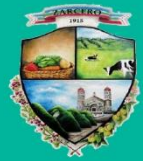




Financiado por la Unión Europea



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY  
LATIN AMERICA



# Plan de acción para la adaptación al cambio climático

CANTÓN DE

# ZARCERO



2 0 2 4

2 0 3 0

**Plan de Acción para la Adaptación  
al cambio climático  
Cantón de Zarceró  
2024-2030**

La actualización del Plan de Acción para la Adaptación del cantón de Zarcero 2024 - 2030 es un instrumento realizado en colaboración y con apoyo de la Unión Europea, a través del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía en las Américas (GCoM Américas), en el marco de su Estrategia Nacional 2023 - 2024 en Costa Rica, e implementado por la Unión Nacional de Gobiernos Locales, a través del Programa GCoM en las Américas, a través del Programa GCoM en las Américas.

Octubre, 2023. San José, Costa Rica

### **Autores:**

M.Sc. Alina Aguilar Arguedas, consultora independiente.  
Gestora Ambiental, especialista en gestión del territorio y gobernanza climática.

### **Apoyo en la logística y recolección de información:**

Juan Diego González González, Gestor Ambiental, Municipalidad de Zarcero.

### **Apoyo en la recopilación y procesamiento de información:**

Ing. Raquel Cañas Landanverde (Ing. en Ciencias Forestales),  
Ing. Sofía Calderón Pomerade (Ing. Gestión Ambiental).  
Ing. Irene Rodríguez Arce (Ing. Gestión Ambiental).

### **Agradecimientos:**

Se reconoce la colaboración brindada por los funcionarios(as) de la Municipalidad de Zarcero y de los (as) expertos(as) de diferentes instituciones quienes aportaron su tiempo y conocimiento para el desarrollo de este documento.

### **Citar como:**

Municipalidad de Zarcero. 2023. Informe del Plan de acción para la adaptación al cambio climático. Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM). Municipalidad de Zarcero y UNGL. San José, Costa Rica.

**Web:** <https://www.zarcero.go.cr/>

## Acrónimos

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>CCCI</b>     | Consejo Cantonal de Coordinación Institucional                       |
| <b>CCSS</b>     | Caja Costarricense de Seguro Social                                  |
| <b>CENAGRO</b>  | Censo Nacional Agropecuario  |
| <b>CME</b>      | Comisión Municipal de Emergencia                                     |
| <b>CNE</b>      | Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias |
| <b>DCC</b>      | Dirección de Cambio Climático  |
| <b>ESPH</b>     | Empresa de Servicios Públicos de Heredia                             |
| <b>GEI</b>      | Gases de efecto invernadero  |
| <b>IC</b>       | Índice de Conocimiento   |
| <b>ICC</b>      | Índice de Competitividad Cantonal                                    |
| <b>IGM</b>      | Índice de Gestión Municipal  |
| <b>IMN</b>      | Instituto Meteorológico Nacional                                     |
| <b>INEC</b>     | Instituto Nacional de Estadísticas y Censos                          |
| <b>IPCC</b>     | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático          |
| <b>IPHc</b>     | Índice de Pobreza Humana Cantonal                                    |
| <b>IPS</b>      | Índice de Progreso Social  |
| <b>M&amp;E</b>  | Monitoreo y Evaluación   |
| <b>MAG</b>      | Ministerio de Agricultura y Ganadería                                |
| <b>MEP</b>      | Ministerio de Educación Pública                                      |
| <b>MIDEPLAN</b> | Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica            |
| <b>MINAE</b>    | Ministerio de Ambiente y Energía                                     |
| <b>ODS</b>      | Objetivo de Desarrollo Sostenible                                    |
| <b>PCDHL</b>    | Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local                             |
| <b>PEM</b>      | Plan Estratégico Municipal   |
| <b>PNACC</b>    | Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático                  |
| <b>PPCN</b>     | Programa País Carbono Neutralidad                                    |
| <b>RCP</b>      | Trayectoria de Concentración Representativa                          |
| <b>RECOPE</b>   | Refinadora Costarricense de Petróleo                                 |
| <b>SBN</b>      | Soluciones Basadas en Naturaleza                                     |
| <b>SENARA</b>   | Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento         |
| <b>TEVU</b>     | Transición hacia una Economía Verde Urbana                           |

