

# ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato, 2023



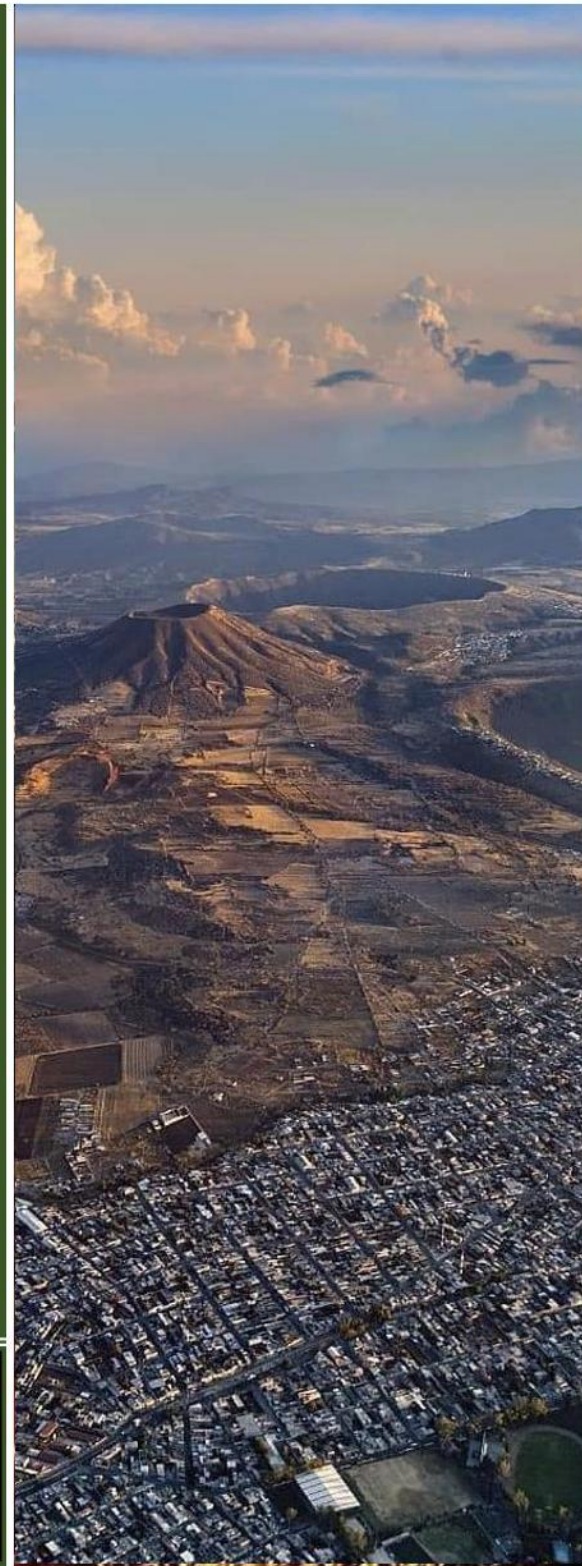
INSTITUTO  
MUNICIPAL  
DE PLANEACIÓN  
DE VALLE DE SANTIAGO



Unión Europea



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY



## **RECONOCIMIENTOS**

El proceso de Capacitación y Acompañamiento en materia de Cambio Climático para la elaboración del presente instrumento fue posible gracias al financiamiento de la Unión Europea a través del Programa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) en Américas.

Hélina Cardoso, [hcardoso@globalcovenantofmayors.eu](mailto:hcardoso@globalcovenantofmayors.eu)

Eugenia García Velarde, [egvelarde@globalcovenantofmayors.eu](mailto:egvelarde@globalcovenantofmayors.eu)

Luis Carlos Lara Damken, [laradamken@gmail.com](mailto:laradamken@gmail.com)

[info@pactodealcaldes-la.org](mailto:info@pactodealcaldes-la.org)

<http://pactodealcaldes-la.eu>

Facebook: @GCoMLAC

Twitter: @GCoMLAC

YouTube: Pacto Global de Alcaldes

Instagram: @gcom-la

Linkedin: Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía – América Latina y Caribe

**Ing. Alejandro Alanís Chávez**

Presidente municipal del ayuntamiento de Valle de Santiago

**Mtro. Antonio Silva Tavera**

Director general del IMPLAN de Valle de Santiago

**MVZ. Marcela Areli Araiza Arredondo**

Directora de Medio Ambiente del municipio de Valle de Santiago

**Equipo Técnico de Acompañamiento GCoM**

Financiado por la Unión Europea

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

## Contenido

I. Resumen ejecutivo .....	4
II. Introducción .....	6
III. Marco Teórico .....	7
IV. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC) .....	8
IV.1. Características de la zona de estudio .....	8
IV.2. Identificación de los peligros y riesgos climáticos .....	20
IV.3. Grupos de población vulnerable a los peligros climáticos .....	43
V. Capacidad de adaptación .....	51
V.1. Factores que mejoran la adaptación climática .....	51
V.2. Factores que dificultan la adaptación climática.....	53
VI. Conclusiones.....	54
VII. Referencias bibliográficas .....	57
VIII. Glosario .....	59
XI. Anexos .....	61

## I. Resumen ejecutivo

El cambio climático es un fenómeno global que se refiere al aumento significativo de la temperatura promedio de la Tierra y sus efectos asociados. Este fenómeno es impulsado principalmente por la actividad humana, especialmente la emisión de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), derivados de la quema de combustibles fósiles, la deforestación y otras actividades industriales. Por ello, la política pública debe contemplar acciones que permitan contrarrestar sus efectos en la sociedad en general y en particular, en los sectores de mayor vulnerabilidad dentro del territorio municipal. En la década de los noventa, el Gobierno de México firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, habiéndose con ello comprometido a que las acciones planteadas en esos instrumentos formen parte de la estrategia nacional de desarrollo.

La Ley General de Cambio Climático define a la vulnerabilidad como “el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos”. Esto significa, que las sociedades y sus gobiernos deben de mostrar y demostrar signos claros de resiliencia.

Dentro de las acciones para enfrentar esta situación, el municipio de Valle de Santiago firmó en noviembre de 2020 la carta compromiso de intenciones para formar parte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM, por sus siglas en inglés). En consecuencia, a la fecha se ha participado en las evaluaciones de 2021 y 2022, pasando de tener todas las seis fases en números rojos, en 2021, a tener cuatro fases al 100% en 2022.

Lo anteriormente señalado muestra un avance significativo en términos reales y subraya el compromiso de las autoridades locales en relación con el emprendimiento de acciones, programas y proyectos para contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático.

La síntesis de los resultados obtenidos y el estado de cumplimiento del GCoM, se muestra en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Tabla 1. Estado de cumplimiento del GCom. Resultados finales de Valle de Santiago 2021 y 2022.

Insignia	Fase	Estado del cumplimiento	Sugerencias para mejorar	Avance 2021	Avance 2022
MITIGACIÓN	Inventario	No cumple	[Pregunta 2.1] La medalla Inventario requiere que informe un inventario de emisiones de GEI de toda la ciudad en un plazo de 2 años después de comprometerse con GCoM y que actualice su inventario cada 4 años después de la primera presentación. Si tiene un inventario de GEI, responda "Si" a la pregunta 2.1, incluso si el inventario es anterior a la fecha requerida.	0%	10%
	Meta	Cumple		0%	100%
	Plan de mitigación	No cumple	[Pregunta 9.1] La medalla Plan de mitigación requiere que informe los siguientes aspectos de sus acciones de mitigación. Asegúrese de informar al menos una acción con todos los puntos de entrada de datos obligatorios (identificados con el símbolo "A") detallados a continuación: - Principal sector de emisiones abordado - Descripción de la acción y enlace a información adicional - Cobeneficios realizados - Estado de la acción en el año de reporte - Inclusión en el plan de acción climática y/o plan maestro/de desarrollo de la jurisdicción - Seleccione el indicador de impacto preferido e informe el impacto estimado	0%	60%
ADAPTACIÓN	RVA (1)	Cumple		0%	100%
	Objetivo	Cumple		0%	100%
	Plan de adaptación	Cumple		0%	100%
ACCESO A LA ENERGÍA	El Pilar de Energía todavía no está integrado en el CRF, y las ciudades no están obligadas a divulgar información sobre la energía. Por lo tanto, esta sección no será validada ni recibirá insignias en el 2022.				
(1)	Risk and Vulnerability Assessment				

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos.

La metodología con la cual se realizó el actual ARVC es la señalada en la "Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México"<sup>1</sup> y consistió en la caracterización de la zona de estudio e identificación de los peligros y riesgos climáticos a los que se encuentra expuesto el municipio, a través del análisis climatológico y los escenarios de cambio climático, los peligros climáticos pasados y su nivel de riesgo. Los grupos de población vulnerables y la capacidad de adaptación del municipio ante el Cambio Climático.

<sup>1</sup> Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, Centro Común de Investigación (JRC), 2021. Obtenido en: <https://drive.google.com/file/d/1ZvJ1o1PZJffpNsJav-MzG2Q1u-aN38x5/view>

## II. Introducción

El cambio climático es un desafío global que requiere acciones urgentes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y tomar medidas para adaptarse a los cambios climáticos que ya están en curso. El trabajo conjunto de gobiernos, empresas y la sociedad civil es esencial para abordar este problema y limitar sus impactos futuros.

Para comenzar a realizar acciones concretas al respecto, el 11 de octubre de 2021 se publicó el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Municipal de Valle de Santiago visión 2045 (PMDUOET 2045), que al respecto busca responder a las políticas públicas tanto en materia de ordenamiento ecológico del territorio, como a contribuir a mejorar el medio ambiental, dando pauta al equilibrio ecológico y estableciendo las bases para mejorar la calidad de vida de la población.

Aunado a lo anterior, con la firma de la carta compromiso de intenciones con GCoM, el municipio se sometió voluntariamente a la evaluación de los avances con relación al cambio climático. Valle de Santiago busca focalizar esfuerzos para realizar una sociedad más resiliente al cambio climático, con el compromiso de generar estrategias propias contextualizadas a lo local que sean coherentes con los requisitos nacionales y a la de las agendas internacionales, circunscribiendo la actual situación municipal y las capacidades institucionales, para generar instrumentos para mitigar y adaptar los efectos del cambio climático.

Actualmente tenemos un consumo excesivo de agua. Primero, el dato que nos arroja que en la ciudad tengamos un promedio de 180 litros por habitante; y, en segundo lugar, el problema más grave en ese tema, que es el consumo destinado a la agricultura, pues alrededor del 75% de la extracción del vital líquido tiene ese uso. Ello ha tenido como consecuencia, que se estén actualmente perforando pozos a 300 m y más de profundidad.

Adicionalmente, la actividad agrícola genera una fuerte contaminación del aire debido a la quema de esquilmos, que es una práctica tradicional que no hemos podido erradicar del todo aún y que esté prohibido reglamentariamente.

Finalmente, y si bien, tenemos dos áreas naturales protegidas de ámbito estatal y estamos en la última etapa de declarar cuatro más de ámbito municipal, que harían que casi el 25% de la superficie del municipio estuviera en esa categoría, los rigores que el cambio climático ocasiona siguen acechando.

### III. Marco Teórico

Conceptos clave del cambio climático, son la mitigación y la adaptación. Por ello, estaremos definiéndolos en este apartado. En primer lugar ¿qué es el cambio climático?

El **cambio climático** se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, debido a variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes. Pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.<sup>2</sup>

En términos del cambio climático, la **mitigación** se refiere a los esfuerzos para reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero. Puede referirse al uso de nuevas tecnologías y energías renovables, al aumento en la eficiencia energética de equipos antiguos o el cambio en las prácticas de gestión o el comportamiento de los consumidores.

Las acciones de mitigación pueden ser tan complejas como un plan para una nueva ciudad, o tan simple como las mejoras en el diseño de una estufa. Los esfuerzos que están teniendo lugar en todo el mundo incluyen sistemas de metro de alta tecnología, hasta ciclovías y mejores infraestructuras para los peatones.<sup>3</sup>

En el cuestionario GCoM, la mitigación tiene tres fases: inventario GEI, meta y plan de mitigación.

En términos del cambio climático, la **adaptación** se refiere, según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático.<sup>4</sup>

En el cuestionario GCoM, la adaptación tiene tres fases: el ARVC, objetivo y plan de adaptación.

---

<sup>2</sup> La ONU lo define así en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

<sup>3</sup> La ONU lo define así en: <https://www.unep.org/es/explore-topics/climate-change/what-we-do/mitigacion>

<sup>4</sup> El Programa para el Medio Ambiente de la ONU lo define así en: <https://cityadapt.com/que-es-la-adaptacion-al-cc/>



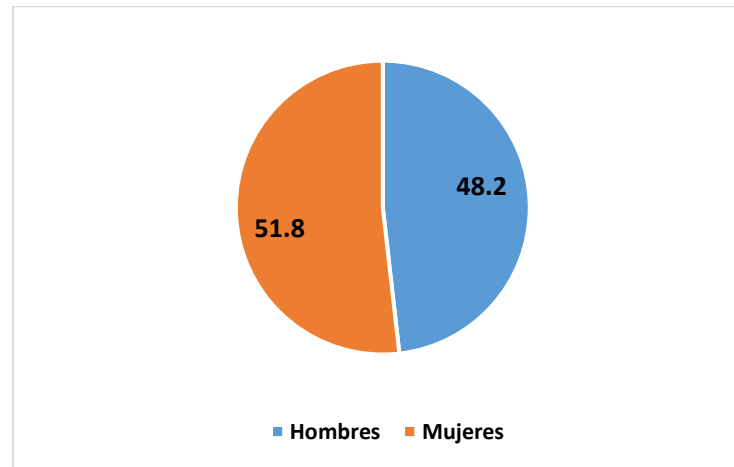
## IV. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC)

### IV.1. Características de la zona de estudio

#### IV.1.1. Superficie territorial

El municipio de Valle de Santiago, al sur del estado de Guanajuato, cuenta con una población de 150 mil 054 habitantes de los cuales, 77 mil 750 son mujeres y 72 mil 304 son hombres, representando el 51.8 por ciento y el 48.2 por ciento de la población respectivamente.

Gráfica 1. Distribución de la población por sexo. 2020.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Panorama sociodemográfico de Guanajuato. Censo de Población y Vivienda 2020.

En cuanto a extensión territorial, el municipio cuenta con 820.1 kilómetros cuadrados siendo el 2.7 por ciento del territorio estatal y teniendo una densidad de población de 183.0 habitantes por kilómetro cuadrado. Es, por población, el municipio número 10 de los 46 que integran el estado. Colinda al norte con los municipios de Salamanca y Pueblo Nuevo, al oriente con Jaral del Progreso, al poniente con Abasolo, Huanímaro y José Sixto Verduzco, Mich., y al sur con Yuriria y Puruándiro, Mich.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 1. Localización del Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato

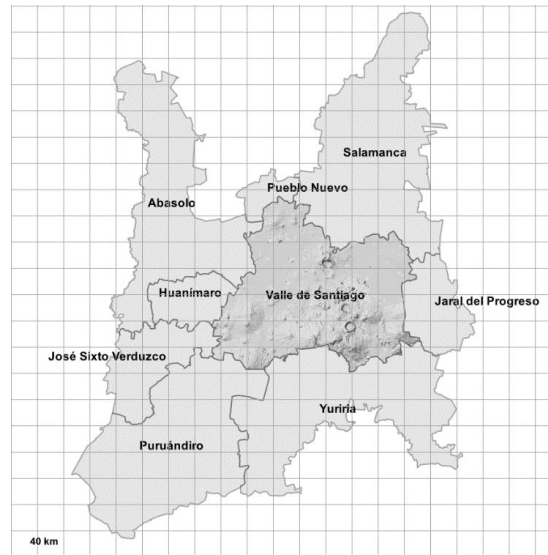
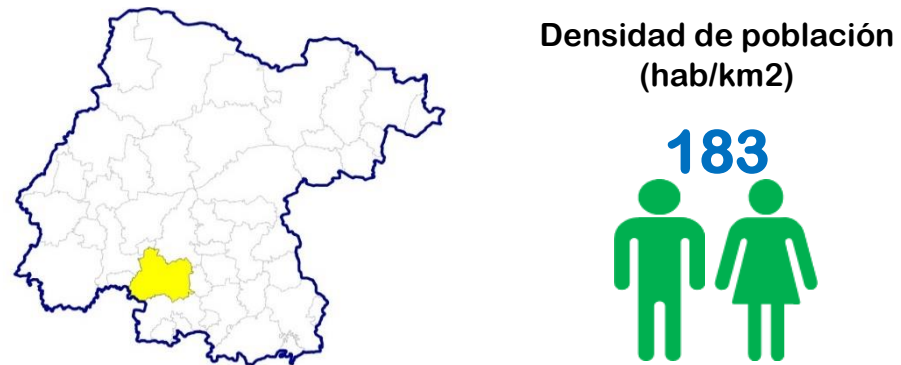


Ilustración 1. Densidad de población en el municipio de Valle de Santiago.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Panorama sociodemográfico de Guanajuato. Censos de Población y Vivienda 2020.

#### IV.1.2. Localidades y vivienda

Se tienen registradas 244 localidades en todo el territorio, en dónde el 48.42 por ciento de la población se encuentra residiendo en la cabecera municipal y el resto de la población está distribuida en las otras localidades, siendo Rincón de Parangueo y San Nicolás Parangueo las localidades con mayor número de habitantes.

*Tabla 2. Localidades con mayor población.*

Localidad	Población
<b>Valle de Santiago (cabecera municipal)</b>	72,663
<b>Rincón de Parangueo</b>	3,015
<b>San Nicolás Parangueo</b>	1,932
<b>San Jerónimo de Araceo</b>	1,909
<b>Charco de Pantoja</b>	1,648

*Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Panorama Sociodemográfico de Guanajuato. Censo de Población y Vivienda 2020.*

Valle de Santiago cuenta con 37 mil 795 viviendas particulares habitadas y un promedio de 3.93 ocupantes por vivienda, que es de los más altos índices de hacinamiento en el estado.

