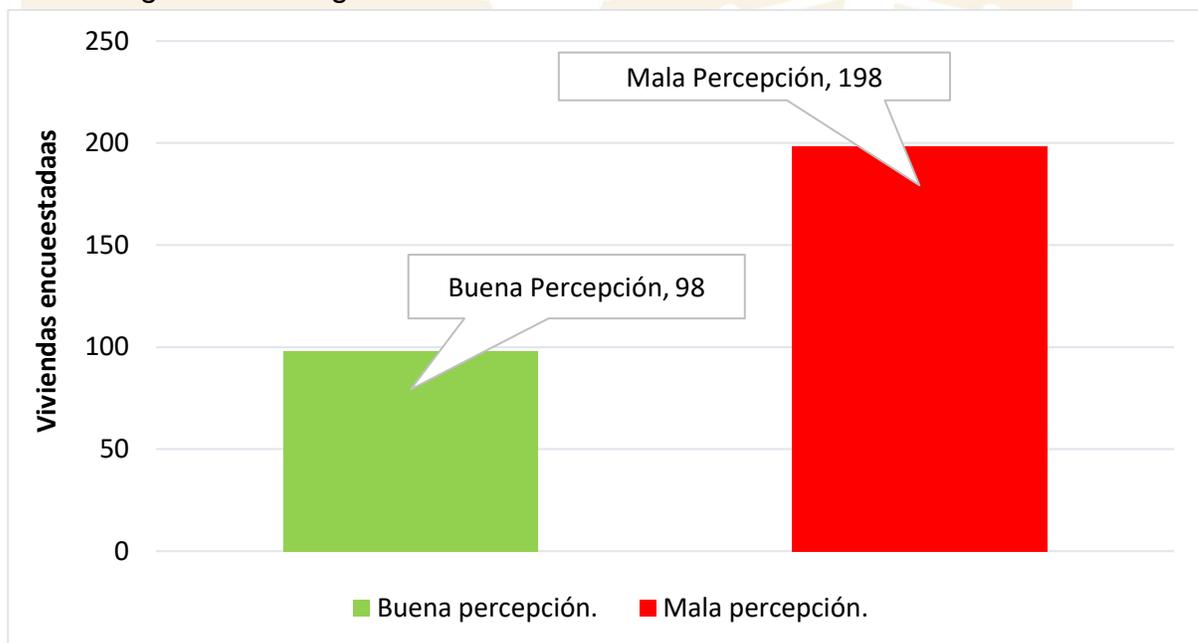


Figura 17. Gráfico de la percepción de los habitantes de la Localidad acerca del cumplimiento de las responsabilidades hídricas por parte de las autoridades. Fuente: Elaboración propia.

El 67% de la población tiene una mala percepción al cumplimiento de las responsabilidades hídricas por parte de las autoridades, opinan que el agua se gestiona de manera desigual en la región.

El 33% que representa la buena percepción del cumplimiento en la gestión se identifica que son representantes ejidales o con una ubicación favorecida.



5.4 Reflexiones personales

Según resultados de la encuesta, en especial de las preguntas 6 y 7, reflejan que los habitantes tienen una mala percepción de las autoridades y expresan insatisfacción por la mala gestión del agua en la localidad.

A pesar del análisis de estos resultados tan destacables, es necesario tomar en cuenta otros aspectos de la investigación para obtener una conclusión más asertiva y comentar que, “la escasez de agua no es causada específicamente por la falta de responsabilidad de las autoridades y organismos correspondientes encargados de ofrecer el servicio hídrico”, sin embargo, si es importante considerar los resultados arrojados en estas preguntas por que dan pauta a la exploración de un tema muy abundante y complejo, “la percepción”.

Para definir rápidamente el concepto, la percepción es lo que el cerebro humano asocia con los pensamientos, los sentimientos y las sensaciones, para generar interpretaciones de acuerdo con la realidad física del entorno.

A pesar de que son muchas las personas que dicen que están insatisfechas y tienen una mala percepción (70% y 90% respectivamente), no significa que las autoridades y organismos omitan su trabajo. Si no más bien, son respuestas basadas en las sensaciones, emitidas por las experiencias, la realidad y el único entorno que se conoce.