**UCR**

Universidad de Costa Rica

**UNGL**

Unión Nacional de Gobiernos Locales

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| Acrónimos.....  | iv        |
| Palabras del Embajador de la Unión Europea.....                         | x         |
| Palabras de la Unión Nacional de Gobiernos Locales .....                | 11        |
| Palabras del Alcalde.....   | 12        |
| 1. Introducción.....  | 1         |
| 2. Enfoque metodológico.....  | 2         |
| 3. Perfil cantonal .....  | 6         |
| 3.1 Características biofísicas.....                                     | 6         |
| 3.1.1 Ubicación y división política administrativa.....                 | 6         |
| 3.1.2 Características geofísicas.....                                   | 8         |
| 3.1.3 Áreas protegidas.....   | 9         |
| 3.2 Características socioeconómicas.....                                | 10        |
| 3.2.1 Proyección de la población.....                                   | 11        |
| 3.2.2 Instituciones .....   | 11        |
| 3.2.3 Servicios públicos.....   | 11        |
| 3.2.4 Actividades económicas .....                                      | 12        |
| 3.2.5 Desarrollo social .....   | 12        |
| 3.2.6 Índice de desarrollo humano cantonal.....                         | 13        |
| 3.2.7 Mapeo de actores.....   | 14        |
| 3.2.8 Instrumentos de planificación para el desarrollo local. ....      | 16        |
| 3.2.9 Acciones climáticas en ejecución o implementadas en Zarcero. .... | 18        |
| <b>4. Perfil climático .....</b>  | <b>21</b> |
| 4.1 Clima actual .....  | 21        |
| 4.2 Riesgo asociado al clima .....                                      | 24        |
| 4.2.1 Amenazas e impactos asociados al clima .....                      | 24        |
| 4.2.2 Eventos históricos asociados al clima.....                        | 28        |
| 4.2.3 Vulnerabilidad.....   | 29        |
| 4.2.4 Capacidad de adaptación del cantón .....                          | 37        |
| 4.2.5 Proyecciones de cambio climático .....                            | 40        |
| 4.3 Necesidades y oportunidades de adaptación .....                     | 42        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 5          | Planeación estratégica para la adaptación 2024 – 2030. ....         | <b>46</b> |
| 5.1        | Visión de la adaptación climática del cantón de Zarceró .....       | 46        |
| 5.2        | Ejes y objetivos estratégicos.....                                  | 46        |
| 5.3        | Acciones de adaptación .....  | 47        |
| 5.4        | Mecanismos para implementación de las medidas de adaptación. ....   | 51        |
| 5.5        | Monitoreo y evaluación de la estrategia en adaptación. ....         | 55        |
| <b>6.</b>  | <b>Estrategia de comunicación, formación y sensibilización.....</b> | <b>58</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Estrategia de monitoreo, evaluación y reporte del plan. ....</b> | <b>58</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Conclusiones.....</b>  | <b>59</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Recomendaciones.....</b>   | <b>60</b> |
| <b>10.</b> | <b>..... Bibliografía.</b>  | <b>61</b> |
| <b>11.</b> | <b>.....Anexos.</b>   | <b>63</b> |

## Índice de Cuadros

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 1.</b> Encargado del proceso de actualización del plan. ....  | 3  |
| <b>Cuadro 2.</b> Indicadores para describir la capacidad adaptativa.....  | 4  |
| <b>Cuadro 3.</b> Indicadores para describir la vulnerabilidad de Zarceró.....   | 5  |
| <b>Cuadro 4.</b> Cadena de impactos del cantón de Zarceró.....  | 27 |
| <b>Cuadro 5.</b> Evaluación de los riesgos climáticos del cantón de Zarceró. ....   | 28 |
| <b>Cuadro 6.</b> Análisis de vulnerabilidad de acuerdo con la valoración de indicadores sobre capacidad técnica, política y financiera de la Municipalidad de Zarceró. ....           | 30 |
| <b>Cuadro 7.</b> Daños y pérdidas económicas por lluvias intensas en el cantón de Zarceró, periodo 1988 – 2018. ....  | 36 |
| <b>Cuadro 8.</b> Daños y pérdidas económicas por sequías en el cantón de Zarceró, periodo 1988 – 2018.....  | 37 |
| <b>Cuadro 9.</b> Daños por fenómenos hidrometeorológicos en los distritos administrados por la Municipalidad de Zarceró, periodo 1988 – 2018.....                                     | 37 |
| <b>Cuadro 10.</b> Análisis de la capacidad adaptativa de acuerdo con la valoración de indicadores sobre capacidad técnica, política y financiera de la Municipalidad de Zarceró. .... | 38 |
| <b>Cuadro 11.</b> Descripción de indicadores que componen la capacidad adaptativa.....  | 39 |
| <b>Cuadro 12.</b> Proyecciones climáticas bajo el escenario 2.6 y 8.5 Región Norte. ....  | 41 |
| <b>Cuadro 13.</b> Necesidades de adaptación identificadas.....  | 43 |
| <b>Cuadro 14.</b> Oportunidades de adaptación identificadas.....  | 44 |



## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Modelo para entender los factores que inciden en el riesgo asociado al clima. ....                     | 3  |
| <b>Figura 2.</b> Mapa de división territorial administrativa, Zarcero 2023. ....  | 7  |
| <b>Figura 3.</b> Cuencas hidrográficas en el cantón de Zarcero. ....  | 8  |
| <b>Figura 4.</b> Ubicación de las áreas silvestres protegidas en el cantón de Zarcero. ....                             | 9  |
| <b>Figura 5.</b> Índice de desarrollo humano cantonal de Zarcero. ....  | 13 |
| <b>Figura 6.</b> Mapa de temperatura máxima del Cantón de Zarcero, 1960-2013. ....                                      | 21 |
| <b>Figura 7.</b> Mapa de temperatura mínima del Cantón de Zarcero, 1960-2013. ....                                      | 22 |
| <b>Figura 8.</b> Mapa de temperatura media del Cantón de Zarcero, 1960-2013. ....                                       | 22 |
| <b>Figura 9.</b> Mapa de precipitación Anual del Cantón de Zarcero 1960-2013. ....                                      | 23 |
| <b>Figura 10.</b> Mapa de amenazas climáticas identificadas en el cantón de Zarcero, 2023. ....                         | 24 |
| <b>Figura 11.</b> Número de eventos climáticos dados en el periodo 1974 – 2022, cantón Zarcero. ....                    | 29 |
| <b>Figura 12.</b> Distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito en el cantón de Zarcero. .... | 33 |
| <b>Figura 13.</b> Limitaciones físicas o mentales por distrito en el cantón de Zarcero. ....                            | 34 |
| <b>Figura 14.</b> Necesidades Básicas Insatisfechas en el cantón de Zarcero. ....                                       | 35 |
| <b>Figura 15.</b> Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito en el cantón de Zarcero. ....                          | 36 |

## **PALABRAS DEL EMBAJADOR DE LA UNIÓN EUROPEA EN COSTA RICA**

El liderazgo local tiene un papel decisivo y central para la acción climática contribuyendo así a la implementación de los Acuerdos de París.