#### IV.1.3. Topografía y relieve

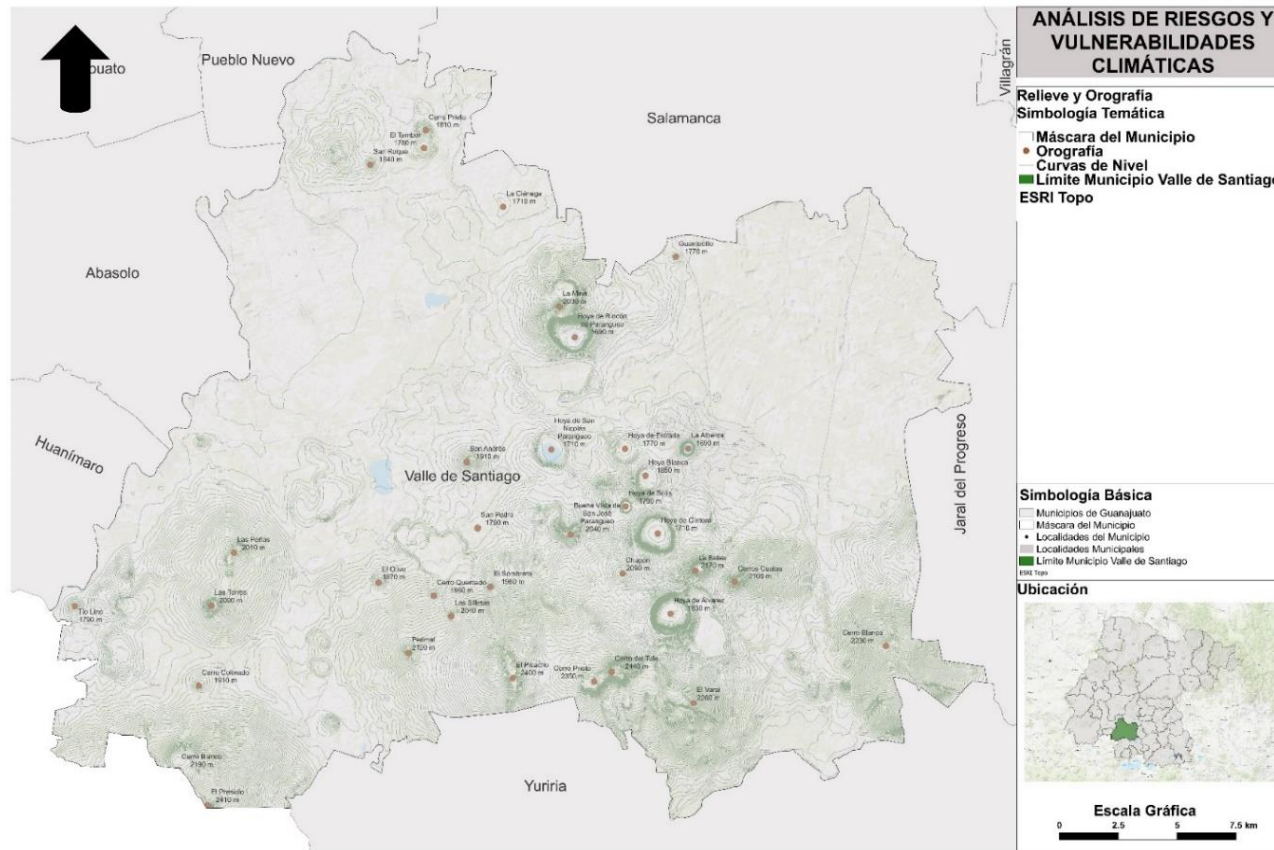
La topografía de Valle de Santiago es irregular, pedregosa y con riesgo de erosión, las formas de relieve son diversas a lo largo y ancho del municipio, estas se pueden clasificar en formaciones montañosas, llanuras y depresiones, mismas que dependen de la acción del clima, los procesos geológicos internos y externos, así como de las actividades antropogénicas.

Valle de Santiago se localiza en la provincia fisiográfica denominada eje neo volcánico transversal, mismo que queda comprendido en la zona templada y se divide en dos subprovincias la del Bajío Guanajuatense y la de la sierra y Bajíos Michoacanos. Dentro de la primera subprovincia se ubica el 42.70 % del territorio municipal, misma que se localiza al norte y está comprendida por el sistema del Gran Bajío y el paisaje denominado Labor de Valtierra, así como el río Lerma. La segunda subprovincia comprende el 57.21 % del territorio, esta se ubica en la parte sur y está integrada por el sistema denominado Sierras Volcánicas del Sureste Guanajuatense y por los paisajes: Valle de Moroleón, Volcanes el Merino-Los Amoles, Las Albercas de Valle de Santiago, el cerro de Sanabria, el Volcán Guante, el Lago de Yuriria y el cerro La Tetilla-cerro Blanco.

## ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

El territorio municipal es atravesado por tres cordilleras, siendo la de mayor relevancia, la del grupo volcánico formado por catorce cráteres inactivos o cráteres de explosión que conforman al campo volcánico de Valle de Santiago ubicado en el extremo nororiental del campo volcánico de Michoacán–Guanajuato, en la parte central del Cinturón Volcánico Transmexicano. Algunos de ellos se encuentran erosionados por lo que es complicado distinguirlos, estos se encuentran situados en una superficie de 14 kilómetros cuadrados, mismos que comprenden desde el cráter de Yuriria, hasta el cerro del Rincón de Paranguero.

Mapa 2. Relieve y orografía



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2023

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

En las llamadas Hoyas o Albercas, nombre como se les conoce en la región, se han formado en su interior lagos, pero son, exceptuando el agua de la llamada propiamente Alberca, salitrosas e insalubres. Con relación a sus ahora extintos volcanes a la región se le conoce como El País de las Siete Luminarias, sin embargo, los principales son ocho, además de contar con varios aparatos volcánicos esparcidos por toda el área.

*Tabla 3. Principales elevaciones en el municipio.*

NÚM.	NOMBRE	ALT. MSNM	X UTM	Y UTM
1	Cerro del Tule	2440	267027.313	2246409.750
2	El Presidio	2410	249865.359	2240681.250
3	El Picacho	2400	262845.375	2245999.000
4	Cerro Prieto	2350	266306.281	2245992.000
5	El Varal	2260	270500.344	2245054.000
6	Cerro Blanco	2230	278688.719	2247482.250
7	Cerro Blanco	2190	248592.750	2242289.250
8	La Batea	2170	270593.313	2250662.250
9	Perimal	2120	258399.906	2247173.750
10	Cerros Cuates	2100	272260.406	2250204.000

*Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.*

#### IV.1.4. Clima

La extensión territorial que comprende el municipio de Valle de Santiago presenta relativamente un bajo gradiente latitudinal y una geomorfología con poca variación, en este sentido la temperatura y la precipitación se comportaran de modo semejante, dando en consecuencia la diferenciación solo de dos zonas térmicas, la templada y la semicálida, en las cuales se pueden distinguir tres tipos climáticos, dos semicálidos subhúmedo del grupo C y un templado subhúmedo. La temperatura media anual del territorio municipal es de 19.26°C, de acuerdo con los datos climatológicos de CONAGUA, la temperatura máxima para el municipio es de 27.5° C, mientras que la mínima es de 10.7° C (SMN, 2021). Los valores más altos de precipitación se registran en las estribaciones de mayor elevación, siendo para el caso de Valle de Santiago, la Sierra de la zona sur del municipio, donde se registran

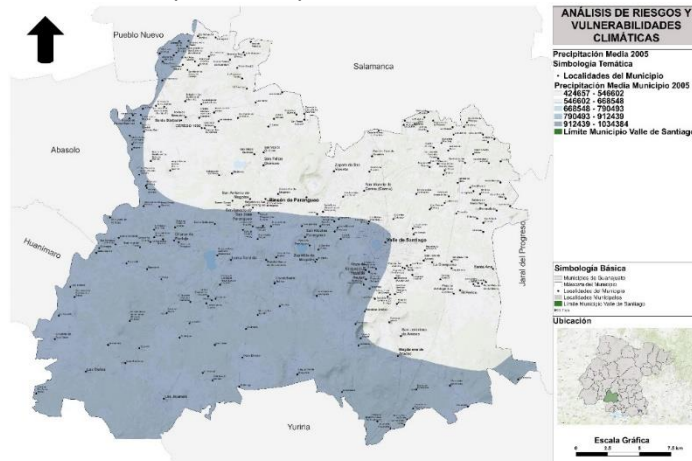
## ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

precipitaciones anuales superiores a los 650 mm anuales, mientras que hacia el norte del municipio se registra la precipitación anual más baja, alcanzando únicamente los 600 mm anuales. Por otra parte, de acuerdo con los datos de climatología de CONAGUA, los valores mínimos de precipitación alcanzan los 471.5 mm, mientras que los máximos alcanzan los 643.4 mm (SMN, 2021).

### IV.1.5. Hidrología

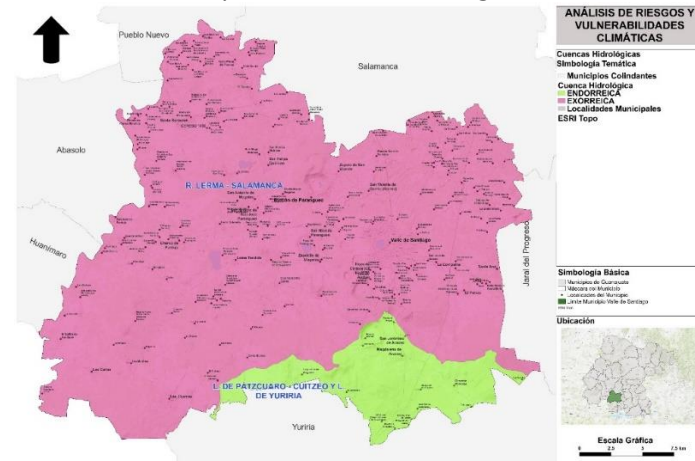
Valle de Santiago se localiza en la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico ubicada en la zona centro-occidente del territorio mexicano. Valle de Santiago se localiza en la zona suroriente de la RH VIII, en el bajo Guanajuatense, mismo que constituye una zona de acumulación hídrica en la zona alta de la región. Las aguas superficiales del municipio de Valle de Santiago están comprendidas dentro de la región hidrológica más grande del país, siendo esta la RH-12 Lerma-Santiago. En el territorio del municipio de Valle de Santiago, se encuentran dos cuencas hidrográficas, Lago de Pátzcuaro - Cuitzeo y Laguna de Yuriria y Río Lerma - Salamanca. En el municipio confluyen tres subcuencas, entre las que resaltan Río Salamanca - Río Ángulo con 45 mil 805 ha de la superficie del área de estudio, Presa Solís- Salamanca con 27 mil 201 ha y el Lago de Yuriria con 9 mil 005 ha. De ellas, las subcuencas Presa Solís- Salamanca y la Río Salamanca-Río Ángulo son las presentan mayor vulnerabilidad, la primera por concentrar la mancha urbana del municipio y la segunda por concentrar gran parte de la superficie agrícola de Valle de Santiago.

Mapa 3. Precipitaciones medias 2005



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2023

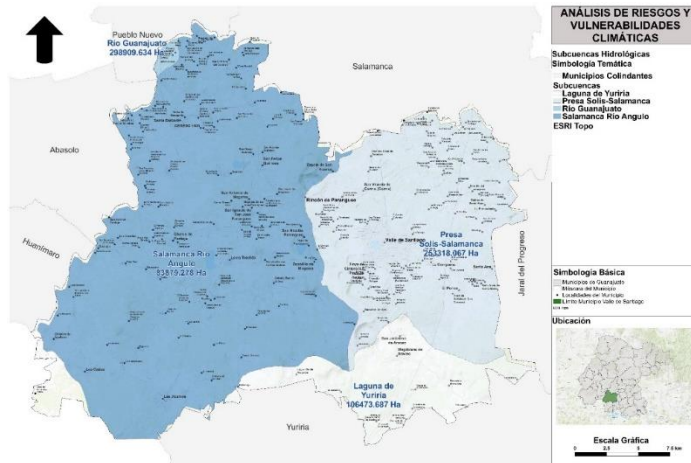
Mapa 4. Cuencas hidrológicas



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2023

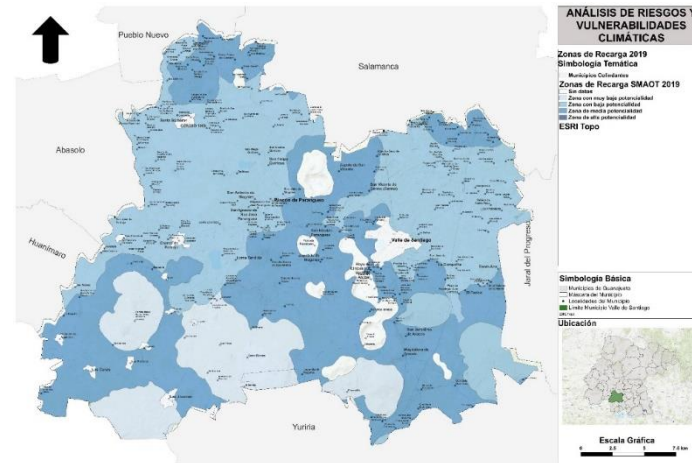
ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 5. Subcuencas hidrológicas



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2023

Mapa 6. Zonas de recarga 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2023

#### IV.1.6. Suelo y vegetación

Valle de Santiago presenta seis tipos de suelo; vertisol, phaeozem, rendzina, litosol, regosol y andosol (Tabla 5), entre los cuales los vertisoles y phaeozems representan los suelos más fértiles, mismos que se distribuyen en los valles agrícolas del municipio y en algunos piedemontes. Mientras que los litosoles, andosoles, rendzinas y regosoles se ubican principalmente de los piedemontes hacia la zona montañosa del territorio municipal.

El análisis de la cobertura de usos de suelo y estado de la vegetación permite tener una visión sinóptica y cuantitativa de la condición de los recursos naturales y actividades antropogénicas en un territorio, además de que facilita la determinación de la dinámica espaciotemporal de este. La constante degradación de los sistemas naturales, derivada de la expansión de las machas urbanas y la falta de planeación del uso del territorio ha llevado a la pérdida de la biodiversidad y de recursos naturales. Por este motivo, la elaboración de cartografía de uso de suelo y vegetación constituye una herramienta importante de apoyo para la instrumentación de políticas públicas y eventualmente la base para la planeación de uso del territorio.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Tabla 4. Tipos de suelo en el municipio.

Tipo de suelo	Superficie (ha)	Superficie municipal (%)
Vertisol	59,455.0	72.55
Phaeozem	18,438.5	22.50
Litosol	1,589.2	1.94
Rendzina	417.1	0.51
Regosol	401.2	0.49
Andosol	44.0	0.05

Fuente: Elaboración propia con datos de las cartas edafológicas. INEGI Serie II.

Mediante la comparación de las coberturas de ambos momentos analizados, se puede observar que la categoría de uso con mayor crecimiento en el período de 1993 a 2019 fue la de vegetación secundaria, que pasó de 2,563.11 a 4,246.36 hectáreas, con un incremento total de 1,683.25 hectáreas, que se traduce en un aumento del 65.67 % para ese periodo y una tasa de cambio de 64.74 hectáreas por año. Las categorías de asentamientos humanos y zona urbana son también las que han tenido incrementos importantes, pasando de 2,029.76 a 3,166.93 hectáreas la primera, y de 744.91 a 1,203.55 hectáreas la segunda; eso se traduce en una tasa de cambio del 56.03 % para asentamientos humanos y 61.57 % para la zona urbana, en la Tabla 1 se puede observar este crecimiento.

Por otra parte, las categorías que más han perdido superficie son la agricultura de riego y de temporal, con decrementos de 1,915.36 y 1,033.17 hectáreas respectivamente. Así mismo, el Matorral subtropical perturbado es la categoría de vegetación con más pérdida de superficie, con un total de 600.90 hectáreas.

#### IV.1.7. Áreas naturales protegidas

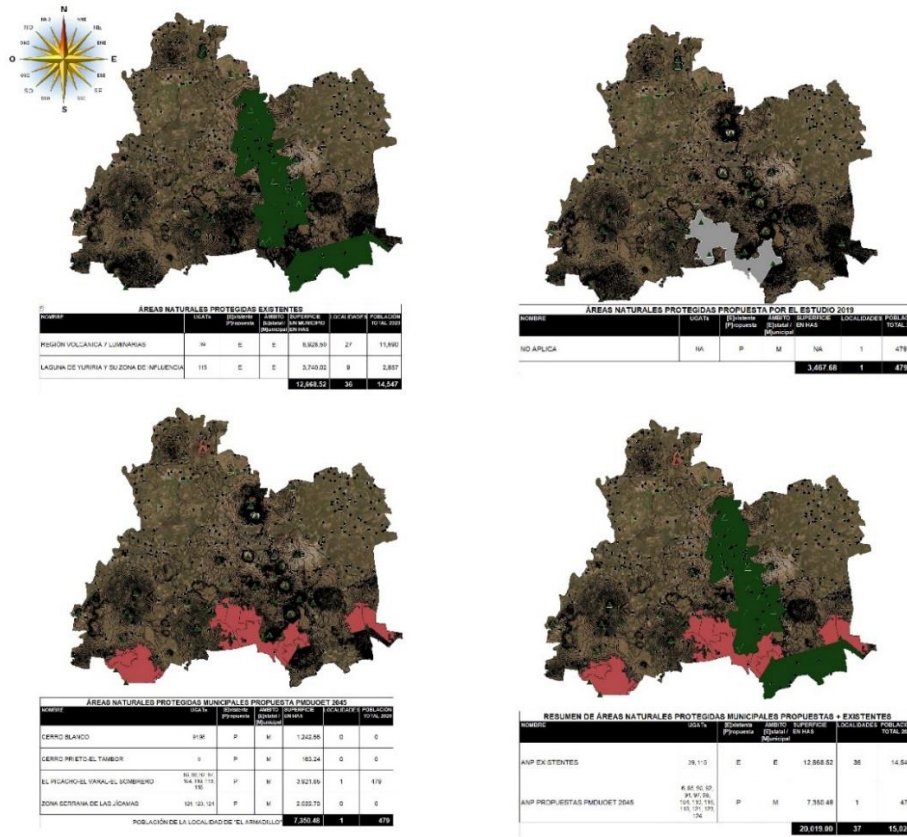
Las ANP son porciones de tierra o agua representativas de los diferentes ecosistemas de un territorio, en donde el ambiente original no ha sufrido alteraciones significativas y que producen servicios ambientales, la finalidad de estas es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para continuar con sus procesos evolutivos y ecológicos, así como aprovechar los recursos naturales de manera sustentable. Dichas áreas son establecidas por decreto y son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), o por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT) del gobierno del estado de Guanajuato, de acuerdo con el tipo de ANP del que se trate.