Los habitantes que expresan su percepción e insatisfacción del fenómeno social presentan experiencias diferentes generando multi criterios en las respuestas por sus diversas visiones, sin embargo, las personas manifiestan algunas características comunes, como los escasos recursos, el bajo nivel académico, deficiencia de información, falta de cultura ambiental, política y social, por lo tanto, no conocen otra realidad más que la que están viviendo.

La percepción es importante porque describe como se está viviendo el fenómeno, nadie más que los afectados pueden describir la experiencia de la



escasez del agua, solo ellos como habitantes conocen la realidad del entorno físico que viven y pueden interpretar a través de sus sentimientos y circunstancias con su postura del evento.

Sin embargo, las percepciones de los encuestados no nos dicen por sí solas completamente y con veracidad lo acontecido, no permiten tener un resultado claro ni ofrecer una conclusión transparente. Es indispensable validar los resultados con datos reales, y necesario medir las representaciones mentales a través de escalas que se construyen con métodos estadísticos para obtener resultados cuantitativos, no obstante, excede los límites de tiempo y recursos de la investigación.

En relación con la pregunta 2 de la encuesta sucede algo similar, los resultados dicen que el 80% de los habitantes reciben el agua en su vivienda con buena calidad, sin embargo, como se comentaba en el apartado anterior, estos resultados, no sirven de nada y mucho menos para concretar una conclusión por la falta de veracidad de los datos.

La buena calidad del agua que se expresa como producto es un dato que no está validado con los estudios de laboratorio pertinentes, en la investigación, no hay estudios relacionados a la química, consistencia ni parámetros de la calidad del agua, debido a que no son objetivos de los alcances de la tesis.

El estudio de la calidad del agua consiste en los análisis químicos, físicos y biológicos, que miden elementos como la temperatura, los minerales disueltos y la cantidad de bacterias que tiene, sirven para controlar y garantizar el uso del recurso. Efectivamente, el estudio de la calidad del agua emplea más tiempo y recursos económicos, sin embargo, es una oportunidad como trabajo futuro y genera una propuesta interesante para proporcionar información complementaria a la investigación.

En los resultados de las encuestas, a pesar de que la mayoría de los habitantes dicen que el agua a la que acceden es de buena calidad, muchos más



comparten a través de su experiencia y percepción, que el agua que consumen se observan residuos y visualmente sucia.

En efecto, los resultados no son reales, es necesario validarlos estadística y biológicamente para conocer las condiciones reales del recurso.

Con estos argumentos según los resultados de los encuestados de la población, se determina que la hipótesis planteada se descarta completamente debido a la falta de validación con procesos estadísticos que dan veracidad a los datos de los resultados, esto, por la delimitación que abarcó la investigación. Aparte, es necesario considerar todos los aspectos del estudio, como los resultados de las encuestas a personajes especializados que aportaron conocimiento de perspectivas diferentes presentando otras aristas para brindar una conclusión más objetiva.

Cuando se recolectó la información en la localidad a través de las encuestas, se conoció la presencia de norias (Instrumento para la elevación del agua de pozos pocos profundos) en algunas viviendas. Fue un dato atractivo para la modificación de la metodología de la investigación con la intención de proyectar mayor interés y profundizar el tema, sin embargo, no existe información en las páginas oficiales operadoras del agua ni de censo para respaldar el dato y por esta razón se rechazó la propuesta.

En la página oficial del INEGI no existe información ni ubicación registrada del acceso al agua en las viviendas por medio de norias.

La cuestión es, que la protección y conservación del agua es un tema que compete a la Comisión Nacional del Agua a niveles federales. Dichas instituciones tienen la responsabilidad de clasificar los accesos al agua subterránea, de otorgar los recursos, la energía y las herramientas necesarias para su uso, así como también todos los permisos, los derechos y registros obligatorios, sin embargo, se desconocen los registros en las páginas oficiales de la CONAGUA e INEGI acerca de la existencia de las norias en las viviendas, probablemente porque fueron



ubicadas en la localidad hace muchos años, antes de la creación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como un organismo federal desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1989.