En respuesta a estos imperativos y en coherencia con el Pacto Verde Europeo, la Unión Europea es un líder a nivel mundial en impulsar múltiples programas de apoyo que buscan fortalecer las capacidades de los municipios para que puedan así cumplir con sus compromisos climáticos y contribuir a la agenda climática nacional e internacional

El principal canal de apoyo de la Unión Europea a los gobiernos locales para enfrentar los efectos del cambio climático es el Pacto Global de Alcaldes y Alcaldesas por el Clima y la Energía. Esta alianza permite congregarse y apoyar a más de 13.000 gobiernos locales en el mundo que están comprometidos y dedicados a avanzar en la planificación e implementación de acciones hacia la descarbonización, la adaptación al cambio climático y el acceso a energía sostenible.

Esta es una agenda estratégica ambiciosa y requiere integración entre las políticas y los sectores a nivel local, nacional e internacional. En este sentido estamos orgullosos del proceso de diálogo en torno a políticas y programas de acción climática en

Costa Rica, impulsado por el Pacto desde 2018 y realizado junto con instituciones relevantes en la temática.

El cantón de Zarcero se asocia a otros 24 gobiernos locales de Costa Rica, más de 700 ciudades en América Latina y más de 13.000 en el mundo a través del Pacto Global de Alcaldes, así como con instituciones nacionales e internacionales para abordar la crisis climática.

Esta visión compartida a largo plazo nos ha permitido brindar apoyo a Zarcero en el desarrollo de la actualización del Plan de Acción para la Adaptación. Es un testimonio del compromiso de Zarcero con el Pacto y con una acción climática ambiciosa que confiamos se mantenga e incluso refuerce en el futuro. El plan de acción climática es un primer paso esencial para luego poder implementar acciones de impacto en colaboración con socios estratégicos a nivel político, técnico y financiero.

Sigamos trabajando juntos allanando el camino para una mejor calidad de vida y un desarrollo más verde y sostenible.

**Pierre-Louis Lempereur**

Embajador de la Unión Europea en Costa Rica

## PALABRAS DE LA UNIÓN NACIONAL DE GOBIERNOS LOCALES

El mundo enfrenta grandes desafíos con la triple crisis ambiental: cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación, provocando impactos negativos en los sistemas humanos, donde hemos visto resultados desoladores como daños y pérdidas de vidas humanas, daños en viviendas e infraestructura, pérdidas económicas para diferentes sectores como el sector agropecuario y económico, que conlleva a un aumento en las necesidades de gasto público para responder a eventos extremos, elevando así el costo de vida.

Hemos visto como los últimos nueve años (2015 a 2023) resultaron ser los nueve más cálidos jamás registrados. Olas de calor y sequías contribuyendo incendios forestales masivos en todo el mundo; los gases de efecto invernadero alcanzaron concentraciones récord el año pasado siendo las concentraciones más altas documentadas, sin olvidar que ese mismo año la superficie del océano experimentó al menos una ola de calor marina.

Costa Rica no escapa de esas realidades y vemos como cada vez los eventos climáticos ocurren con mayor frecuencia, Eventos de escasez hídrica, sequías prolongadas en algunas regiones de nuestra nación; eventos climáticos extremos como intensas lluvias que provocan inundaciones, deslizamientos, derrumbes; altas temperaturas que generan incendios forestales, etc. comprometiendo la capacidad de las futuras generaciones a desarrollarse en un entorno sustentable que asegure su calidad de vida.

Es entonces donde el rol de los gobiernos locales toma un papel preponderante, decisivo y central para poder impulsar las acciones necesarias que contribuyan en la consecución de los compromisos ambientales, los acuerdos internacionales como la agenda 2030, no solo desde el liderazgo local, sino también en la coordinación del modelo de gobernanza multinivel e íter-institucional en el que se desarrolla nuestro país.

Desde la Unión Nacional de Gobiernos Locales, como la institución que agremia y representa políticamente al Régimen Municipal desde hace 46 años, nos sumamos con gran honor a este desafío para la implementación de la Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), que contribuye a optimizar la planificación e implementación de la acción climática en los gobiernos locales, colaborando para el desarrollo de las actividades.

Agradecemos a la Unión Europea por el apoyo a los gobiernos locales para enfrentar los efectos del cambio climático, permitiendo congregar apoyar a las municipalidades comprometidas en avanzar en planificación e implementación de acciones hacia la descarbonización, la adaptación al cambio climático y el acceso a energía sostenible.