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

El municipio cuenta actualmente con dos ANP de ámbito estatal y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial visión 2045 (PMDUOET 2045), prevé cuatro más de ámbito municipal. Las primeras tienen una superficie de 12,668.52 Ha y las segundas tendrán 7,350.48 Ha, lo que representa un incremento del 58 por ciento. En total, las ANP del municipio tendrán una superficie de 20,019.00 Ha que representarán el 24.41 por ciento del área del municipio.

Mapa 7. ANPs existentes estatales y propuestas municipales.



**Valle de Santiago** INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN DE VALLE DE SANTIAGO

**ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES Y MUNICIPALES. PROPUESTA Valle de Santiago 2020**  
D4-028-20

La superficie actual que ocupan las 2 ANP que se ubican en el municipio es de 12,668.52 Ha, sumando la propuesta quedaría en 20,019.00 Ha, un incremento del 58.0% y representaría el 24.41% del territorio municipal.

Escala 1:175,000

FUENTE: IMPLAN CON DATOS DEL PMDUOET VISIÓN 2045 / PEDUOET 2040 / ESTUDIO DE ANPs 2019 / INEGI CENSO 2020

Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN, 2021.

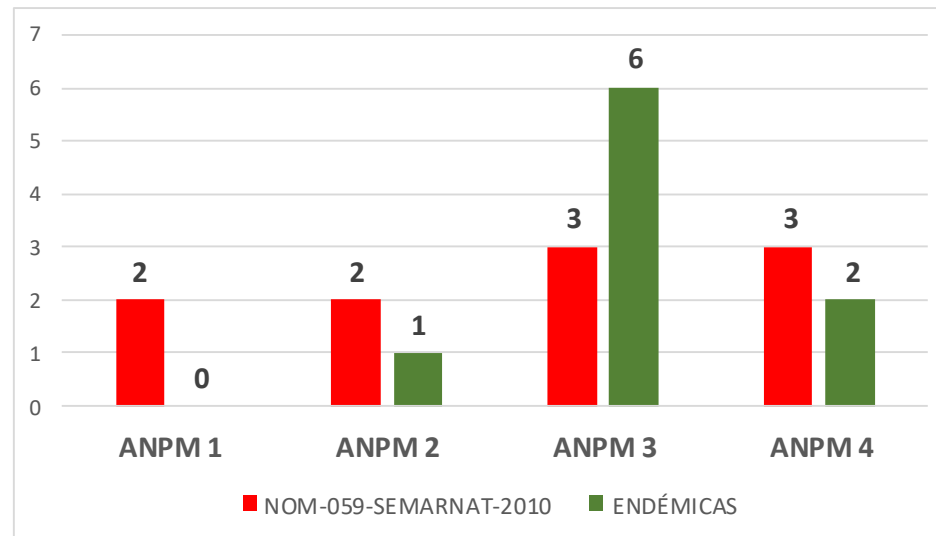
ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**IV.1.8. Fauna**

En las cuatro áreas se encontraron zonas importantes para la fauna que deben de conservarse intactas. Estas zonas son las cañadas, las formaciones rocosas y los cuerpos de agua permanentes.

Las cañadas además de proveer lugares de refugio y reproducción tanto para las aves como a mamíferos, reptiles y anfibios también pueden tener zonas de cierta profundidad en donde permanece el agua por más tiempo, siendo de vital importancia para la fauna en la época de sequía. En el ANPM 3 donde se colocó la cámara-trampa frente a una de estas fosas, se registró la presencia de siete especies de mamíferos y 11 especies de aves.

*Gráfica 2. Número de especies con algún estatus de protección y endemismo.*



*Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de Flora y Fauna Silvestres del Municipio de Valle de Santiago, 2022*

La zona propuesta como ANPM 3 fue la que presentó un mayor número de especies, así mismo, se registró un mayor número de especies con endemismo, además de tres especies con estatus de protección. Ya que esta zona colinda con las dos Áreas Naturales

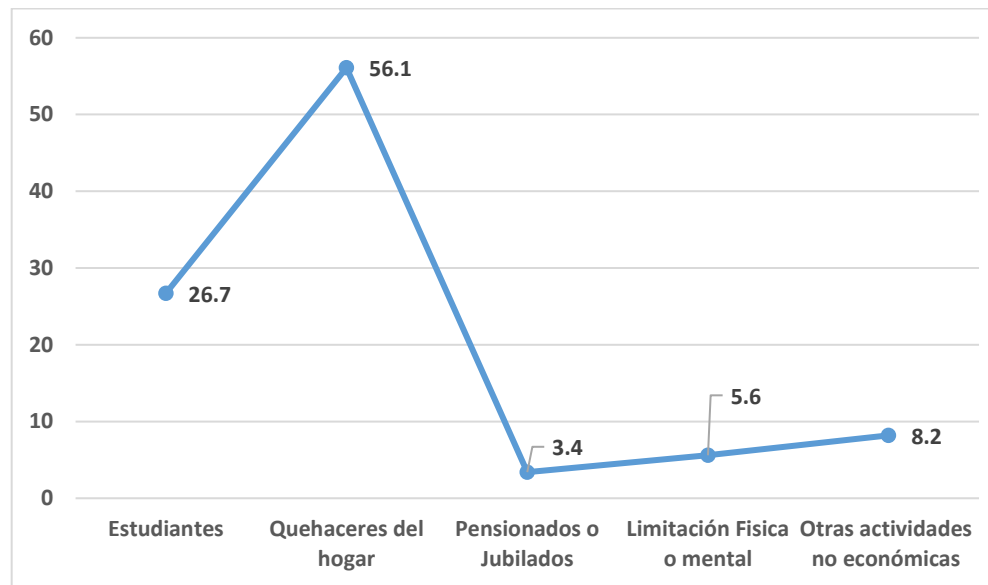
ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Protegidas Estatales (Región Volcánica Siete Luminarias y Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia), se recomienda que se decrete como un corredor biológico que permita unir estas dos áreas.

#### IV.1.9. Economía

En cuanto a las características económicas (12 años en adelante), se identifica que el 56.9 por ciento de la población es económicamente activa y el 42.8 por ciento es la población no económicamente activa; este último segmento, se divide en 26.7 por ciento en estudiantes, 56.1 por ciento personas dedicadas a los quehaceres del hogar, el 3.4 por ciento a pensionados o jubilados, el 5.6 por ciento a personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y el 8.2 por ciento en otras actividades no económicas.

Gráfica 3. Población no económicamente activa.



Fuente: Elaboración propia con datos del Panorama sociodemográfico de Guanajuato, INEGI 2020.

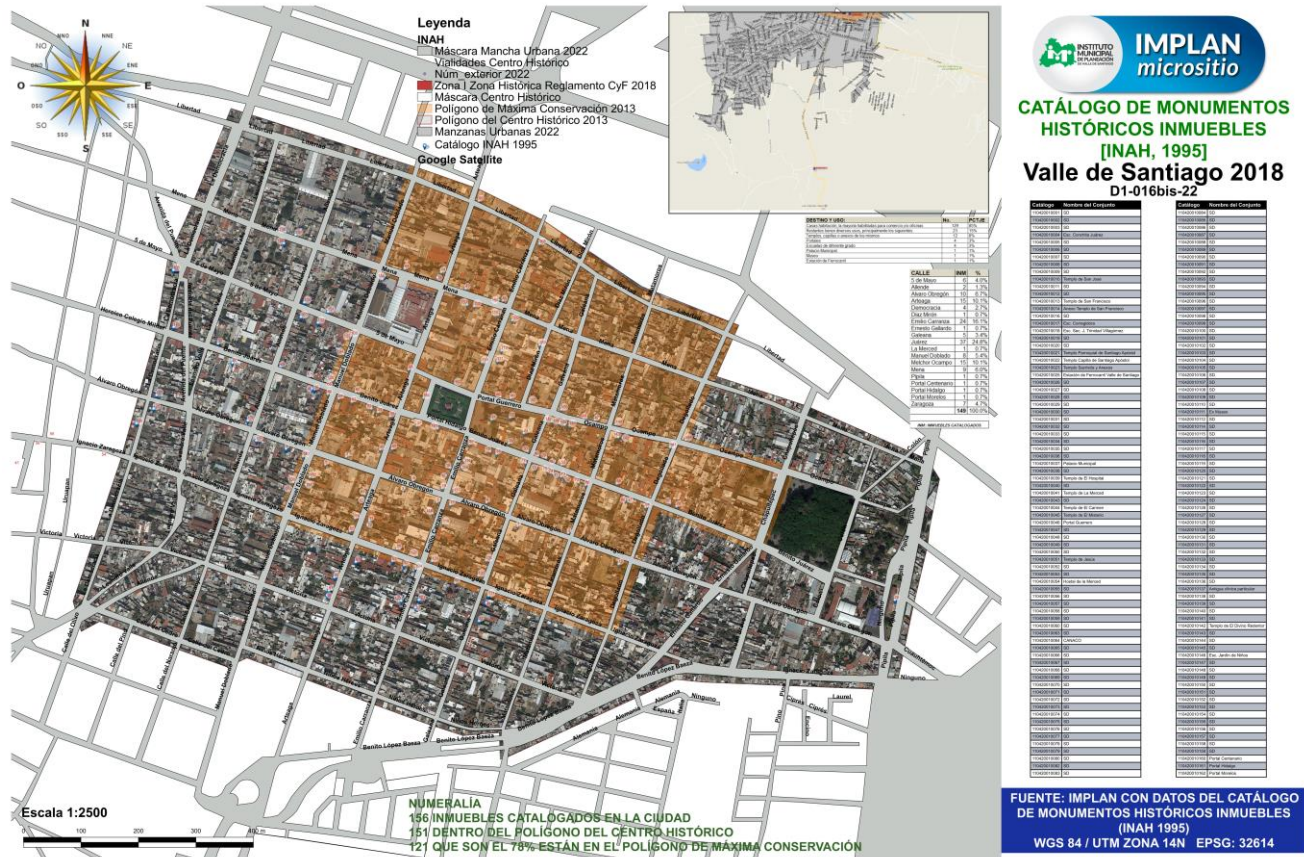
#### **IV.1.10. Cultura**

La zona sur del estado de Guanajuato, en donde se encuentra el municipio de Valle de Santiago, es la zona de mayor potencial en recursos naturales, pero también, es la zona con mayores vestigios arqueológicos, siendo Valle de Santiago, el municipio con el mayor número de ellos inventariado. La pieza más importante del periodo precolombino es la llamada “Estela de Pantoja”, que sigue siendo el monolito más grande nunca jamás encontrado en el estado.

La ciudad cuenta con un polígono que delimita el centro histórico, con una superficie de 105.4 ha y 79 manzanas. Ahí dentro se encuentra la casi totalidad de los 162 edificios urbanos que están en el catálogo de monumentos históricos inmuebles (INAH. 1995). Destaca por su importancia, la parroquia de Santiago Apóstol, cuya torre principal alcanza casi 54 m de altura.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 8. Polígono del centro histórico con el catálogo de monumentos.



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN e INAH.

## IV.2. Identificación de los peligros y riesgos climáticos

### IV.2.1. Los ODS 2030 y el cambio climático

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Dentro de los 17 ODS, el Objetivo 13 señala que hay que “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro internacional intergubernamental para negociar la respuesta mundial al cambio climático)” y es el ODS más directamente involucrado en un análisis de riesgos y vulnerabilidades climáticas.

El ODS 13 señala como metas e indicadores, los siguientes:

- 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
  - 13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100,000 personas
  - 13.1.2 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030
  - 13.1.3 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres
- 13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales
  - 13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de una política, estrategia o plan integrado que aumente su capacidad para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático y que promueven la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero sin comprometer por ello la producción de alimentos (por ejemplo, un plan nacional de adaptación, una contribución determinada a nivel nacional, una comunicación nacional o un informe bienal de actualización)
- 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana
  - 13.3.1 Número de países que han incorporado la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana en los planes de estudios de la enseñanza primaria, secundaria y terciaria
  - 13.3.2 Número de países que han comunicado una mayor creación de capacidad institucional, sistémica e individual para implementar actividades de adaptación, mitigación y transferencia de tecnología, y medidas de desarrollo
- 13.a Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100,000 millones de dólares

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible

- 13.a.1 Suma anual, en dólares de los Estados Unidos, movilizada entre 2020 y 2025 como parte del compromiso de llegar a 100,000 millones de dólares
- 13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas
  - 13.b.1 Número de países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo que reciben apoyo especializado, y cantidad de apoyo, en particular financiero, tecnológico y de creación de capacidad, para los mecanismos de desarrollo de la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático, incluidos los centrados en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas

Si bien, varios de ellos no son directamente de ámbito municipal, en el análisis nos enfocaremos principalmente a temas de temperatura y precipitación pluvial, que permita identificar su comportamiento típico y/o anómalo y posibles tendencias. Será necesario realizar un análisis de cambio climático utilizando los escenarios del tema que se cuentan para México, que fueron contruidos para utilizarse en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático en los sistemas sociales, ambientales y económicos.

En el primer análisis veremos el tema de las precipitaciones pluviales analizando los escenarios en el cercano, mediano y lejano horizonte como a continuación se muestra.

#### **IV.2.2. Análisis climatológico y escenarios de cambio climático**

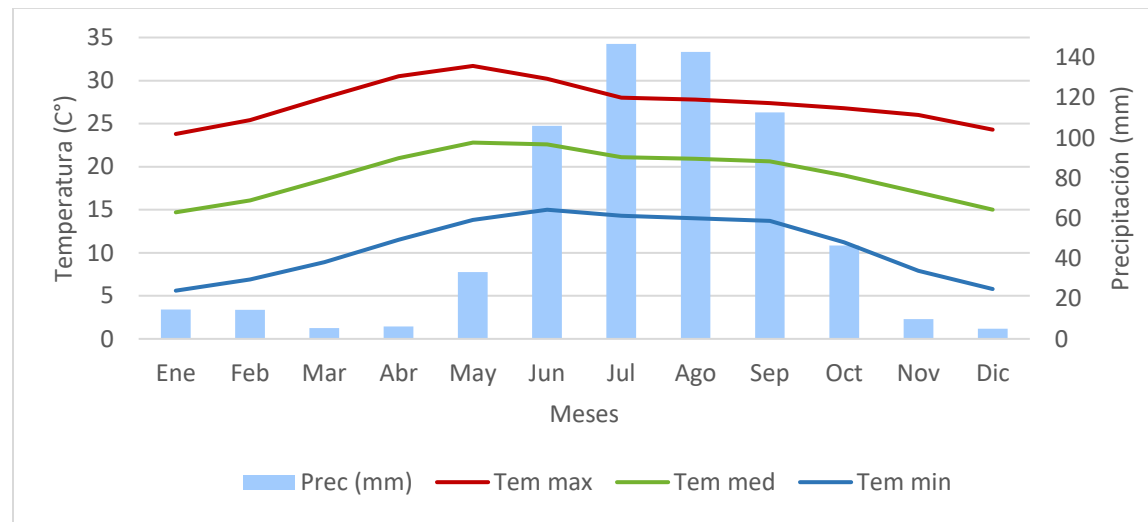
La identificación de peligros climáticos se basa en el uso de datos climatológicos y registros históricos. Para los fines de este análisis, dos parámetros básicos deben ser considerados: la variabilidad de la temperatura y el régimen de las precipitaciones.

Valle de Santiago se localiza en la provincia fisiográfica denominada eje neo volcánico transversal, mismo que queda comprendido en la zona templada y se divide en dos subprovincias la del Bajío Guanajuatense y la de la sierra y Bajíos Michoacanos. Dentro de la primera subprovincia se ubica el 42.70 % del territorio municipal, misma que se localiza al norte y está comprendida por el

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

sistema del Gran Bajío y el paisaje denominado Labor de Valtierra, así como el río Lerma. La segunda subprovincia comprende el 57.21 % del territorio, esta se ubica en la parte sur y está integrada por el sistema denominado Sierras Volcánicas del Sureste Guanajuatense y por los paisajes: Valle de Moroleón, Volcanes el Merino-Los Amoles, Las Albercas de Valle de Santiago, el cerro de Sanabria, el Volcán Guante, el Lago de Yuriria y el cerro La Tetilla-cerro Blanco. El relieve y la altitud influyen en algunos elementos climáticos como son la temperatura, presión y precipitación entre otros; pues, una diferencia de altitud provoca variaciones en temperatura y presión atmosférica del municipio, pues a mayor altitud menor temperatura y presión.

*Gráfica 4. Climograma del Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato (1981-2010).*



Fuente: Climograma 1981-2010, Servicio Meteorológico Nacional en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010>.