Las norias establecidas décadas atrás, dieron acceso al agua a algunas de las viviendas de la Localidad de Escalerillas, las cuales pertenecían a otras leyes con otras normas y permisos correspondientes que no fueron actualizados, sin embargo, actualmente siguen en desarrollo y abasteciendo de agua a algunas personas, a pesar de la separación de la secretaria.

A continuación, se presentan otros aspectos importantes estudiados en la investigación que permiten fortalecer las reflexiones personales.

- Según información de INEGI al año 2020, la localidad de Escalerillas en el municipio de San Luis Potosí tiene 321 viviendas con conexión a la red de distribución de agua entubada, sin embargo, gracias a la encuesta y derivado de una visita a la localidad, se observó que las otras 757 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada, señala todo lo contrario, es decir, el dato no es congruente, la mayoría de las viviendas a las que se fue a encuestar cuentan con tomas domiciliadas conectadas a la red de distribución de agua, pero, no reciben el servicio directamente desde hace mucho tiempo.

Este caso en particular se reflexiona que, el Gobierno del Estado y la Comisión Estatal del Agua (según el segundo informe de Gobierno) como trabajo en conjunto, han invertido \$30,856,834 de pesos a la adecuación y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Escalerillas. Pese a la gran cantidad de dinero invertida, los habitantes siguen sin acceder al agua por medio de infraestructura hidráulica/entubada o domiciliada.

- Se conoce que uno de los problemas principales que no se pueden controlar, por lo menos operativamente, es la escasez de lluvia, y, por



otro lado, para San Luis Potosí, las fugas de la presa “El Realito” fuente que abastece a gran parte de la capital, han afectado a el almacenamiento de la presa “San José” y aproximadamente a 151 colonias del municipio.

En un trabajo colaborativo, se establecieron acuerdos y acciones para seguir abasteciendo de agua a la sociedad, de los cuales y más relevantes: La perforación de 6 nuevos pozos, 76 pozos rehabilitados, acuerdos con 2 propietarios de pozos privados (Alfonso Lastras y Gran Peñón) y la rehabilitación de 2 plantas potabilizadoras. Todas las líneas de acción en la capital Potosina. La única que se establece es, la Recuperación de “Aguas del Poniente” y conectar uno de sus pozos con la localidad.

Se espera que determinado diagnóstico de la situación actual pueda ser suficiente para abastecer a la región que sigue desarrollándose y demandando por el acelerado crecimiento poblacional.

- De acuerdo con el Ing. Ezequiel, si hay obras y proyectos para abastecer de agua a la localidad, sin embargo, no existe mantenimiento ni servicios técnicos para que sigan operando, y por esta razón todas las obras quedan inconclusas. La población de la localidad no aporta económicamente a ningún ente público que administre los recursos, no hay ley ni quién ordene ni encamine los servicios públicos básicos de la región.
- Algunas personas desconocen e ignoran las acciones públicas y el plan de acción de las tomas domiciliadas para la distribución del recurso de que han colocado en sus viviendas. Son indiferentes ante el fenómeno que se presenta.



- Los habitantes de la localidad de Escalerillas se rigen por leyes agrarias/ejidales y cuentan con propiedad privada lo que limita la participación e intervención de las autoridades correspondientes.
- El desarrollo de un fraccionamiento ostentoso a 5 km de la localidad “La Vista” representa un desafío para la población y los bienes raíces, debido a que, a pesar de la cercanía, ambos sitios se valúan por mayor y menor plusvalía, dependiendo de percepciones. Ya que representan la división social de oportunidades y de la calidad de vida que se ofrece con los servicios públicos básicos.
- Familias con cercanía al río expresan que, si no tienen dinero o no alcanzan agua de la pipa pública, usan el agua del río para lavar trastes o ropa. En temporadas de lluvia el agua se observa más limpia y clara que en otras estaciones del año. Esta acción genera contaminación de residuos corrosivos en el agua y representa un riesgo para la salud humana y los recursos naturales.
- No existe actualmente la operación de una planta de tratamiento en la localidad de Escalerillas, por lo tanto, se sigue contaminando el agua del río, la presa San José y a su vez el agua que consume la capital potosina.