**Karen Porras**  
Directora Ejecutiva

## PALABRAS DEL ALCALDE

En el marco de nuestro compromiso con el bienestar de la comunidad de Zarcero, reconocemos la urgencia de abordar los desafíos del cambio climático. Nos enfrentamos a una realidad en la que los patrones climáticos están cambiando, impactando directamente a nuestros ciudadanos y recursos naturales.

La Municipalidad de Zarcero se une al esfuerzo y nos comprometemos a liderar estrategias que promuevan la resiliencia y sostenibilidad en nuestro querido municipio. Trabajaremos de la mano con la comunidad, instituciones locales y expertos para implementar medidas efectivas que protejan nuestro entorno, fomenten prácticas sostenibles y aseguren un futuro más seguro y próspero para las generaciones venideras.

Juntos, construiremos un Zarcero más fuerte y preparado para afrontar los desafíos del cambio climático.

**Ronald Araya Solís**  
Alcalde  
Municipalidad de Zarcero.

## 1. Introducción

La Municipalidad de Zarcero desde el año 2019, a través del oficio MZ-SCM-171-19 del Concejo Municipal, creó la Comisión de Adaptación al Cambio Climático y en el Acta IV del 2019 del Concejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional (CCCI) se consigna la creación de la Comisión Cantonal de Adaptabilidad al Cambio Climático, con el objetivo inicial de elaborar el inventario de gases de efecto invernadero cantonal, además de establecer planes de acción estratégicos de adaptación al cambio climático a nivel local. Posteriormente, ha venido desarrollando otras acciones como la incorporación del eje transversal de cambio climático en instrumentos de planificación como el Plan Estratégico Local 2020-2025 y el Plan de Desarrollo Humano Cantonal 2020-2030 (Municipalidad de Zarcero, 2020).

Así mismo, como parte de sus antecedentes, de acuerdo con SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020) la municipalidad ha participado en iniciativas que han ido fortaleciendo sus capacidades y gobernanza para la acción climática. Algunas de estas iniciativas son: participación en el II pilotaje del Programa País Carbono Neutralidad Cantonal; Programa Bandera Azul Ecológica y Plan de Gestión Ambiental Institucional: participa desde 2017; Iniciativa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía: en febrero del 2020 firmó su adhesión, para continuar posicionando su liderazgo en acción climática local en Costa Rica; Fondo Transforma Residuos en Recursos: La municipalidad ganó un financiamiento para el proyecto “Implementación de la Aplicación Móvil ValoriZarce” con financiamiento de la Fundación CRUSA y la Cooperación Alemana (GIZ) 2020; Plan de Acción Climática 2020, con el acompañamiento del desarrollo del componente de adaptación del SECAP por el GCoM Costa Rica 2018-2020, apoyado por la Unión Europea a través del Programa IUC LAC.

Actualmente, dentro de la Estrategia Nacional del GCoM en Costa Rica 2023 – 2024, se identificó la necesidad de actualizar el instrumento según la Guía para la Planificación de la Adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal (DCC – MINAE, 2021). La actualización del plan se desarrolló a través de un proceso participativo con la Comisión Municipal de Emergencias, el Departamento de Gestión Ambiental y socializado con el Concejo Municipal, considerando una mirada integral de desarrollo e impulsando una gobernanza climática multinivel.

La actualización del Pla de Acción para la Adaptación Climática del cantón Zarcero forma parte de la asistencia técnica brindada a cinco municipalidades firmantes del GCoM en Costa Rica, las cuales se encontraban en diferente estado de desarrollo en acción climática local, dentro del marco de la Estrategia Nacional de GCoM. De tal forma que le permita, en este caso al cantón de Zarcero, contar con un instrumento que oriente la integración de medidas de adaptación en los procesos de planificación de desarrollo local del territorio, con el fin de disminuir la vulnerabilidad, aumentar su capacidad adaptativa y resiliencia frente a eventos climáticos actuales y futuros. Así mismo

contribuya al desarrollo y preparación de sus comunidades, a las iniciativas nacionales y a los compromisos país en esta materia.

## 2. Enfoque metodológico

La actualización del Plan de Acción para la Adaptación Climática del cantón de Zarceró se basó siguiendo los lineamientos de la Guía para la Planificación de la Adaptación ante el Cambio Climático desde el Ámbito cantonal (DCC MINAE, 2021), la Guía sobre cómo divulgar información al Pacto Global de Alcaldes (GCoM) mediante CDP – ICLEI Track y la Guía Explicativa del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes Versión 9 (2019).

El proceso metodológico consideró cuatro etapas para el desarrollo del plan: 1. Análisis del cantón a través del lente climático, 2. Identificación de las medidas de adaptación prioritarias, 3. Monitoreo y evaluación de la adaptación y 4. Consolidación y validación del plan de acción para la adaptación climática. A continuación, se describe el proceso y las actividades que se implementaron. Cabe señalar que las etapas toman como referente principal la Guía de DCC MINAE (2021) y se alinean con los apartados y recomendaciones de las guías del Marco Común de Reporte del GCoM.

### Etapa 1. Análisis del cantón a través del lente climático.

El análisis del cantón a través del lente climático se basó en tres partes: A. Preparación del proceso para la planificación de la adaptación, B. Evaluación de los riesgos climáticos del cantón y C. las necesidades y oportunidades de adaptación. A continuación, se describe cada una:

#### Parte A. Preparación del proceso para la planificación de la adaptación.

Para la preparación del proceso de planificación, inicialmente se llevó a cabo una sesión informativa sobre la iniciativa de elaboración del plan de adaptación con funcionarios municipales de distintos departamentos, con el objetivo de exponer las etapas para la construcción del plan, el compromiso que debe asumir el gobierno local en el proceso previo y posterior y la importancia de integrar la adaptación en la planificación territorial.