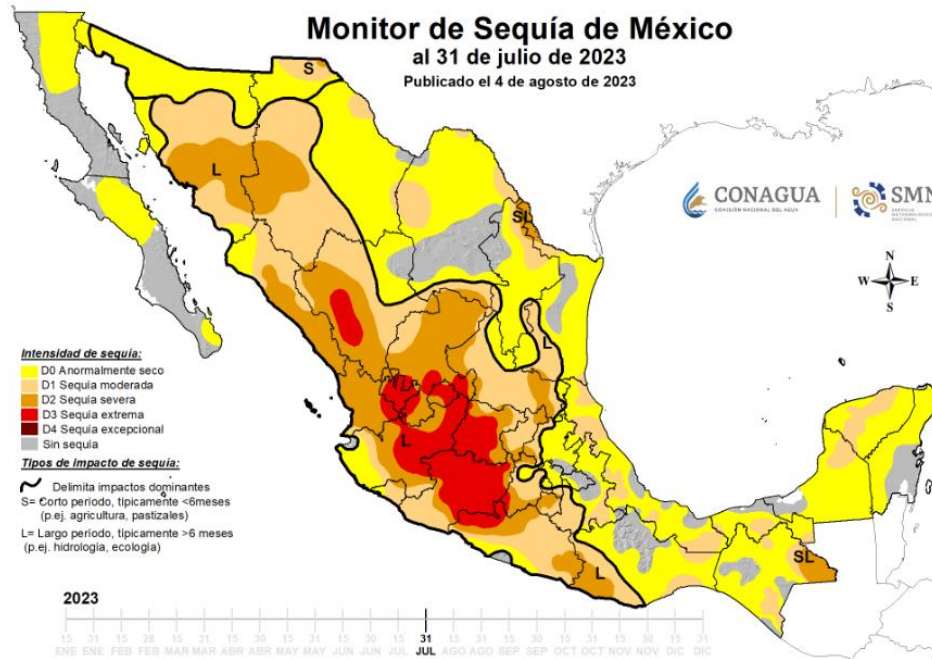
En cuanto a la evolución de las temperaturas mínimas y máximas en el municipio registradas en el periodo de 1981-2010; se observa una temperatura mínima de 5.6°C en enero a 15 °C en junio y máximas que oscilan desde los 23.8°C en enero hasta llegar a 31.7°C en el mes de mayo. Los meses de julio, agosto y septiembre son históricamente los meses en que se presentan lluvias en la zona (146.9, 143.0 y 112.7 mm respectivamente), el resto del año predomina el clima semiseco-semicálido BS1hw(w) con periodos de temperaturas medias que oscilan entre 14.7 a 22.8°C.



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Otro peligro climático aunado a la variación de temperatura y poca precipitación en la zona es la sequía, la cual es definida como periodos de tiempo en los que se da un déficit en la disponibilidad de agua. En relación con los datos de sequía reportados en el Monitor de Sequía en México para el municipio de Valle de Santiago, se obtuvieron los datos, en el mapa y tablas reportados, desde enero de 2003 al 31 de julio de 2023 (la categorización que se maneja en el monitor de sequía está en la última tabla).

Mapa 9. Monitor de sequía en México.



Fuente: Monitor de Sequía en México, CONAGUA

Tabla 5. Clasificación de tipos de sequía

Intensidad de la sequía		
<b>D0</b>	Anormalmente seco	Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía. Al inicio de un período de sequía: debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios. Al final del período de sequía: puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

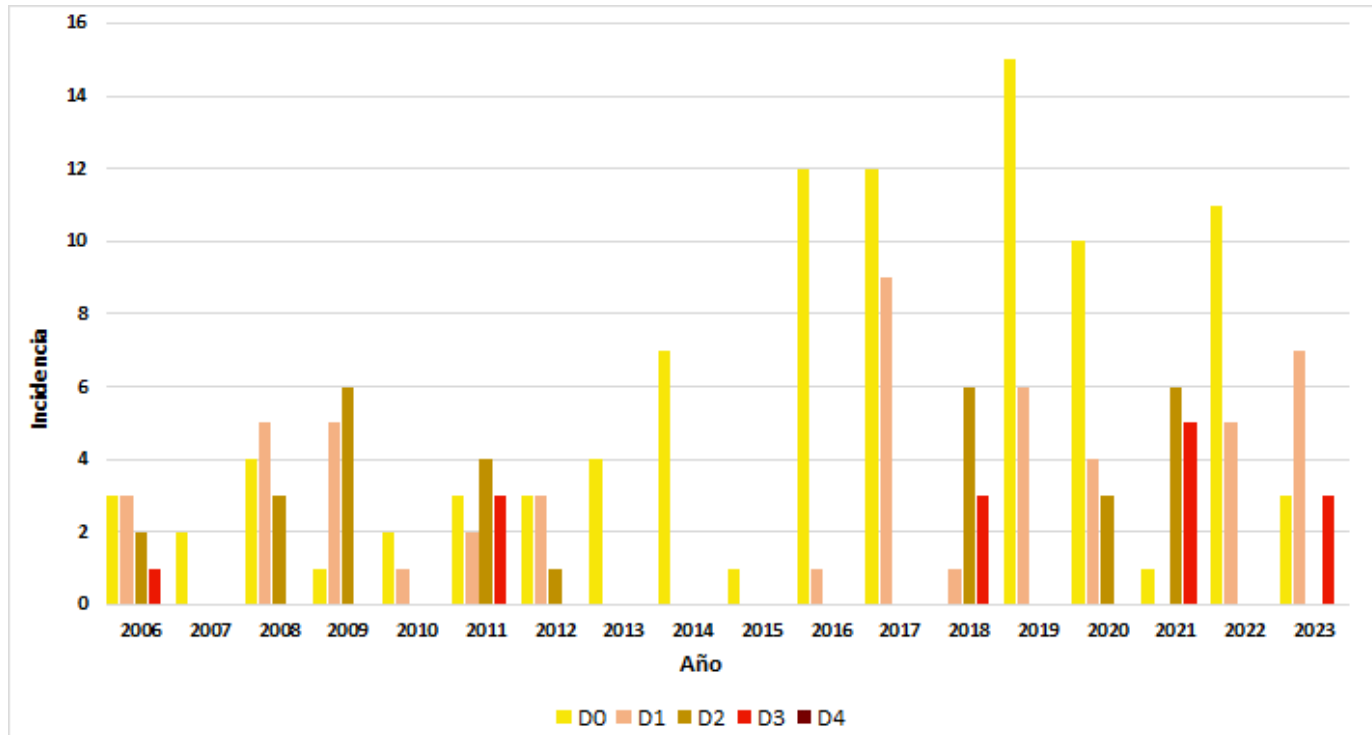
Intensidad de la sequía		
<b>D1</b>	Sequía moderada	Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
<b>D2</b>	Sequía severa	Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
<b>D3</b>	Sequía extrema	Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
<b>D4</b>	Sequía excepcional	Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

*Fuente: Elaboración propia con datos del monitor de sequía en México, CONAGUA  
(<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>), 2023.*

A continuación, en la tabla siguiente se visualiza el tipo de sequía que se presentó en Valle de Santiago. 2021 ha sido el año con mayores periodos de sequía extrema y severa, cinco y seis respectivamente, esto a pesar de que, en los años 2017 y 2019, hubo 21 eventos en cada uno, pero estos fueron de clase D0 y D1. Se señala que es a partir del mes de febrero de 2014 que las mediciones se realizan quincenalmente (antes de esta fecha, se levantaban de manera mensual). Al igual, en este año de 2023, no se obtuvo la medición correspondiente al 15 de abril.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Gráfica 5. Incidencia de sequía en el Municipio de Valle de Santiago (2006-2023).



Fuente: Elaboración propia con datos del monitor de sequía en México, CONAGUA  
<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>, 2023

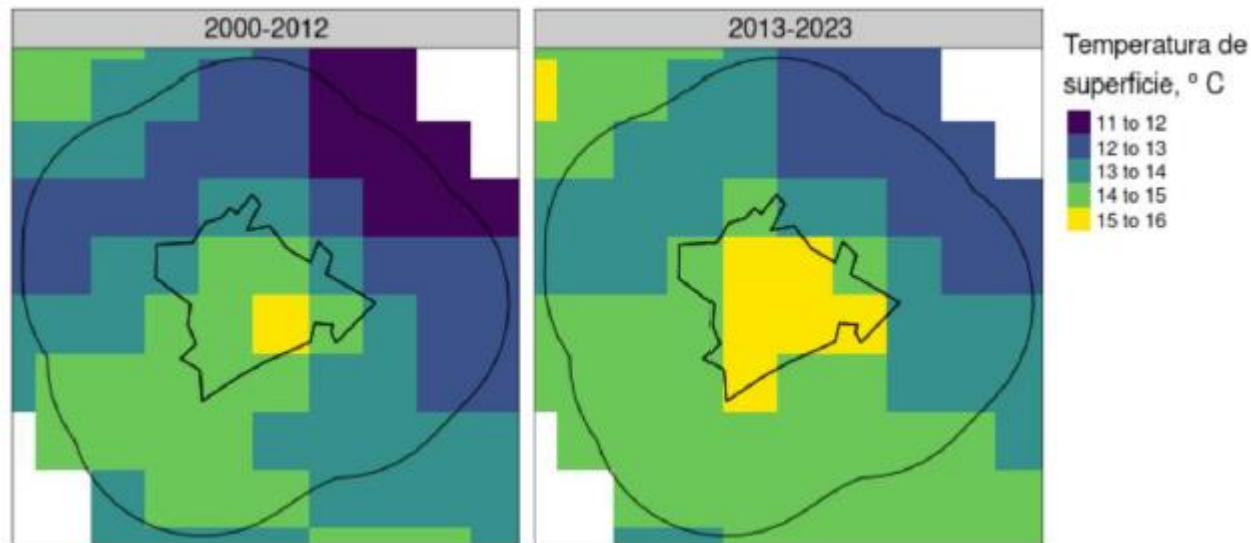
Por otra parte, la Isla Urbana de Calor (IUC) se define como una zona metropolitana o urbana cuya temperatura es significativamente mayor a la de la zona rural que la rodea, esto por la presencia de coberturas del suelo tales como asfalto y concreto que absorben el calor, a diferencia de la vegetación, que está adaptada para repelerlo; estos efectos son más significativos durante la noche (Tomlinson et al. 2012), por lo que las IUC tienen un impacto ambiental adicional que consiste en un incremento de consumo de energía para aire acondicionado, una situación que es más intensa en la noche en las zonas residenciales donde se utiliza el aire acondicionado para dormir.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Es posible analizar la IUC mediante el uso de percepción remota, utilizando imágenes térmicas provenientes de satélites, algunos de los cuales proveen las imágenes de manera libre y gratuita, tales como las de los proyectos MODIS y Landsat. Este análisis fue realizado para la zona de la mancha urbana de Valle de Santiago, comprendiendo la zona rural circundante en un radio de 3 km como referencia para la comparación.

**Resultados.** La IUC de la zona de estudio fue de 3 °C de diferencia entre la zona urbana y la rural para el periodo 2000-2012, mientras que, para la segunda etapa, del 2013 al 2023, se observa una expansión de la IUC en toda el área, atribuible al aumento de superficies agrícolas en la zona, puesto que la ciudad no ha tenido un cambio significativo.

*Ilustración 2. Promedio mensual de temperatura superficial para el periodo.*

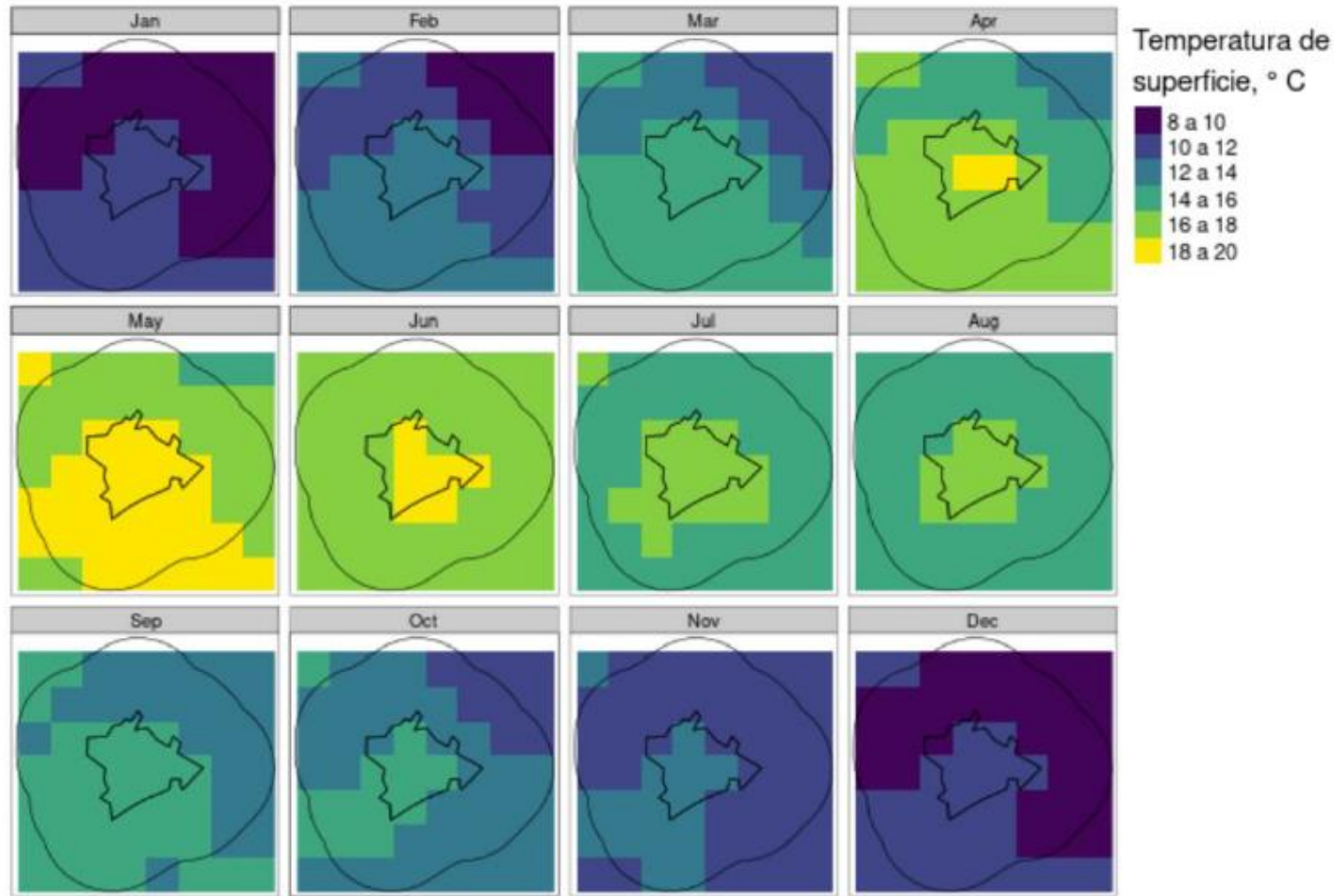


*Fuente: Registro Municipal de Arbolado Urbano y Árboles Patrimoniales de Valle de Santiago, 2022.*

El patrón mensual promedio del periodo se puede observar en la figura siguiente y en ella se aprecia una intensidad mayor (4 °C) de la IUC en los meses de octubre a abril, comprendiendo los nortes y las secas, así como en junio, donde la zona urbana alcanza picos mayores a 26 °C de temperatura superficial. El comportamiento temporal muestra un incremento parecido en ambas zonas, de alrededor de 1.5 °C; se observa también un incremento en la variación estacional en la gráfica.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Ilustración 3. Promedio mensual de temperatura superficial para el periodo.



Fuente: Registro Municipal de Arbolado Urbano y Árboles Patrimoniales de Valle de Santiago, 2022.

#### IV.2.3. Escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirven a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. Estos escenarios NO son pronósticos climáticos, ya que cada escenario es una alternativa de cómo se puede comportar el clima futuro en el municipio de Valle de Santiago.

De acuerdo con el Atlas Climático Digital del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y el Cambio Climático de la UNAM, se presentan escenarios de cambio climático para México. Para el Municipio de Valle de Santiago se proyectan a corto plazo 2015-2039, utilizando los modelos CNRMCM5RCP 4.5, 8.5; GFDL- CM3 RCP 4.5, 8.5; HADGEM2-ES RCP 4.5, 8.5; y MPI-ESM-LRRCP 4.5, 8.5.

Acorde al IPCC, las proyecciones climatológicas indican efectos esperados en diferentes temporalidades:

- Aumento de la temperatura media global en el de 0.3°C a 0.7°C.
- Períodos de temperatura extrema alta y menores períodos con temperaturas bajas.
- Precipitación extrema sobre la mayor parte de la superficie en latitudes medias y en regiones húmedas tropicales; precipitación más intensa y frecuente hacia finales de este siglo.
- Aumento de la temperatura del océano, hasta el océano profundo, afectando el sistema de circulación.
- Reducción y adelgazamiento de la cubierta de hielo en el Ártico.

En los siguientes gráficos sobre el “Escenarios de Cambio Climático”, se visualizan las variaciones que se predicen a un corto plazo (2015-2039), la temperatura mínima en el mes de enero que se ha registrado en el periodo de 1961-2000 es de 6.15 ° C y se estima una variación de -0.02 ° C, lo que aumentaría ligeramente el riesgo por olas o días de frío afectando principalmente a la población en situación de calle, adultos mayores, niños, entre otros.