Para terminar, la diferencia de cultura ambiental, política y social, el bajo nivel académico, de ingresos económicos y deficiencia de información, representan un gran reto para pelear por las igualdades y que las leyes sean para todos sin la diferencia o sesgo entre la población.

Y, en definitiva, los habitantes presentan un ambiente tenso, de inconformidad y de falta de participación ciudadana para abordar la escasez de agua que por años ha afectado a la región.



5.5 Anexos



Figura 18. Fotografía de contenedores particulares para almacenar agua en una vivienda de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Figura 19. Fotografía de contenedores particulares para almacenar agua en una vivienda de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Figura 20. Fotografía de instalaciones de nuevas tomas domiciliadas de Agua en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.

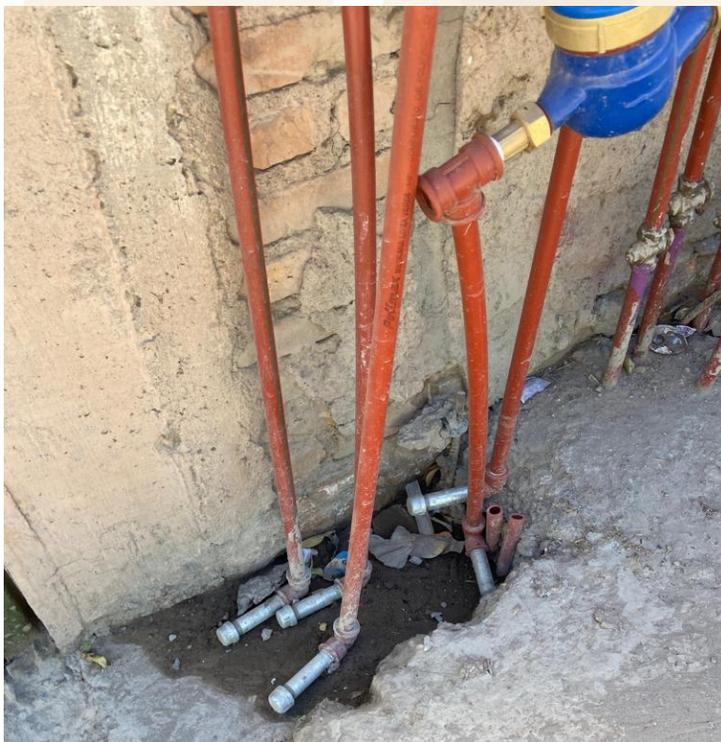


Figura 21. Fotografía de tomas domiciliadas de agua sin conectar a la vivienda en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Figura 22. Fotografía de una pipa pública de agua potable que suministra a las viviendas de Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Figura 23. Fotografía de contaminación del río en Escalerillas S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Figura 24. Fotografía de residuos tóxicos, basura, restos orgánicos e infraestructura de drenaje en el río de Escalerillas, S.L.P. Fuente: Captura personal en una visita a la región, 2024.



Referencias

- Área Geoestadística Básica, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2024). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx>
- Ávila Baray, A. (2019). Introducción a la Metodología de la Investigación.
- Beatriz, M. R. (2012). Una perspectiva experta sobre las tendencias de seguridad hídrica y agua para energía para 2030-2050.
- Bocanegra, M. (2006). Evaluación de riesgo en salud por la exposición a fluoruro y arsénico en agua de pozo para consumo de las zonas altiplano, centro y media del estado de San Luis Potosí.
- Casma, J. C. (2015). América Latina: la región con más agua, la más castigada por la sed.
- Cohén, P. M. (2019). El estudio del agua en México. UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales.
- Comisión Estatal del Agua. (2018). Obtenido de <http://www.ceaslp.gob.mx/>
- Comisión Nacional de Agua. (2020). Obtenido de Embalses artificiales en San Luis Potosí: <https://www.gob.mx/conagua>
- Comisión Nacional de Agua. (2020). Obtenido de Capacidad de Almacenamiento de embalses artificiales en el estado de San Luis Potosí”.
- Comisión Nacional del Agua. (2018). Obtenido de Acuíferos en el Estados de San Luis Potosí.
- Comision Nacional del Agua. (2020). Obtenido de Capacidad de Almacenamiento de embalses artificiales en el estado de San Luis Potosí.
- Consejo Estatal de Población. (2020). Obtenido de <https://slp.gob.mx/coespo/Paginas/Inicio.aspx>
- Crece contaminación en Escalerillas, S.L.P. (2019). Obtenido de <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/crece-contaminacion-en-escalerillas-4658827.html>
- Durán Fernanda. (2024). *Gestión Sustentable del agua.*