Posteriormente, en conjunto con la Comisión de Cambio Climático de Zarceró se llevó a cabo la actualización del plan (Cuadro 1), con el acompañamiento técnico dado dentro la consultoría 2022CD-000054-0032100001, dentro del marco de la implementación de la Estrategia Nacional de GCoM en Costa Rica 2023 - 2024, financiado por la Unión Europea e implementado por la Unión Nacional de Gobiernos Locales y la Universidad Nacional.

**Cuadro 1.** Encargado del proceso de actualización del plan.

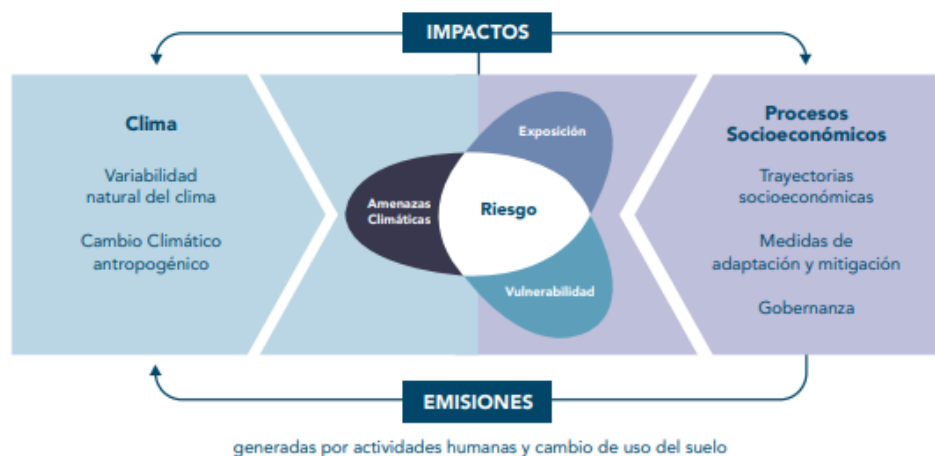
| Nombre                       | Departamento                                   |
|------------------------------|--|
| Juan Diego González González | Gestión Ambiental<br>Municipalidad de Zarcerro |

### Parte B. Evaluación de los riesgos climáticos del cantón de Zarcerro.

La evaluación de los riesgos climáticos se desarrolló bajo el enfoque que plantea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), tomando en consideración las amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad del cantón (Figura 1). El análisis de este apartado consideró los siguientes aspectos: la identificación y descripción de las amenazas e impactos climáticos del territorio, descripción de la capacidad adaptativa y la vulnerabilidad.

El enfoque de la metodología y el nivel de análisis de riesgo climático planteado, de acuerdo con la Guía de DCC MINAE (2021), es el cualitativo asociado a procesos participativos o técnicas de criterio de experto. Este es el nivel recomendado antes de emprender un análisis de riesgo más avanzado como el cuantitativo, que requiere de la selección y evaluación de indicadores o aplicación de modelos de impacto, lo que se sale del alcance establecido para este plan.

**Figura 1.** Modelo para entender los factores que inciden en el riesgo asociado al clima.



Fuente: IPCC (2014)

## Análisis de las amenazas e impactos climáticos

El análisis de las amenazas e impactos climáticos se basó en información primaria, a través de la implementación de un taller participativo con la Comisión Municipal de Emergencias. La metodología empleada fue el mapeo social participativo, donde las personas participantes identificaron a través de un croquis del límite cantonal las amenazas climáticas, las comunidades vulnerables, los impactos y la identificación de los bienes y servicios afectados por los eventos asociados al clima.

Con la información recopilada del taller y la información secundaria recopilada se elaboró una caracterización de los impactos de las amenazas, integrándose con datos de eventos históricos de DesInventar (s.f) para el periodo 1970 – 2020 e información de la CNE.

## Capacidad adaptativa

La descripción de la capacidad adaptativa tomó en cuenta ciertos indicadores y subcriterios (anexo 6), dentro de ellos los descritos en la metodología de Adapt - Chile (2015): administración y gestión del gobierno local; salud y seguridad humana; y gestión del agua local; realizándose una valoración con apoyo de los técnicos municipales.

Por otra parte, se complementó con los indicadores planteados del estudio de la UCR (2021) para describir la capacidad adaptativa, donde se establecen cuatro dimensiones analizar: la base de activos; instituciones y derechos; innovación, conocimiento e información (Cuadro 2), con datos del Censo 2011 para Zarcero.

**Cuadro 2.** Indicadores para describir la capacidad adaptativa.

| Dimensión                  | Indicador  |
|----------------------------|--|
| Conocimiento e información | Índice de Conocimiento (IC).<br>Índice de Progreso Social (IPS): matriculación en educación primaria y secundaria. |
| Base de activos            | Índice de Gestión Municipal (IGM).   |
| Instituciones y derechos   | Índice de Competitividad Cantonal (ICC).   |
| Innovación                 | Índice de Competitividad Cantonal (ICC).   |

Fuente: Adaptado de UCR (2021).