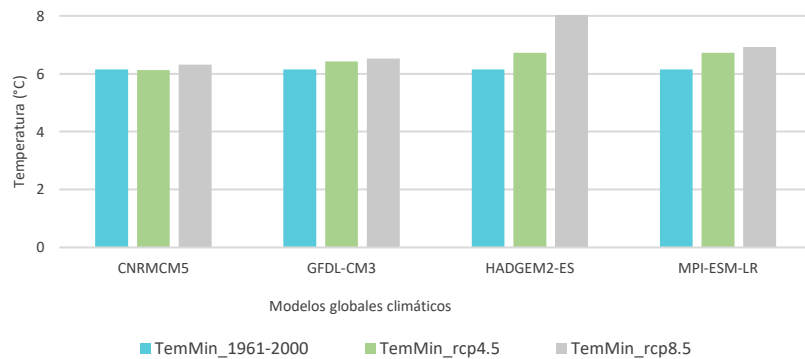
En contraste, los registros de temperaturas máximas, se mantiene como línea base 31.1 ° C y se pronostica un aumento en la temperatura máxima en el mes de mayo desde 31.1 ° C hasta 35.1 ° C, lo que generaría en la población golpes de calor, mayores infecciones gastrointestinales, deshidratación, mayor incidencia de incendios forestales y urbanos, cambios en los microclimas de los ecosistemas, erosión y desertificación de suelos, afectaciones en la agricultura y ganadería, entre otros.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

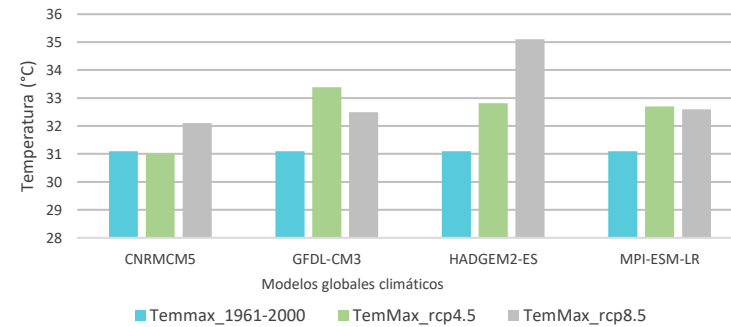
Para las precipitaciones, en los escenarios de registros mínimos en el mes de marzo se estima que será más frecuente que existan años o meses sin presencia de lluvia, afectando directamente a las zonas de agricultura y cultivos por riego, además de la fauna, detrimento de los espacios de importancia ecológica, déficit en la recarga de los mantos acuíferos lo que puede propiciar hundimientos y socavones, modificaciones al ciclo natural del agua, aumento de sequía, entre otros. Así mismo en los modelos para la precipitación máxima en el mes de julio se pronostican bajas lluvias en relación con lo actual.

Gráfica 6. Escenarios de Cambio Climático.

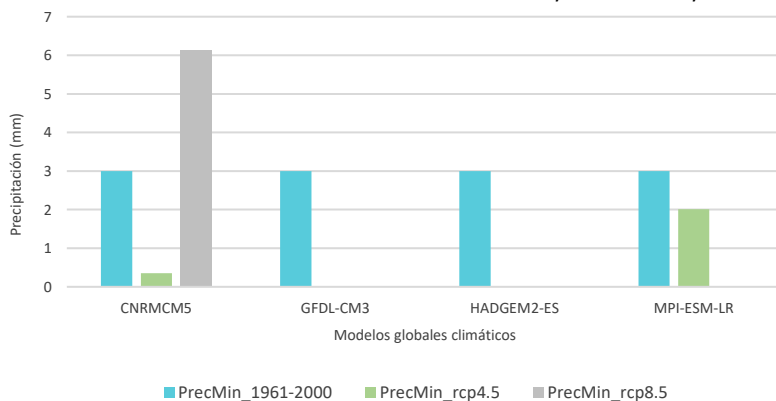
a) Comparativo de temperatura mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de ENERO con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5.



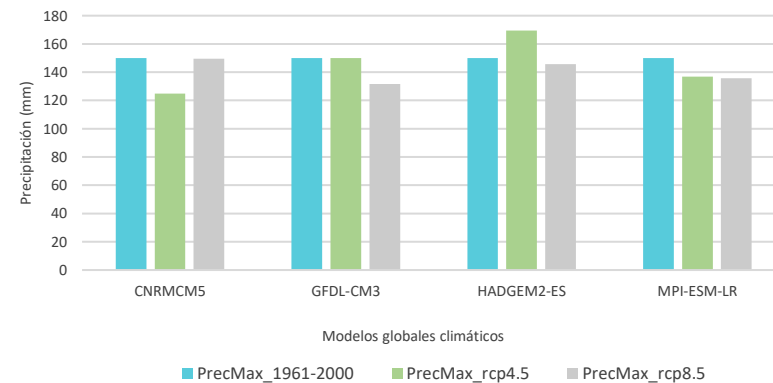
b) Comparativo de temperatura máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de MAYO con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5.



c) Comparativo de precipitación mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de MARZO con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5.



d) Comparativo de precipitación máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de JULIO con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5.



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

*Fuente: Instituto de ciencias de la atmosfera y cambio climático. UNAM. <https://atlasclimatico.unam.mx/cmip5/visualizador>*

**IV.2.4. Peligros climáticos pasados**

Los peligros relacionados al cambio climático encontrados en el pasado con base en una revisión de diferentes referencias bibliográficas, estudios, proyectos y datos del Municipio de Valle de Santiago se han identificado como los siguientes: Tormenta de lluvia, granizo, vientos fuertes, niebla, ola de frío, ola de calor, sequía, incendios urbanos, incendios forestales, inundaciones y hundimientos.

Para realizar el análisis de los peligros climáticos pasados en el municipio de Valle de Santiago, se realizó una revisión de documentos de orden institucional e información de hemerográfica de distintos periodos con el objetivo de conocer los impactos generados en los diferentes sistemas.

Los peligros identificados mediante la revisión de documentos oficiales y hemerográficas abarcaron los siguientes aspectos: tormentas de granizo, ciclón, tormenta tropical, heladas, ondas gélidas, olas de calor, días de calor extremo, sequía, incendios forestales y terrestres, inundaciones, vectores, enfermedades transmitidas por el agua y aire. Estos riesgos han experimentado un aumento en su frecuencia, lo que ha contribuido a elevar el nivel de riesgo para la población del municipio de Valle de Santiago.

De la revisión y consulta de los diferentes instrumentos oficiales, portales y consulta de información hemerográfica, tiene como objetivo conocer los distintos impactos asociados a los peligros climáticos.

*Tabla 6. Documentos consultados para la identificación de riesgos climáticos pasados.*

<b>Documentos institucionales</b>	<b>Información hemerográfica</b>
Programa Estatal de Cambio Climático de Guanajuato, 2011.	Periódico Semanario Día 7, 24/06/2018. Nota: Aumenta la cantidad de extensiones de tierra inundadas por las constantes lluvias actuales.
Atlas Municipal de Riesgos de Valle de Santiago, 2020.	Periódico Semanario Día 7, 13/05/2019. Nota: Se incendió el basurero municipal de Valle; controlan la situación Protección Civil y Bomberos.
Plan Municipal de Desarrollo de Valle de Santiago visión 2040.	Periódico Semanario Día 7, 05/09/2019. Nota: Se movilizó Bomberos ante urgencias registradas por la tormenta de lluvia de este jueves.
Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Valle de Santiago visión 2045.	Periódico Semanario Día 7, 27/11/2020. Nota: A partir del 1 de diciembre se espera la llegada de una masa de aire polar.
Coordinación Municipal de Protección Civil de Valle de Santiago.	Periódico Semanario Día 7, 09/01/2021. Nota: Primer lluvia del año en el Estado, en Valle hubo granizada.



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Documentos institucionales	Información hemerográfica
CONAGUA. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas, 2022.	Periódico Semanario Día 7, 14/02/2021. Nota: Laguna de Yuriria, única en el mundo que se incendia; tremenda humareda levantó hoy.
Gobierno del Estado / Comisión Estatal del Agua de Guanajuato. Compendio del Agua Subterránea en Guanajuato, 2018.	Periódico Semanario Día 7, 13/04/2021. Nota: Afecta a la actividad turística la baja de nivel de la Laguna de Yuriria.
CONAGUA / Sistema Meteorológico Nacional. Monitor de Sequía en México, 2023.	Periódico Semanario Día 7, 18/03/2022. Nota: Se incendia fuga en el poliducto de Pemex Salamanca – Lázaro Cárdenas.
Atlas Climático de la UNAM. Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación, 2023.	Periódico Semanario Día 7, 11/07/2022. Nota: Mal verano: escasas lluvias, aire frío y en consecuencia malos cultivos de temporal.
IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information, 2023.	Periódico Semanario Día 7, 02/01/2023. Nota: Aumentaron los incendios en pastizales en esta época navideña por la quema de cohetes.
Sistema Meteorológico Nacional. Monitor de Sequía en México, 2023.	Periódico Semanario Día 7, 28/03/2023. Nota: Expansivo incendio forestal alcanzó 24 hectáreas de un cerro. Periódico Semanario Día 7, 24/07/2023. Nota: En 70 % de los municipios de Guanajuato prevalece la sequía extrema, lluvias son insuficientes.

*Fuente: Elaboración propia.*

Las fuentes institucionales y hemerográficas permitieron la identificación de veintitrés tipos de peligros coincidentes. Estos peligros fueron evaluados bajo los criterios establecidos y se presentan detallados en la tabla 7 de peligros pasados.

Los peligros identificados mediante la revisión institucional han sido fundamentales para abordar los riesgos actuales que se han encontrado. Los resultados obtenidos de la evaluación actual de riesgos y la revisión realizada muestran una tendencia al aumento en la intensidad de algunos fenómenos hidrometeorológicos. Esto resalta la importancia de fortalecer las medidas de adaptación como respuesta a estas tendencias crecientes.

*Tabla 7. Peligros pasados en el municipio de Valle de Santiago.*

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS (ARVC)			
ID	PELIGRO/AMENAZA	RELACIÓN CAMBIO CLIMÁTICO	IMPACTOS ASOCIADOS
1	<b>Tormenta de lluvia</b>	Sin duda esto representa un incremento de daños cada año, dado que al paso del tiempo estos fenómenos su impacto va en aumento.	Se producen pequeñas inundaciones y algunos desbordes de ríos y arroyos.

**ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.**

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS (ARVC)			
2	<b>Niebla</b>	Sin duda esto representa un incremento de daños cada año, dado que al paso del tiempo estos fenómenos su impacto va en aumento.	Se producen pequeñas inundaciones y algunos desbordes de ríos y arroyos.
3	<b>Lluvias Extraordinarias</b>	El calentamiento incrementa la evaporación y, con más humedad atmosférica, el frío invernal desencadena mayores nevadas, el calentamiento global conduce a una mayor evaporación de masas de agua en lagos, mares y océanos, y esta mayor humedad puede favorecer las nevadas intensas	En los casos registrados en el municipio se tienen algunas comunidades afectadas por este tipo de lluvias como la comunidad La Compañía y El Perico
4	<b>Granizo</b>	Sin duda esto representa un incremento de daños cada año, dado que al paso del tiempo estos fenómenos su impacto va en aumento.	Se producen pequeñas inundaciones y algunos desbordes de ríos y arroyos.
5	<b>Viento fuerte</b>	Los vientos son sin duda alguna uno de los mayores efectos del cambio climático por los diversos ciclones, tormentas y frentes fríos que llegan a nuestra región.	Los vientos fuertes llegan a afectar a algunos árboles los cuales se han llegado a caer y han causado daños a propiedad privada.
6	<b>Relámpagos/tormentas</b>	Sin duda esto representa un incremento de daños cada año, dado que al paso del tiempo estos fenómenos su impacto va en aumento.	Se producen pequeñas inundaciones y algunos desbordes de ríos y arroyos.
7	<b>Condiciones invernales extremas</b>		No aplica en el Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato
8	<b>Ola de frío</b>	Los días fríos extremos se relacionan con el cambio climático, por el calentamiento global, los efectos invernaderos y las diversas ondas gélidas que llegan a impactar al municipio.	Los impactos que surgen son que en algunas comunidades los cultivos se llegan a perder, incremento de enfermedades respiratorias y en algunos casos extremos ciudadanos de la tercera edad de bajos recursos son internados.
9	<b>Ola de calor</b>	Se reflejan estas ondas de calor en las sequías y escases de agua para los animales de ganado que buscan manantiales donde beber agua.	Los impactos asociados son la existencia de días calurosos en los cuales se llegan a registrar algunos golpes de calor.
10	<b>Días de calor extremo</b>	Los daños causados al medio ambiente por las quemaduras de esquilmo, basura, pastizal y entre otros residuos, se ve reflejado en el cambio climático en las altas temperaturas de calor	El municipio las temperaturas de calor se han ido disminuyendo por las quemaduras de esquilmo las cuales representan un mayor impacto al medio ambiente y la salud de los habitantes.
11	<b>Sequía</b>	Este fenómeno se ve reflejado por los fuertes cambios climáticos que sufre el mundo y el municipio por el calentamiento global.	Las fuertes sequías se ven reflejadas en la baja producción de los agricultores.
12	<b>Forestales</b>	Esto implica que al haber indicios se produce un alto índice de calor e incremento en la atmósfera.	Este tipo de incendios afectan a la atmósfera y implican pérdida de árboles que ayudan al medio ambiente
13	<b>Terrestres</b>		Este tipo de incendio representa un gran daño al medio ambiente y al ecosistema, provocan que algunas especies emigren.

**ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.**

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS (ARVC)			
14	<b>Inundación repentina o superficial</b>	Este tipo de lluvias muestran que constantemente el clima del mundo cambia y puede llegar a afectar a diversos países, estados y municipios.	Existieron grandes daños, en los cuales hubo daños a viviendas y pérdidas materiales.
15	<b>Caída de rocas</b>	Al existir este tipo de movimientos afecta las condiciones de algunos cerros que son los que proporcionan una gran cantidad de aire limpio.	Esto provoca algunos daños a propiedad y árboles que son afectados por estas caídas de rocas
16	<b>Hundimiento</b>	De acuerdo con el Estudio de Hundimientos del Suelo por Subsistencia en el Estado de Guanajuato, el municipio de Valle de Santiago presenta zonas donde los niveles de hundimientos pueden variar desde los 18 hasta los 88 milímetros por año, en la zona noreste del municipio cercano a la localidad de Soledad de Altamira, Los Fresnos (Granja), Pedro Martínez (Hacienda), Los Laureles, otra zona notable de hundimiento es la zona noroeste en donde pueden presentarse hundimientos variables entre 40 a 68.4 milímetros, en zonas cercanas a las localidades de Purísima de San Guillermo, Miramar, Sabino Copudo, zonas de vocación principalmente agrícola y con necesidades de agua subterránea y extracción por pozos.	18 hasta los 88 milímetros por año
17	<b>Enfermedades transmitidas por el aire</b>	El coronavirus se relaciona con el cambio climático, ya que implica altos niveles de producción de fármacos y equipamiento médico, los cuales al cumplir su uso van a parar a los rellenos sanitarios dado que algunos hospitales no cuentan con empresas encargadas de recoger estos residuos.	El impacto causado por el coronavirus se ve reflejado en los altos consumos de medicamentos sin recetas que compran los habitantes, todavía existen personas que se abstienen de recibir el tratamiento en los hospitales o por doctores.

*Fuente: Elaboración propia con datos de diversas fuentes.*

Con base a lo anteriormente expuesto, y en números gruesos, se estiman los costos económicos ocasionados por los eventos hidrometeorológicos históricos que ha tenido el municipio de conformidad con lo siguiente:

1. 2020 \$70 millones de pesos
2. 2021 \$110 millones de pesos
3. 2022 \$100 millones de pesos

Fuente: Estimaciones del IMPLAN con base a la información hemerográfica obtenida.

**IV.2.5. Peligros climáticos y su nivel de riesgo**

En el municipio de Valle de Santiago, los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos se han agravado a la par que la ciudad crece de manera desordenada, extensiva e intensiva. Aunado a ello estos fenómenos se presentan con mayor frecuencia en sus niveles extremos, como sucede en la mayoría de las ciudades mexicanas.

El crecimiento en las periferias de la ciudad se ubica dentro o cerca de zonas de riego, lo que intensifica los efectos en la infraestructura y en la población.

Peligro Climático: Aumento de calor urbano (Temperaturas extremas). Este principalmente se caracteriza en nuestra ciudad por la ausencia de arbolado urbano.

*Tabla 8. Inventario de arbolado urbano.*

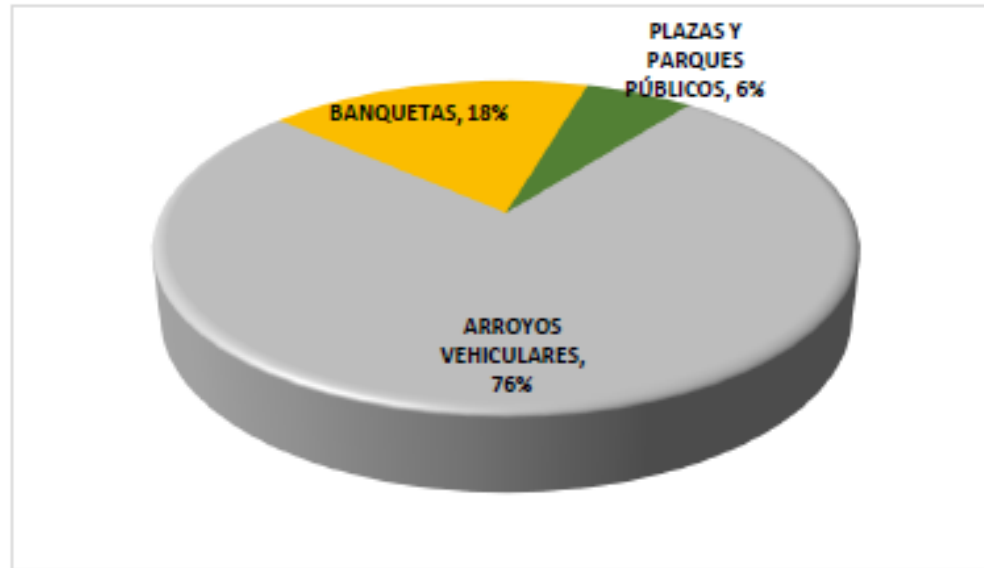
<i>Polígono</i>	<i>Superficie en ha.</i>	<i>% Relativo</i>	<i>Población 2020</i>	<i>% Relativo</i>	<i>Árboles registrados</i>	<i>% Relativo</i>	<i>Árboles registrados</i>	<i>Árboles por 1000 ha.</i>
<b>Zona Urbana</b>	1500.8	100.00%	72,663	100.00%	12,739	100.00%	8.5	175.3
<b>Centro Histórico</b>	105.4	7.00%	6,273	8.60%	819	6.40%	7.8	130.6

*Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de Arbolado Urbano y Árboles Patrimoniales de Valle de Santiago, 2022.*

Abonando a lo anteriormente expuesto, existe un gran déficit en la equidad del espacio público. El censo de 2020 nos arroja que sólo el 48% de los hogares cuentan con al menos un automóvil, sin embargo, el 76% del espacio público lo ocupan los arroyos vehiculares contra tan sólo el 18% que es utilizado para banquetas. Ello implica, además, que los puntos verdes que podrían ser ocupados por árboles estén restringidos aumentando las islas de calor y disminuyendo el índice de vista verde (GVI por sus siglas en inglés), abonando negativamente al cambio climático, restringiendo el encuentro social y el confort térmico y visual.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Gráfica 7. Análisis del espacio público urbano. Distribución espacial.