- Encuesta Nacional Agropecuaria. (2019). En *Manual de Cartografía Geoestadística* (págs. Cap. 1, pág. 4).
- Enfermedades cutáneas y gastrointestinales, Escalerillas San Luis Potosí. (2017).
- Escalerillas, el Otro Lado del Muro. (2022). *La brecha información puntual*.
- Escobar García, D. (2014). El flúor y los efectos en la salud. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Espacio y datos Geoestadísticos*. (2019). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx>
- Estadísticas del Agua en México*. (2018). Obtenido de Comisión Nacional del Agua: <https://imco.org.mx/situacion-del-agua-en-mexico/>
- Estrada Pérez, F. (2021). *Abordar la escasez y la calidad del agua*.
- Estudio Hidrológico del Estado de San Luis Potosí. (2012). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Fernández Cirelli, A. (2012). El agua: un recurso esencial. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Fore, H. (2019). *El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia*. Obtenido de Agua en peligro: <https://www.unicef.org/es>
- García, R. (2015). Derecho al agua y calidad de vida . Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Gerencia de Agua Subterráneas*. (2023). Obtenido de Actualización de la disponibilidad Media Anual de agua en el acuífero San Luis Potosí - 2411, estado de San Luis Potosí.
- González, L. M. (2019). *País con mayor estrés hídrico en América Latina*.
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la Investigación.
- Hidrología del Estado de San Luis Potosí*. (2012). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>
- Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2017).
- Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2023).



Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Obtenido de INEGI:

<https://www.inegi.org.mx/>

Killelea, S. (2020). La Estabilidad Política y económica a nivel mundial y los Efectos del cambio climático.

López Álvarez, B. (2013). Origen de la calidad del agua del acuífero colgado y su relación con los cambios de uso de suelo en el Valle de San Luis Potosí. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.

Marín Castillo, M. J. (octubre 2023). Entrevista para recolectar información de la localidad de Escalerillas S.L.P.

Medellín Casillo, D. N. (2023). Desarrollo de la Evaluación y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Monografías de los Municipios de México, San Luis Potosí. (2012).

Morales, A. G. (2019). Gestión Hídrica y Resiliencia Urbana del Instituto de Recursos Mundiales.

Objetivos de Desarrollo Sostenible, objetivo número 10. (2023). Organización de las Naciones Unidas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible, objetivo número 11. (2023). Organización de las Naciones Unidas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible, objetivo número 3. (2023). Organización de las Naciones Unidas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible, objetivo número 6. (2023). Organización de las Naciones Unidas.

Olivo, J. (2020). Tierra de la Cantera.

Olivo, J. (2021). Gestión y cultura del agua.

Omisión de autoridades en contaminación de Escalerillas S.L.P. (2019). *El Universal San Luis Potosí*.



- Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.* (s.f.). Obtenido de <http://interapas.website/>
- Otzen, M. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio.
- Pérez Panduro, A. (1997). “Control Biológico del Lirio Acuático en México”.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2017).
- Pueblos de América, Localidad de Escalerillas. (2019).
- Quintero Mejía, M. (2011). Metodología para El uso de la Narrativa en Investigación.
- Robledo Carmona, J. R. (2013). El acceso al agua de uso doméstico, en las áreas periurbanas del municipio de San Luis Potosí: El caso de Escalerillas. El Colegio de San Luis.
- Rutger Hofste, L. S. (2019). Población mundial padece escasez de agua.
- Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea. (2019).
- Situación del agua en México. (2023). Centro de Investigación en Política Pública,.
- Torres Pedroza, R. (2019). Desarrollo local integral: un concepto como método de análisis. El caso de la comunidad de Escalerillas, S.L.P.
- Ubaldo Durán de Anda, I. E. (2023). *Entrevista para solicitar información.*
- Zambrano González, L. (2018). Instituto de Biología de la UNAM.