## Vulnerabilidad del cantón

El análisis de la vulnerabilidad climática del cantón se elaboró tomando en cuenta cinco indicadores (anexo 1,2,3,4,5): administración y gestión del gobierno local; salud y seguridad humana; diversificación de la economía local; comunidad y estilos de vida y ecosistemas locales; que establece la metodología de Adapt - Chile (2015) para valorar las capacidades técnicas, políticas y financieras que existen desde el municipio para desarrollar acciones orientadas a la prevención y respuesta ante eventos por la variabilidad y el cambio climático.

Adicional, se complementó con las variables e indicadores sociales y económicos (Cuadro 3) establecidos dentro del estudio de Retana *et al.* (2021) y de UCR (2021), con datos provenientes del Censo 2011 (INEC, 2011) de Zarcero.

**Cuadro 3.** Indicadores para describir la vulnerabilidad de Zarcero.

| Variable   | Indicador  |
|--|--|
| Población dependiente                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Población infantil (menor de 14 años).</li><li>- Población adulta mayor (mayor de 65 años).</li><li>- Población desempleada.</li><li>- Población con alguna discapacidad.</li></ul>  |
| Necesidades básicas insatisfechas.                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Necesidades Básicas Insatisfechas (Número de personas por familia por UGM, que se caracterizan por tener 1,2,3 o 4 necesidades básicas insatisfechas: albergue digno, educación, salud y acceso a otros bienes y servicios).</li></ul> |
| Pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos. | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos por distrito descritos por MIDEPLAN (2019).</li></ul>  |

**Fuente:** Adaptado de Retana *et al.* (2021) y (UCR, 2021).

### Parte C. Principales necesidades y oportunidades de adaptación.

La identificación de las principales necesidades y oportunidades de adaptación tomó en cuenta el análisis del contexto territorial, la vulnerabilidad climática, la capacidad adaptativa. Así mismo se robusteció con la información proveniente de los instrumentos de planificación territorial de Zarcero, como el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local, el Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo y el Plan Anual Operativo 2023.

## **Etapa 2. Identificación de las medidas de adaptación prioritarias.**

La elaboración e identificación de las medidas de adaptación contempló la información generada de la evaluación del riesgo climático del cantón, la síntesis de necesidades y oportunidades de adaptación y los instrumentos de planificación para el desarrollo local, principalmente el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local.

Las medidas se seleccionaron y validaron posteriormente en el taller implementado para los dos distritos. La selección se llevó a cabo por parte de las personas participantes, seleccionando las 10 medidas que consideraban más importantes para su distrito, las de mayor puntaje fueron las medidas tomadas en cuenta como insumo para construir el plan de acción.

Partiendo de esta información, se elaboró el apartado de “Planeación Estratégica para la Adaptación” donde se establece la visión, ejes estratégicos, objetivos y las medidas de adaptación vinculadas con las prioridades de desarrollo del cantón.

## **Etapa 3. Monitoreo y evaluación (M&E) de la adaptación.**

La etapa de monitoreo y evaluación incluye indicadores que permiten medir el avance de las líneas estratégicas de adaptación propuestas en el plan de acción. Estos indicadores fueron validados y ajustados junto con el equipo interno municipal encargado de elaboración del plan.

## **Etapa 4. Consolidación y validación del “Plan de Acción para la Adaptación Climática”.**

La actualización de la información de amenazas climáticas, sus afectaciones y las medidas de adaptación seleccionadas que responden al análisis del proceso de construcción del plan de acción, fueron validadas y ajustadas en dos sesiones técnicas desarrolladas con la Comisión Municipal de Emergencias y el departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad. En estas sesiones se presentó el trabajo realizado para la elaboración del plan, las necesidades y oportunidades y la propuesta de medidas de adaptación para retroalimentación y ajustes de estas.