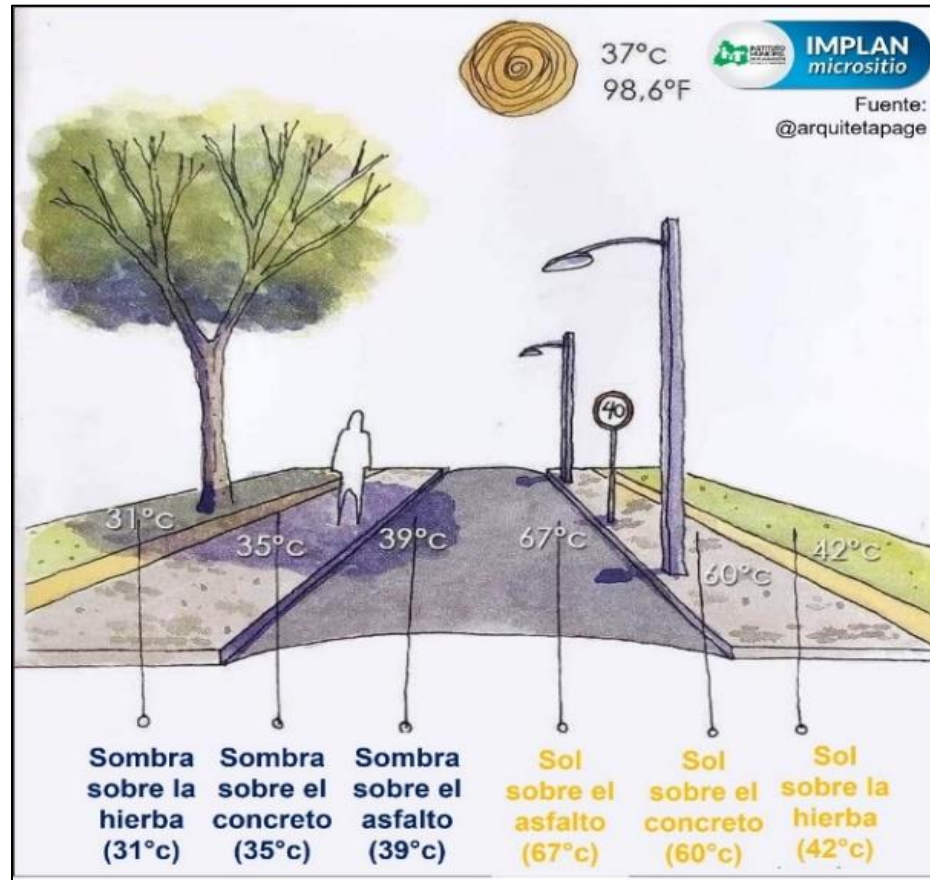


Fuente: Elaboración propia con datos del Índice de Caminabilidad del Centro Histórico de Valle de Santiago, 2021.

**Peligro climático analizado a través del Índice de Vista Verde (GVI, por sus siglas en inglés).** Concentración por CO<sub>2</sub>. Los aumentos de temperatura, la falta de captura de CO<sub>2</sub> y la ausencia de producción de oxígeno natural producida por los árboles no ayudan a contribuir al confort de los ciudadanos, principalmente los peatones, produciendo un riesgo no natural que incrementa la vulnerabilidad, tal y como se observa en la siguiente gráfica, que además nos demuestra los incrementos de temperatura dependiendo la absorción y reflejo de los rayos solares y la inclemencia que ellos eventualmente ocasionan:

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Ilustración 4. Cambios de temperatura por refracción de materiales.



Fuente: Elaboración propia con datos de Arquitetapage, 2023.

El Índice de Vista Verde, desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT)-Senseable City Lab, y modificado por la REVIVE, es un indicador ambiental que utiliza imágenes panorámicas de Google Street View (GSV) para calcular la visibilidad de la vegetación a nivel de calle o escala humana. Esto significa que este componente nos sirve para calcular el Índice de Vista Verde Green View Index (GVI) que es una medida del verdor del entorno urbano a nivel de calle. Cuantifica la presencia de árboles o arbustos a la altura de la visión del ojo del peatón urbano.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Para el caso de la ciudad de Valle de Santiago, Guanajuato, el promedio es de 14.2%, no muy diferente al del centro histórico que es de 12.2%, considerándose ambos dentro de la categoría baja<sup>5</sup>.

*Tabla 9. Peligros climáticos por aumento de calor urbano.*

Aumento de calor urbano			
<b>Probabilidad</b>	ALTA	<b>Consecuencia</b>	MODERADA
<b>Frecuencia prevista</b>	EN AUMENTO	<b>Intensidad prevista</b>	EN AUMENTO
<b>Escala de tiempo</b>	A CORTO PLAZO	<b>Sectores afectados</b>	SALUD PÚBLICA, BAJA DE PRODUCTIVIDAD
<b>Magnitud del efecto</b>	ALTO	<b>Grupos vulnerables</b>	Niños y niñas, Personas de la 3era edad, Personas con enfermedades crónico-degenerativas, Asentamientos humanos en zonas de riego, Asentamientos con una o más condiciones de vulnerabilidad, Personas con discapacidad, Personas en vivienda subestándar

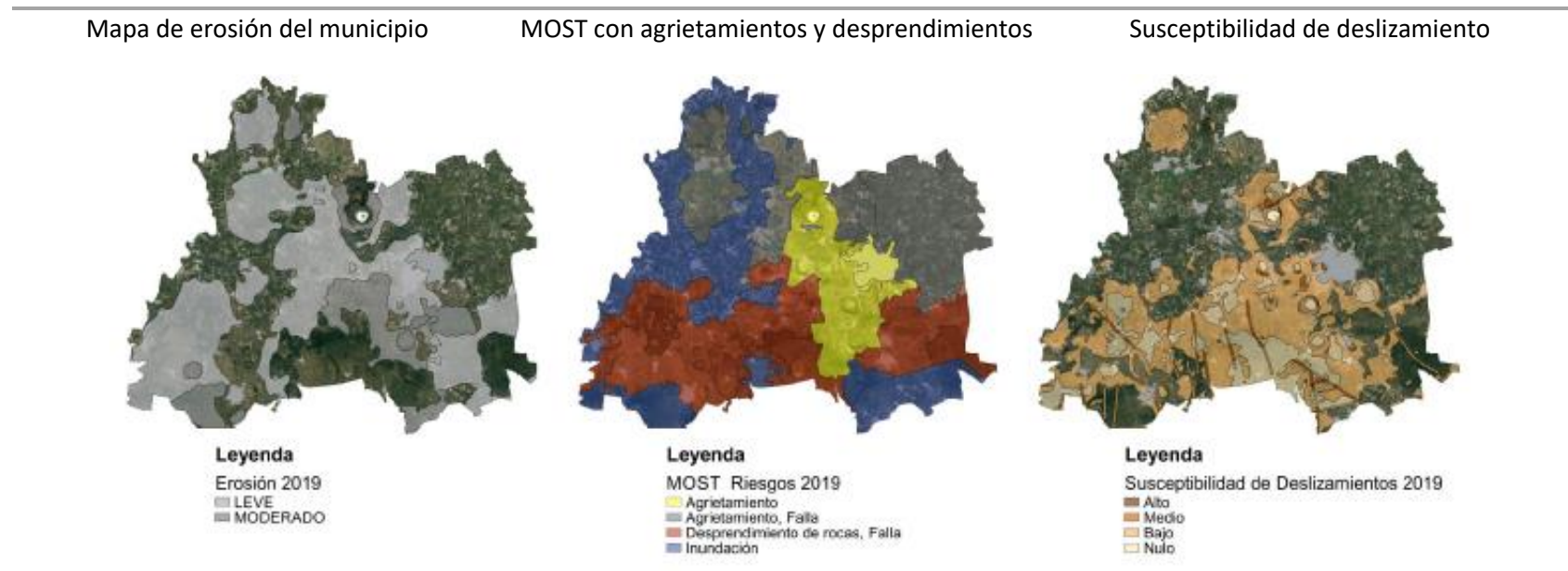
*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.*

**Peligros climáticos por resequead ante a la ausencia de lluvias.** Debido al carácter volcánico de la zona, existe cerca del 20% de la superficie municipal con riesgo de erosión, aunque moderado. A lo anterior se suman los agrietamientos, fallas y desprendimiento de rocas, siendo este último, el que mayor riesgo reviste por su extensión de posible. En cuanto a los deslizamientos, son muy focalizados los puntos con tal riesgo como Rincón de Parangueo, la Hoya de San Nicolás Parangueo y las hoyas de Estrada y Blanca, además de las líneas que se muestran en el plano respectivo.

<sup>5</sup> Datos sobre temas climáticos como olas de calor pueden ser consultados en; <http://clicom-mex.cicese.mx/>

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 10. Mapa de riesgos municipal 1 de 2.



Fuente: IMPLAN con datos del PMDUOET visión 2045, 2021.

Tabla 10. Peligros climáticos por resequeadas ante ausencia de lluvias.

Aumento de calor urbano			
<b>Probabilidad</b>	MEDIA	<b>Consecuencia</b>	MEDIA
<b>Frecuencia prevista</b>	EN AUMENTO	<b>Intensidad prevista</b>	EN AUMENTO
<b>Escala de tiempo</b>	A CORTO PLAZO	<b>Sectores afectados</b>	SECTOR AGRÍCOLA, ASENTAMIENTOS EN ZONAS DE RIESGO, ASENTAMIENTOS IRREGULARES
<b>Magnitud del efecto</b>	ALTO	<b>Grupos vulnerables</b>	Niños y niñas, Personas de la 3era edad, Personas con enfermedades crónico-degenerativas, Asentamientos humanos en zonas de riego, Asentamientos con una o más condiciones de vulnerabilidad, Personas con discapacidad, Personas en vivienda subestándar

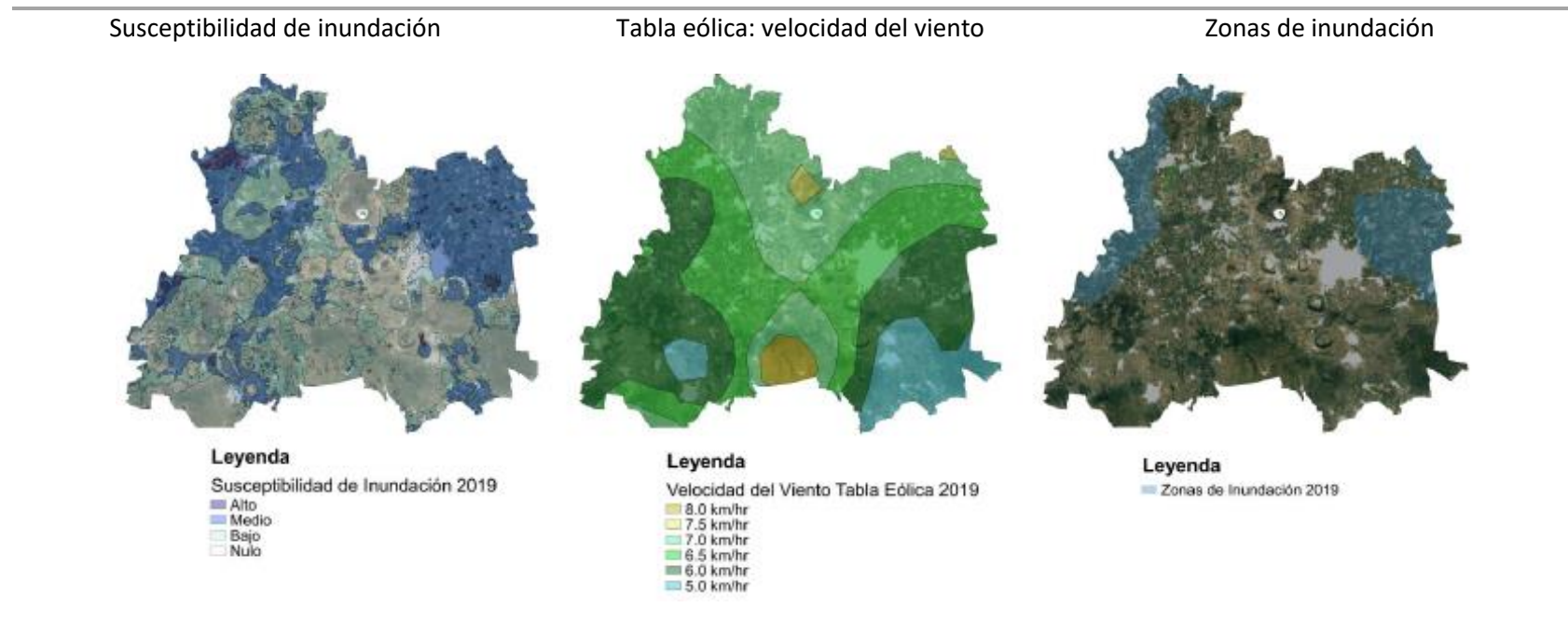
Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Peligro climático: lluvia y viento.** En relación con la susceptibilidad de inundación, es decir, con posibilidad de la misma, estas zonas se ubican en los límites municipales con el río Lerma. Las zonas de inundación, zonas bajas aledañas al mismo río Lerma, en la parte nororiente, es cercana a la mancha urbana. En cuanto a los riesgos por la velocidad del viento, son bajos debido a que las zonas con mayor velocidad llegan a 8 km/hr.

Mapa 11. Mapa de riesgos municipal 2 de 2.



Fuente: IMPLAN con datos del PMDUOET visión 2045, 2021.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

*Tabla 11. Peligros climáticos debidos a lluvia y viento.*

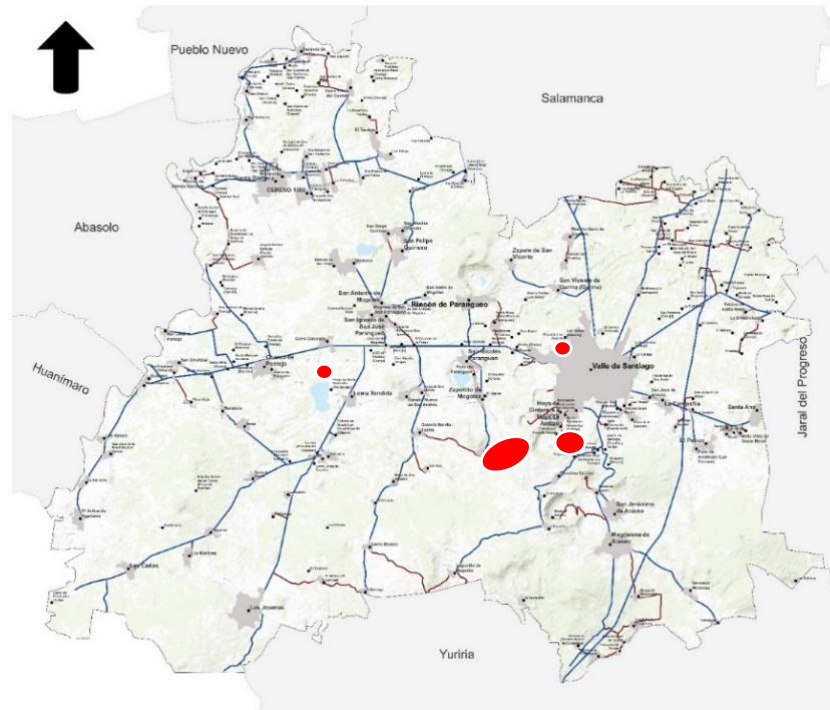
Aumento de calor urbano			
<b>Probabilidad</b>	ALTA	<b>Consecuencia</b>	ELEVADA
<b>Frecuencia prevista</b>	EN AUMENTO	<b>Intensidad prevista</b>	EN AUMENTO
<b>Escala de tiempo</b>	A CORTO PLAZO	<b>Sectores afectados</b>	SECTOR AGRÍCOLA, ASENTAMIENTOS EN ZONAS DE RIESGO, ASENTAMIENTOS IRREGULARES
<b>Magnitud del efecto</b>	ALTO	<b>Grupos vulnerables</b>	Niños y niñas, Personas de la 3era edad, Personas con enfermedades crónico-degenerativas, Asentamientos humanos en zonas de riego, Asentamientos con una o más condiciones de vulnerabilidad, Personas con discapacidad, Personas en vivienda subestándar

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.*

**Peligro climático: Incendios Forestales.** En los últimos 20 años se han suscitado incendios en el cuenco del cráter de la Alberca, la zona sur del cerro de la Batea y en la zona del bosque de encinos. Además del relleno sanitario. Todos, ubicados en áreas naturales protegidas.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 12. Zonas de incendios en los últimos 20 años.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Protección Civil, 2023.

Tabla 12. Peligros climáticos debidos a incendios forestales.

Aumento de calor urbano			
<b>Probabilidad</b>	ALTA	<b>Consecuencia</b>	ELEVADA
<b>Frecuencia prevista</b>	EN AUMENTO	<b>Intensidad prevista</b>	EN AUMENTO
<b>Escala de tiempo</b>	A CORTO PLAZO	<b>Sectores afectados</b>	ZONAS ANPs, ZONAS URBANAS, LOCALIDADES RURALES ALEDAÑAS
<b>Magnitud del efecto</b>	ALTO	<b>Grupos vulnerables</b>	Niños y niñas, Personas de la 3era edad, Personas con enfermedades crónico-degenerativas, Asentamientos humanos en zonas de riego, Asentamientos con una o más condiciones de vulnerabilidad, Personas con discapacidad, Personas en vivienda subestándar

Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Peligro climático: Sequía.** De acuerdo con el Monitor de Sequía en México, después de las olas de calor y el retraso del periodo de lluvias, el municipio de Valle de Santiago registra sequía de moderada a severa. La magnitud del efecto es alta para todos los sectores y la población en general. En la actualidad la consecuencia de dicha sequía se manifiesta en perforaciones de pozos a 300 m de profundidad, en racionamiento tanto de colonias urbanas como del suministro del abasto de agua rodada para riego agrícola y en la extinción del nivel de agua de los cráteres lagos, característicos de la zona.

La sequía afecta severamente a las zonas de agricultura de temporal, pero también a las de riego. La economía de una región agrícola como la del municipio de Valle de Santiago, se ve afectada en su seguridad alimentaria y en el sustento básico de las comunidades del municipio. Motivo por el cual deberá de impulsarse aún más las políticas de tecnificación de la misma, a través de agricultura protegida, agroindustrias sustentables, etc.

*Tabla 13. Peligros climáticos debidos a la sequía.*

Aumento de calor urbano			
<b>Probabilidad</b>	MUY ALTA	<b>Consecuencia</b>	MUY ELEVADA
<b>Frecuencia prevista</b>	EN AUMENTO	<b>Intensidad prevista</b>	EN AUMENTO
<b>Escala de tiempo</b>	A CORTO PLAZO	<b>Sectores afectados</b>	ZONAS URBANAS, LOCALIDADES RURALES, PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
<b>Magnitud del efecto</b>	ALTO	<b>Grupos vulnerables</b>	Niños y niñas, Personas de la 3era edad, Personas con enfermedades crónico-degenerativas, Asentamientos humanos en zonas de riego, Asentamientos con una o más condiciones de vulnerabilidad, Personas con discapacidad, Personas en vivienda subestándar

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.*

### IV.3. Grupos de población vulnerable a los peligros climáticos

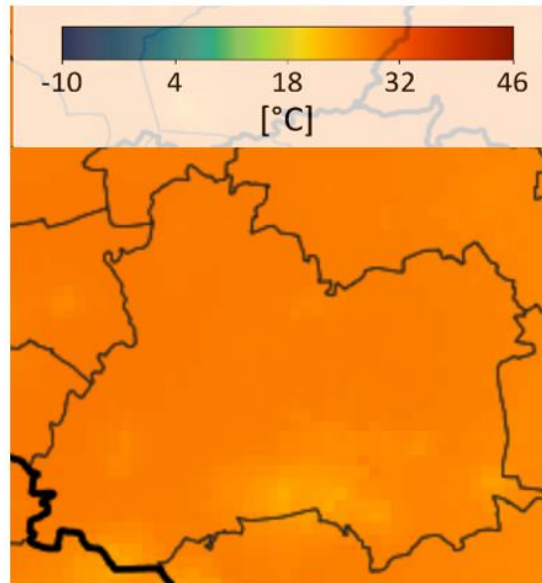
La identificación de los peligros climáticos extremos a que está sujeto el municipio de Valle de Santiago como son las elevadas temperaturas, olas de calor, golpe de calor, sequía, incendios entre otros, son algunos de los fenómenos que representan una grave amenaza para la población, este fenómeno va en aumento debido al calentamiento global, por lo cual, se deberán de tomar medidas preventivas de manera urgente para evitar pérdidas de vidas humanas y daños al medio ambiente.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Grupos vulnerados por olas de calor**

Se estima según los escenarios de cambio climático para estudios de impacto, vulnerabilidad y adaptación (<https://atlasclimatico.unam.mx/cmip5/visualizador>) que la temperatura máxima a largo plazo en el mes más caluroso que es mayo será de 35.2° C.

*Ilustración 5. Grupos vulnerables por olas de calor.*



*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México, 2023.*

*Tabla 14. Población vulnerable por olas de calor.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Niños	5,142
Personas de la tercera edad	2,886
Población indígena	18
Población afrodescendiente	966
Población con discapacidad	4,410

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
<b>Población sin servicios de salud</b>	19,016
<b>Población económicamente inactiva</b>	30,348
<b>Población desocupada</b>	924

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 del INEGI, 2023.*

Se consideran vulnerables a las olas de calor las comunidades del norte y centro del municipio que se encuentran rodeadas solamente de agricultura y no tienen mucha vegetación que pueda regular el microclima. Así mismo se consideran vulnerable la población de la cabecera municipal que no cuenta con servicios de salud y que está desocupada o económicamente inactiva.

*Tabla 15. Comunidades del municipio vulnerables a las olas de calor.*

Comunidades		
Duranes de Arriba	Charco de Pantoja	La Enmarañada
Duranes de Abajo	Cerro Colorado	Villadiego
San Guillermo	Loma Tendida	San Joaquín
Guadalupe de San Guillermo	El Pitayo	La Compañía
Santa Bárbara	Las Liebres	San José de Araceo
Rincón de Alonso	Alto de Altamira	San Antonio de Mogotes
Los Patios	Terán	Puerta de San Roque
Quiriceo	San José del Brazo	San Antonio de Pantoja
Las Estancias	San Antonio de Terán	San Francisco Chihuindo
San Francisco Javier	La Isla	Guarapo
San Isidro de Mogotes	Miraflores (La Gachupina)	La Tejonera
San Ignacio de San José Parangueo	Manga de Buenavista	
Carmelitas Chico	Sabino de Santa Rosa	

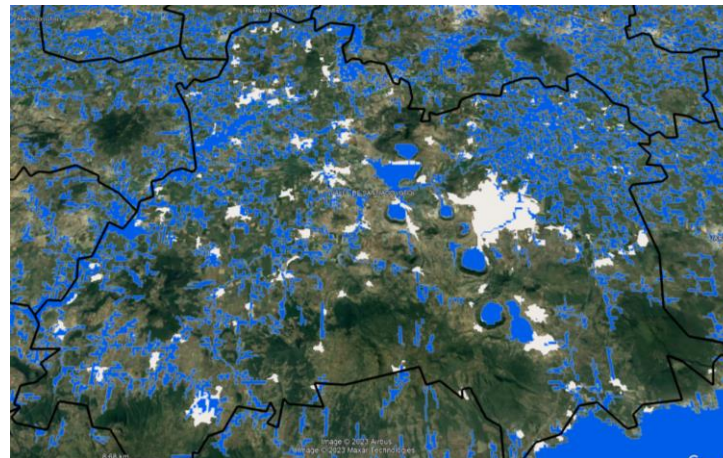
*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Grupos vulnerados por inundación superficial**

El riesgo por inundación en el municipio es un peligro latente principalmente en las zonas noreste y noroeste debido a la fisiografía de la zona que colinda con el río Lerma; afectando principalmente a las personas de la tercera edad que habita en el municipio. Pero debido también, a la topografía plana del valle, la zona norte de la ciudad y la zona sur, en donde se bifurcan los arroyos de aguas intermitentes conocidos como del Hospital y Camébaro, también han existido riesgos que han ocasionado inundaciones en los últimos años.

*Ilustración 6. Riesgo de inundación, periodo de retorno 10 años.*



Fuente: <http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

*Tabla 16. Grupos vulnerables a inundaciones.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
<b>Niños</b>	13,164
<b>Personas de la tercera edad</b>	6,215
<b>Población indígena</b>	21
<b>Población afrodescendiente</b>	441
<b>Población con discapacidad</b>	3,227
<b>Población económicamente inactiva</b>	19,797

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Número de habitantes por grupos vulnerables	
<b>Población desocupada</b>	<b>457</b>
<b>Población sin servicios de salud</b>	<b>11,454</b>

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

**Tabla 17. Comunidades vulnerables a inundaciones.**

Nombre de la Localidad					
Duranes de Abajo	Colonia Triángulo	Alto de Altamira	Rancho Los Sosas	La Compañía	San Cristóbal
Duranes de Arriba	Guadalupe de San Guillermo	San Isidro Palizada	Sabino de Santa Rosa	San José de Araceo	San José Parangueo
Duranes de Enmedio	Colonia Emiliano Zapata	Las Liebres	Miraflores (La Gachupina)	Colonia El Calvario	Guarapo
San Agustín	CERESO 1000	La Palizada	La Enmarañada	Valle Esmeralda	Plaza Vieja
Sauz de Purísima	Noria de Mosqueda	Pitayo	San Vicente de Garma	Hoya de Álvarez	Las Raíces
Cerro Prieto del Carmen	San Martín	Terán	Santa Ana	San Antonio de Mogotes	La Barquilla
Paso Blanco	Santa Barbara	Sabinito del Brazo	Bellavista de Santa María	San Ignacio de San José Parangueo	Salitre de Aguilares
San Guillermo	San Nicolas Quiriceo	San Antonio de Terán	El Perico	San Isidro de Mogotes	Cañas
Los Patios	San Felipe Quiriceo	La Isla	San Joaquín	Rincón de Parangueo	Los Martínez
San Ramón de los Patios	Quiriceo	San José del Brazo	Santiago Apóstol	Crucero de Mogotes	Pegueros
Puerta de San Roque	Colonia Nueva de Guantes	Rancho Nuevo de la Isla	Granja Rojas	Rancho Nuevo de San Andrés	Jícamas
Crinolina	Rancho Cuatro de Altamira	Rancho Seco de Guantes	Pozo de Aróstegui	Charco de Pantoja	El Borrego
Lagunilla de Mogotes	Puerta de Andaracua	Jahuique	Rancho Viejo de Torres	Manga de Buenavista	Col. Gervasio Mendoza
Magdalena de Araceo	Potrerillo de Torres	Cahuajeo	Hoya de Cíntora	Hoya de Estrada	Santa Rosa de Parangueo
Pozo de Parangueo	San Nicolás Parangueo	Presa de San Andrés	Coalanda	La Jaulilla	Botija
Tinaja de García					

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Grupos vulnerados por Cambio Climático (concentración de CO2)**

Se considera que la población de la cabecera municipal es la más susceptible a sufrir daños a la salud por la concentración de bióxido de carbono debido a la cantidad de vehículos circulando, así como por la ubicación de las ladrilleras dentro de la zona urbana.

*Tabla 18. Población vulnerable a concentración de CO2.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Niños	18,537
Personas de la tercera edad	5,776
Población afrodescendiente	374
Población indígena	137
Población con discapacidad	2,944
Población inactiva económicamente	22,589
Población desocupada	805
Población sin servicios de salud	14,398

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

**Grupos vulnerados por incendios forestales y urbanos**

Las comunidades que están cerca de los cerros, que aún tienen cobertura boscosa, son las que son más vulnerables ante los incendios forestales. Así mismo, los incendios urbanos pueden afectar principalmente en la cabecera municipal.

*Tabla 19. Población vulnerable a incendios forestales y urbanos.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Niños	26,091
Personas de la tercera edad	8,467
Población afrodescendiente	630
Población indígena	154
Población con discapacidad	4,564
Población inactiva económicamente	32,835
Población desocupada	1,086
Población sin servicios de salud	20,438

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

*Tabla 20. Comunidades vulnerables a incendios forestales.*

Comunidades				
Sauz de Purísima	La Hoyuela	La Barquilla	Los Martínez	Buenavista de Parangueo
Cerro Prieto del Carmen	Hoya de Estrada	Botija	El Motivo	Cerritos
El Tambor	San Nicolás Parangueo	Tinaja de García	Timbinal	Lagunilla de Mogotes
Reserva del Tambor	Pozo de Parangueo	Salitre de Aguilares	El Borrego	El Armadillo
Rincón de Parangueo	Zapotillo	Zambranos	Cerro Blanco	Jahuique
Zapote de San Vicente	Sanabria	Pegueros	Cicuito	Hoya de Álvarez
Rancho de Paredones	San José de la Montaña	Jícamas	Mesa de San Agustín	Crucitas
Chicamito	Hoya de Cintora	Magdalena de Araceo	Ranchos Unidos	Changuero
San Jerónimo de Araceo	El Perico	La Tortuga	Cahuageo	

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

### Grupos vulnerados por sequía extrema

Se considera que toda la mayoría de la población del municipio tiene una vulnerabilidad alta a la sequía, así como también las actividades productivas, principalmente la agricultura de temporal, como ya arriba se señalaba.

*Tabla 21. Población vulnerable a sequía extrema.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
<b>Niños</b>	38,468
<b>Población de la tercera edad</b>	14,361
<b>Población indígena</b>	187
<b>Población afrodescendiente</b>	1,712
<b>Población con discapacidad</b>	7,586
<b>Población económicamente inactiva</b>	51,082
<b>Población desocupada</b>	1,368
<b>Población sin servicios de salud</b>	32,044

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Grupos vulnerados por enfermedades transmitidas por vectores**

Las enfermedades transmitidas por vectores son uno de los efectos indirectos más importantes del cambio climático, ya que el cambio climático ocasiona cambios en los ecosistemas que afectan la dinámica de transmisión de los mosquitos vectores. Así mismo, los cambios en los patrones de precipitaciones o la calidad del agua o del aire favorecen la distribución de patógenos o formación de contaminantes que pueden afectar la salud de la población.

Aquellas personas que carecen de agua entubada y almacenan agua en recipientes, crean un hábitat adecuado para la reproducción de mosquitos. La falta de drenaje, las letrinas mal manejadas y el piso de tierra ocasionan también un aumento en la población de vectores ya sea mosquitos o roedores que pueden ser transmisoras de diferentes patógenos.

*Tabla 22. Población vulnerable a enfermedades transmitidas por vectores.*

Número de habitantes por grupos vulnerables	
Niños	38,468
Población de la tercera edad	14,361
Población indígena	187
Población afrodescendiente	1,712
Población con discapacidad	7,586
Población económicamente inactiva	51,082
Población desocupada	1,368
Población sin servicios de salud	32,044
Población sin agua entubada	606
Población sin drenaje	1,408
Población con piso de tierra	1,670
Población con hoyo o letrina	504

*Fuente: Elaboración propia con base a la Guía: Como desarrollar un plan de acción climática en México y el programa geoestadístico del INEGI, 2023.*

## V. Capacidad de adaptación

La capacidad adaptativa hace referencia a las capacidades, recursos e instituciones, en diferentes niveles de análisis, que permitan detonar procesos de adaptación para la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas. Así mismo, la capacidad adaptativa de los ecosistemas: es la habilidad de los ecosistemas de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños potenciales, tomar ventaja de las oportunidades, y hacer frente a sus consecuencias.

Algunos de los elementos que se derivan de la capacidad adaptativa son los referentes a la articulación de acciones, recursos financieros e instrumentos de planeación vinculados con adaptación al cambio climático, que tengan una coherencia territorial en función de las problemáticas detectadas.

La incapacidad de afrontar los efectos negativos del cambio climático implica exponer a grupos poblacionales a riesgos y peligros; Por lo tanto, la gestión efectiva del riesgo a los efectos del cambio climático implica una serie de acciones para reducir el peligro y responder a los eventos y desastres.

### V.1. Factores que mejoran la adaptación climática

*Tabla 23. Factores internos y externos que mejoran la adaptación climática.*

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>
DIVERSIDAD ECONÓMICA Aprovechamiento de fuentes de energía renovable	Proyectos en desarrollo en regiones marcadas en el PMDUOET 2045 para el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, con perspectiva de reducir el uso de combustibles fósiles para la producción de energía en el municipio.
CAPACIDAD DE GOBIERNO Sinergia con gobierno estatal	Creación de la Coclina y la CIE en el estado para atender los problemas relacionados al cambio climático y factibilidad de cooperación con ambos a nivel local.
CAPACIDAD DE GOBIERNO Sinergia con los tres órdenes de gobierno	Expectativa de coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la instrumentación de acciones concretas de atención al cambio climático local.
ACCESO A DATOS DE CALIDAD Y PERTINENTES Amplia red de estaciones climatológicas	La red de estaciones climatológicas de CONAGUA, Fundación Guanajuato Produce, CEAG y de la Universidad de Guanajuato; única en el país por la cantidad y distribución de las mismas en el territorio estatal.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Factor	Descripción
<b>CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES</b> Proyecto de programas de compensación de emisiones de GEI	Proyecto de implementación de programas de compensación de emisiones de GEI en áreas naturales protegidas y parques urbanos como una ventaja competitiva del municipio a nivel estatal.
<b>ACCESO A DATOS DE CALIDAD Y PERTINENTES</b> Existencia de estudios que pueden ser utilizados como base	Existen estudios a nivel global, nacional y local que pueden ser base para la implementación de acciones inmediatas, sin demeritar la necesidad de estudios a mayor profundidad en el territorio municipal.
<b>ACCESO A DATOS DE CALIDAD Y PERTINENTES</b> Existencia de centros de investigación y académicos	Se cuenta con una red de centros de investigación y académicos del mayor prestigio en el país, que puede desarrollar proyectos de mitigación y adaptación.
<b>COMPROMISO CON LA COMUNIDAD</b> Marco de colaboración interinstitucional	Planteamiento de proyectos de mitigación, adaptación y educación bajo un marco de colaboración interinstitucional de los tres niveles de gobierno, centros académicos y de investigación, y con participación ciudadana organizada.
<b>DISPONIBILIDAD DE RECURSOS</b> Fondos verdes estatales de esquema 70 – 30	Los municipios del estado de Guanajuato cuentan con la oportunidad de inscribir proyectos de carácter “verde” en el programa que maneja la SMAOT a través del FOAM y que cuenta con un financiamiento de hasta el 70% por parte del gobierno del estado. Los fondos son obtenidos con recursos provenientes de la verificación vehicular recaudada en cada municipio por lo que obliga a las autoridades locales a mejorar sus esquemas de vigilancia en el tema a fin de obtener una bolsa mayor.
<b>CAPACIDAD PRESUPUESTARIA</b> Fondos internacionales	Gracias a que el municipio se encuentra inscrito en el Pacto Global de Alcaldes (GCoM), cuenta con la posibilidad de acceso a recursos disponibles por parte del Fondo Verde a nivel internacional para la implementación de planes de acción climática, como los de la Unión Europea o el GAP Fund.

*Fuente: Elaboración propia con base al Programa Estatal de Cambio Climático de Guanajuato, 2011.*

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**V.2. Factores que dificultan la adaptación climática**

*Tabla 24. Factores internos y externos que dificultan la adaptación climática.*

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>
FALTA DE PRESUPUESTO Ausencia de fondos accesibles	Falta de presupuesto en los tres órdenes de gobierno para la atención de aspectos ambientales en general y del cambio climático en particular en el municipio y que obliguen a una competencia desigual por los recursos financieros con otros municipios del país para la implementación de acciones ante el cambio climático.
DESCOORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL Desinterés para atender el tema del cambio climático	Insuficiente coordinación entre las dependencias de los tres órdenes de gobierno para la implementación de acciones para contrarrestar los efectos del cambio climático que conlleven a una insuficiente inspección y vigilancia ambiental en el municipio y a la falta de continuidad en programas efectivos de gobierno.
INCERTIDUMBRE, POLITIZACIÓN E IDEOLOGIZACIÓN Cambios de gobiernos y políticas que incidan en acciones efectivas	Incetidumbre acrecentada por los cambios de gobierno en los ámbitos federal, estatal y municipal, que acarreen la politización de las acciones emprendidas para enfrentar el cambio climático y a la ideologización del fenómeno, sus causas y consecuencias.
DESINTERÉS SOCIAL Ausencia de una comunicación clara y efectiva con la población local	Desconocimiento o minimización de las consecuencias del cambio climático, debido o no a la recurrencia de la crisis económica y social en el municipio, que genera desinterés hacia temas ambientales y de cambio climático en los diferentes sectores de la sociedad que impidan su necesario e imprescindible involucramiento efectivo.
DESCONTENTO SOCIAL Ausencia o ineficacia de programas sociales que atiendan eficazmente problemática básica	Descontento social por la falta de efectividad de los programas gubernamentales básicos implementados (seguridad, servicios públicos municipales, empleo y faltas de oportunidad laboral salarial digna, vivienda, salud, etc.).
ACELERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Los efectos del cambio climático son más perniciosos de lo esperado	Alteración y/o modificación de las condiciones ambientales debidas al cambio climático, no previstas en el diagnóstico, que lleven al incremento de la velocidad del mismo y que no permita al municipio implementar programas de largo plazo para contrarrestar sus efectos.

*Fuente: Elaboración propia con base al Programa Estatal de Cambio Climático de Guanajuato, 2011.*

## VI. Conclusiones

El Municipio de Valle de Santiago presenta diversos riesgos de afectaciones ligadas al cambio climático, así como necesidades de acción específicas.

- Aún y sin el inventario municipal de Gases de Efecto Invernadero (GEI) levantado, se deja ver la necesidad de reducir las emisiones en los sectores de: generación y uso de energía, manejo de residuos sólidos urbanos y actividades agrícolas.
- Una medida importante para la mitigación de GEI es la conservación y preservación de los recursos forestales y agrícolas. Esto asegura un destino potencial para el secuestro y fijación del carbono atmosférico. Resulta relevante realizar estudios para determinar la capacidad de secuestro de carbono de la masa forestal y vegetal en el territorio municipal. Con ello, se podrán definir acciones de mitigación de emisiones GEI a largo plazo y medidas de adaptación ante el cambio climático.
- Las precipitaciones en el municipio presentan anomalías que inducen sequías prolongadas y lluvias torrenciales en periodos cortos. Los cuerpos de agua muestran una alta vulnerabilidad en sus niveles de captación, que se traducirá en una reducción de la oferta de agua para la población, sobre todo por el crecimiento demográfico esperado en el futuro. Se requiere contrarrestar la agudización del desabasto, así como aumentar la capacidad de retención y uso del agua de lluvia.
- Se evidencia la importante necesidad de atender a sectores vulnerables por sequía, con la finalidad de reducir el riesgo de afectaciones mayores. Tal es el caso de los sectores agrícola, forestal y de salud. Es conveniente concientizar a la ciudadanía sobre la comprensión del fenómeno para el manejo y uso racional de recursos naturales. Así como crear capacidades locales de atención básica y especializada sobre el tema para definir e implantar acciones.
- La temperatura en el municipio ha sufrido un incremento que confirma la tendencia global mostrada por el IPCC. Sin embargo, la información disponible requiere de mayor estudio y análisis, con la finalidad de crear escenarios prospectivos para el establecimiento de acciones a largo plazo. No obstante, con la información disponible es posible diseñar medidas preventivas ante el riesgo de impactos en los sectores productivos y sociales.
- La vulnerabilidad del sector agrícola en el estado revela posibles afectaciones durante periodos de sequía e inundaciones, tales como aumento de siniestralidad en los cultivos o bajo rendimiento de las cosechas. Esto indica la necesidad de fortalecer el

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

sector, con la aplicación de nuevas tecnologías y la mejora de las capacidades de gestión y operación de las actividades agropecuarias en general.

- La incidencia de enfermedades ligadas al cambio climático y por picaduras de insectos venenosos, pone de manifiesto la necesidad de reforzar las campañas de salud en el municipio. Se trata de reducir el impacto de posibles brotes epidemiológicos o por plagas de insectos, como en el caso de la influenza, el dengue o el alacranismo. Asimismo, se requieren programas de educación dirigidos a los sectores más vulnerables. Además, se demandan programas de investigación sobre las distintas enfermedades relacionadas con el fenómeno, para reforzar el conocimiento y métodos de atención a la población en general.
- En el caso de inundaciones, es muy importante reducir el riesgo en determinados puntos del municipio, mediante el reforzamiento de la infraestructura hidráulica y la creación de programas de prevención en la población. Además, es posible reforzar la capacidad de retención de agua de lluvia en los distintos embalses del municipio.
- La cubierta forestal tiene un papel fundamental en la atención del cambio climático. No solo por su impacto en la mitigación de GEI sino también por los servicios ambientales que trae consigo. Por lo que la restauración de sitios degradados, la reforestación y la preservación de ecosistemas son acciones de primordial importancia en las estrategias de mitigación y adaptación.
- La educación y comunicación para la sustentabilidad en condiciones de cambio climático se coloca como una estrategia fundamental para hacer frente al fenómeno en el municipio. El éxito de las acciones dependerá en mayor medida de la participación ciudadana. De esta forma, se debe implementar un modelo educativo y de comunicación propio para el municipio, en complemento a los esquemas ya existentes. Especial atención merece el tema de género en relación con ello.
- La región más expuesta a eventos de cambio climático es la zona que comprende las zonas cercanas al río Lerma, la mancha urbana y la región de las ANPs, tanto la denominada Región Volcánica de las Siete Luminarias como la parte correspondiente al municipio de la Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia. Mientras que la de mayor estabilidad climática es la Suroeste en las localidades aledañas al cerro del Tule y de las Jícamas. El papel de la masa vegetal se evidencia como amortiguador de los cambios climáticos, por lo que su conservación es estratégica (están en proceso cuatro nuevas ANPs de ámbito municipal).



ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

- Sin embargo, las zonas más vulnerables se ubican en las zonas urbanas, la ciudad de Valle de Santiago y Rincón de Parangueo, tanto por su gran concentración poblacional como por su creciente déficit hídrico. Así como las principales zonas agrícolas que corresponden al norte, incluyendo “Las Tablas”, y aquellas de mayor pobreza.

Por todo lo anterior, se hace necesario implantar acciones principalmente en tres líneas estratégicas: mitigación, adaptación y educación. Esto habrá de sumarse a otras iniciativas de proyectos alternativos para la mitigación y adaptación que ya desarrollan los distintos sectores sociales y productivos.



## VII. Referencias bibliográficas

- Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Irapuato-Valle (1119), estado de Guanajuato, CONAGUA, Subdirección General Técnica, 2020. Obtenido de: [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/guanajuato/DR\\_1119.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guanajuato/DR_1119.pdf)
- Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato, Fenómeno Hidrometeorológico, Afectaciones 2008. Dirección de Protección Civil, Secretaria de Seguridad Pública del Estado de Guanajuato.
- Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2022. Obtenido de: <https://implan.valledesantiago.gob.mx/files/Codigo-Territorial-para-el-Estado-y-los-Municipios-de-Guanajuato---20221208.pdf>
- Compendio del Agua Subterránea en Guanajuato, Gobierno del Estado y Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, 2018.
- Componentes del Programa Estatal de Cambio Climático de México 2009-2012, SEMARNAT, 2009.
- Diagnóstico del Sector Agua Potable y Saneamiento del Estado de Guanajuato, Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, 2008.
- El fuego en los ecosistemas, CONAFOR, 2022. Obtenido de: <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>
- Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, Centro Común de Investigación (JRC), 2021. Obtenido en: <https://drive.google.com/file/d/1ZvJ1o1PZJffpNsJav-MzG2Q1u-aN38x5/view>
- Glosario, IPCC, 2013. Obtenido en: <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/ipcc-en-espanol-publications/>
- Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2021. Obtenido en: [https://congreso-gto.s3.amazonaws.com/uploads/reforma/pdf/3305/Ley\\_de\\_Cambio\\_Climatico\\_para\\_el\\_Estado\\_de\\_Guanajuato\\_y\\_sus\\_Municipios\\_PO\\_233\\_23Noviembre2021.pdf](https://congreso-gto.s3.amazonaws.com/uploads/reforma/pdf/3305/Ley_de_Cambio_Climatico_para_el_Estado_de_Guanajuato_y_sus_Municipios_PO_233_23Noviembre2021.pdf)
- Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2022. Obtenido en: <https://implan.valledesantiago.gob.mx/files/Ley-de-Planeacion-para-el-Estado-de-Guanajuato---20221028.pdf>
- Ley General de Cambio Climático (LCC), Gobierno de México (2012). Obtenido en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>
- México en cifras, Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2023. Obtenido de: <https://inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=11#collapse-Indicadores>
- Monitor de Sequía en México (MSM), Sistema Meteorológico Nacional, México: CONAGUA, 2023.
- Periódico semanal Día 7, notas varias de 2018 a 2023. Obtenidas de: <https://semanariodia7.com/>

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

- Plan Municipal de Desarrollo de Valle de Santiago visión 2040, IMPLAN, 2019 (P.O. 30 de enero de 2020). Obtenido de: [https://www.implan.valledesantiago.gob.mx/files/PMD-VALLE-DE-SANTIAGO-2040-DOCUMENTO-FINAL\\_zh0fr68v.pdf](https://www.implan.valledesantiago.gob.mx/files/PMD-VALLE-DE-SANTIAGO-2040-DOCUMENTO-FINAL_zh0fr68v.pdf)
- Programa de Gobierno Municipal de Valle de Santiago 2021-2024, IMPLAN, 2021 (P.O. 1 de abril de 2022). Obtenido de: <https://www.implan.valledesantiago.gob.mx/files/00-PGM-2021-2024-v4.30.pdf>
- Programa de Manejo del Fuego 2020-2024, CONAFOR, 2020. Obtenido de: <https://idefor.cnf.gob.mx/documents/829/download>
- Programa Estatal de Cambio Climático de Guanajuato, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2011. Obtenido de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316782/PEACC\\_Guanajuato.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316782/PEACC_Guanajuato.pdf)
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Valle de Santiago visión 2045, IMPLAN, 2020 (P.O. 1 de abril de 2022). Obtenido de: [https://drive.google.com/drive/folders/1vP6Wjak7R9P\\_YOXvpPelc0iaA6Ooy8Qn](https://drive.google.com/drive/folders/1vP6Wjak7R9P_YOXvpPelc0iaA6Ooy8Qn)
- Reglamento de la Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2016. Obtenido de: <https://implan.valledesantiago.gob.mx/files/Reglamento-de-la-Ley-de-Planeacion-para-el-Estado-de-Guanajuato---29-ENE-2016.pdf>
- Reglamento del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato en materia de áreas naturales protegidas de competencia estatal y zonas de restauración, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2014. Obtenido de: <https://www.implan.valledesantiago.gob.mx/files/Reglamento-del-Codigo-Territorial-sobre-ANP-de-Competencia-Estatal-y-ZR-20140307.pdf>

## VIII. Glosario

**Adaptación:** Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

**Cambio climático:** Variación del estado del clima identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

**Capacidad adaptativa:** es la capacidad que tienen los sistemas, instituciones, seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

**Exposición:** es la presencia de personas, servicios, recursos ambientales, especies o ecosistemas y entornos que podrían verse afectados negativamente.

**Impacto:** son las consecuencias de los riesgos materializados en los sistemas humanos y naturales, donde los riesgos provienen de las interacciones entre los peligros relacionados con el clima (incluidos los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos), la exposición y la vulnerabilidad.

**Mitigación (del cambio climático):** Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. En este informe también se analizan las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático, entre ellas, por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima.

**Peligro:** es la ocurrencia potencial de un suceso físico de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

**Resiliencia:** es la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosos respondiendo de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

**Riesgo climático:** es la probabilidad de que se produzcan consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima en la vida de las personas, en propiedades o en la infraestructura, así como en la interrupción de actividades o de servicios económicos.

**Sensibilidad:** corresponde a las características del sistema que hacen que su nivel de vulnerabilidad al riesgo aumente o disminuya.

**Vulnerabilidad:** es el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, la magnitud y la rapidez del cambio climático, y de la variación a la que un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

## XI. Anexos

### Índice de gráficas:

Gráfica 1. Distribución de la población por sexo. 2020.	8
Gráfica 2. Número de especies con algún estatus de protección y endemismo.	17
Gráfica 3. Población no económicamente activa.	18
Gráfica 4. Climograma del Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato (1981-2010).	23
Gráfica 5. Incidencia de sequía en el Municipio de Valle de Santiago (2006-2023).	26
Gráfica 6. Escenarios de Cambio Climático.	30
Gráfica 7. Análisis del espacio público urbano. Distribución espacial.	36

### Índice de ilustraciones:

Ilustración 1. Densidad de población en el municipio de Valle de Santiago.	9
Ilustración 2. Promedio mensual de temperatura superficial para el periodo.	27
Ilustración 3. Promedio mensual de temperatura superficial para el periodo.	28
Ilustración 4. Cambios de temperatura por refracción de materiales.	37
Ilustración 5. Grupos vulnerables por olas de calor.	44
Ilustración 6. Riesgo de inundación, periodo de retorno 10 años.	46

### Índice de mapas:

Mapa 1. Localización del Municipio de Valle de Santiago, Guanajuato	9
Mapa 2. Relieve y orografía	11
Mapa 3. Precipitaciones medias 2005	13
Mapa 4. Cuencas hidrológicas	13
Mapa 5. Subcuencas hidrológicas	14
Mapa 6. Zonas de recarga 2019	14
Mapa 7. ANPs existentes estatales y propuestas municipales.	16
Mapa 8. Polígono del centro histórico con el catálogo de monumentos.	20
Mapa 9. Monitor de sequía en México.	24

ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA  
MUNICIPIO DE VALLE DE SANTIAGO, GTO.

Mapa 10. Mapa de riesgos municipal 1 de 2.	39
Mapa 11. Mapa de riesgos municipal 2 de 2.	40
Mapa 12. Zonas de incendios en los últimos 20 años.	42

**Índice de tablas:**

Tabla 1. Estado de cumplimiento del GCom. Resultados finales de Valle de Santiago 2021 y 2022.	5
Tabla 2. Localidades con mayor población.	10
Tabla 3. Principales elevaciones en el municipio.	12
Tabla 4. Tipos de suelo en el municipio.	15
Tabla 5. Clasificación de tipos de sequía	24
Tabla 6. Documentos consultados para la identificación de riesgos climáticos pasados.	31
Tabla 7. Peligros pasados en el municipio de Valle de Santiago.	32
Tabla 8. Inventario de arbolado urbano.	35
Tabla 9. Peligros climáticos por aumento de calor urbano.	38
Tabla 10. Peligros climáticos por resequeadas ante ausencia de lluvias.	39
Tabla 11. Peligros climáticos debidos a lluvia y viento.	41
Tabla 12. Peligros climáticos debidos a incendios forestales.	42
Tabla 13. Peligros climáticos debidos a la sequía.	43
Tabla 14. Población vulnerable por olas de calor.	44
Tabla 15. Comunidades del municipio vulnerables a las olas de calor.	45
Tabla 16. Grupos vulnerables a inundaciones.	46
Tabla 17. Comunidades vulnerables a inundaciones.	47
Tabla 18. Población vulnerable a concentración de CO2.	48
Tabla 19. Población vulnerable a incendios forestales y urbanos.	48
Tabla 20. Comunidades vulnerables a incendios forestales.	49
Tabla 21. Población vulnerable a sequía extrema.	49
Tabla 22. Población vulnerable a enfermedades transmitidas por vectores.	50
Tabla 23. Factores internos y externos que mejoran la adaptación climática.	51
Tabla 24. Factores internos y externos que dificultan la adaptación climática.	53