# **3. Perfil cantonal**

## **3.1 Características biofísicas**

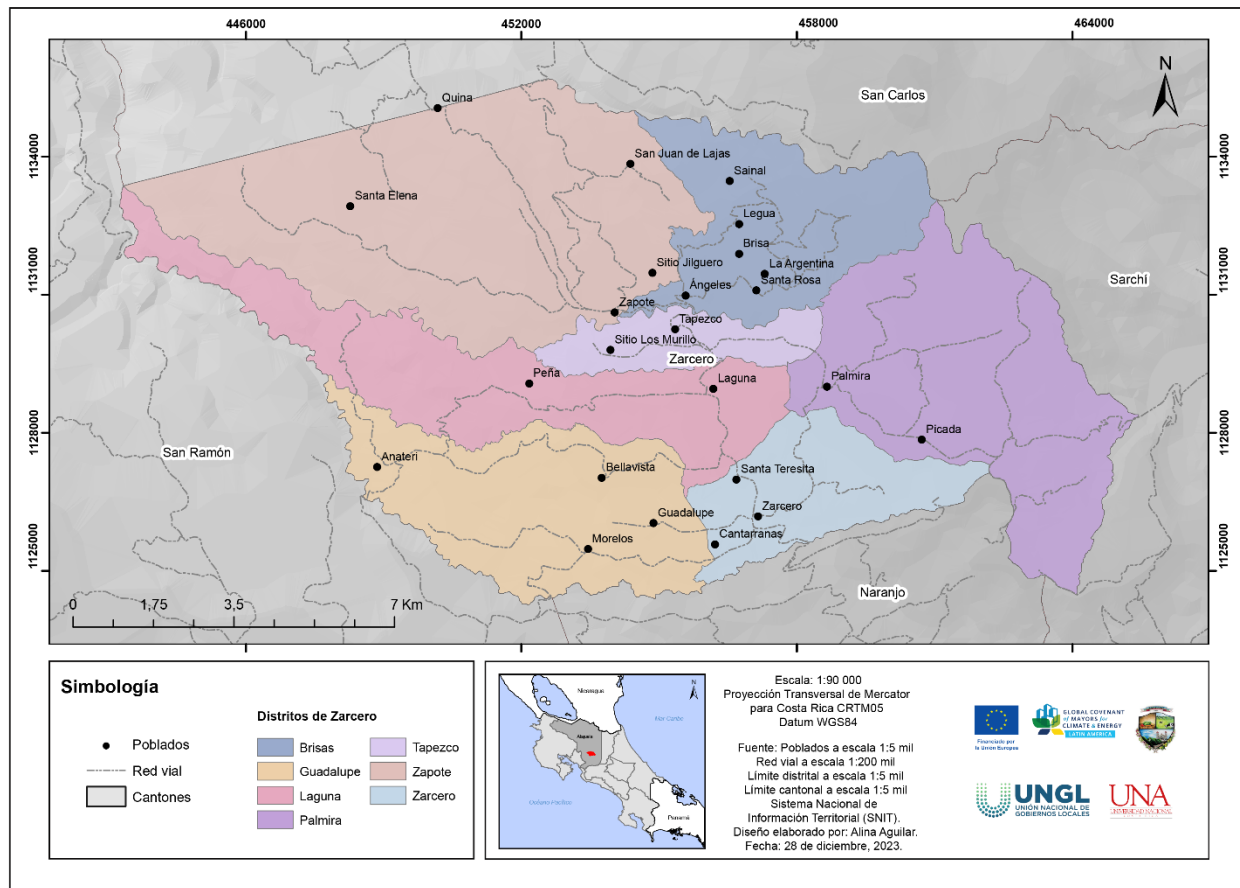
### **3.1.1 Ubicación y división política administrativa.**

El cantón de Zarcero se encuentra ubicado en la región central occidental del país, es el cantón número 11 de la provincia de Alajuela, Costa Rica. Cuenta con siete distritos, Zarcero (cabecera del cantón), Laguna, Tapezco, Guadalupe, Palmira, Zapote y Brisas (Figura 2) y comprende una superficie de 155,2 km<sup>2</sup>.

Limita al norte con el cantón de San Carlos, al sur con el cantón de Naranjo, al este con el cantón de Sarchí y al oeste con el cantón de San Ramón, todos de la provincia de Alajuela. Las coordenadas geográficas medias del cantón están dadas por 10°13'13" latitud norte y 84°25'06" longitud oeste. Se ubica entre los 1400-1700 msnm.

La anchura máxima es de veintidós kilómetros, en dirección noroeste a sureste, de la confluencia de los ríos Espino y Tapezco hasta la unión de la Quebrada Quelital (que nace en el cantón) con el río Toro.

**Figura 2.** Mapa de división territorial administrativa, Zarcero 2023.



### 3.1.2 Características geofísicas

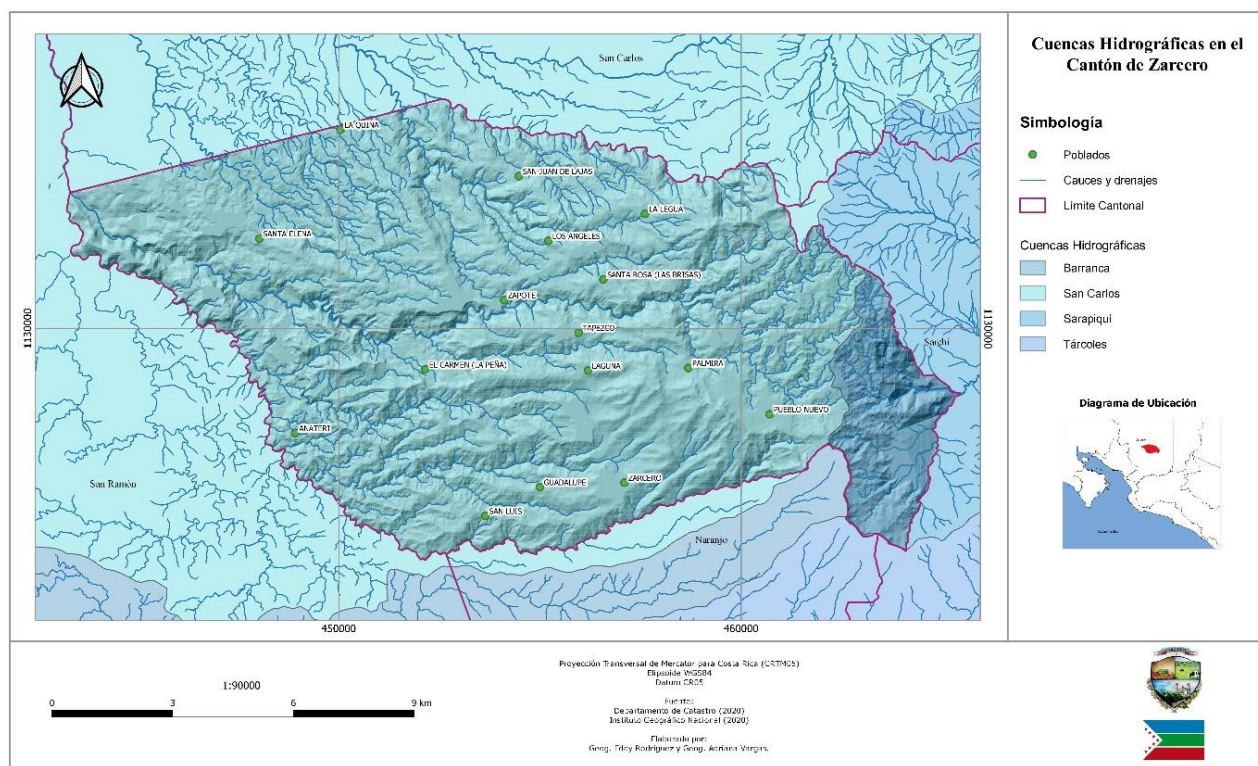
Según Denyer *et al* (2018) la geología local está compuesta por las unidades denominadas:

- Dacitas de Zarcero.
- Unidad Río Seco.
- Unidad Zarcero.
- Formación Alto Palomo.
- Unidad Bajos del Toro Viejo.
- Depósitos Piroclastos Recientes.
- Depósito Paleo-Lago.

Por otra parte, Zarcero está ubicado en dos principales cuencas hidrográficas pertenecientes a la Zona Norte del país, estas son (Figura 3):

- Cuenca del Río San Carlos
- Cuenca del Río Sarapiquí.

**Figura 3.** Cuencas hidrográficas en el cantón de Zarcero.



Fuente: SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020).

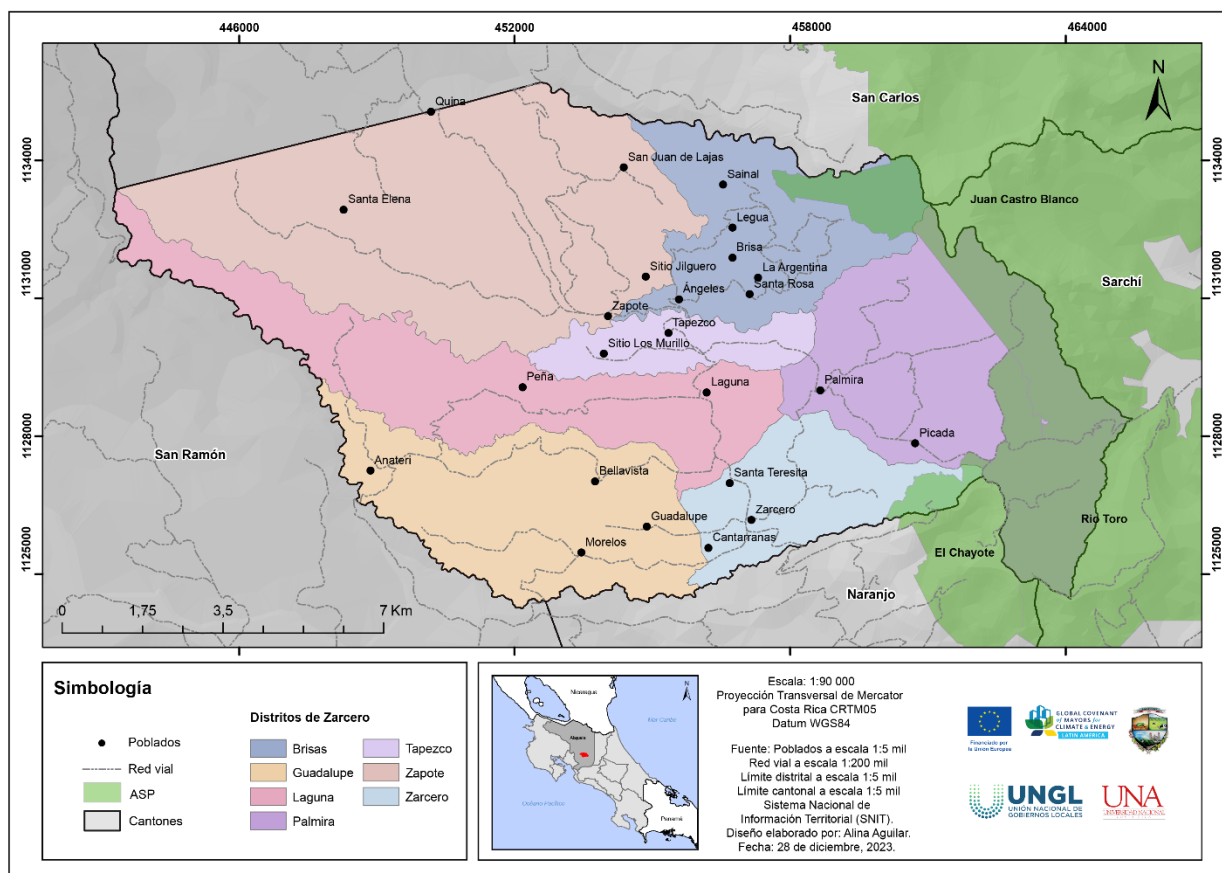
### 3.1.3 Áreas protegidas

Dentro del cantón se ubican tres importantes áreas de conservación, las cuales cubren un 12,11% de la superficie del cantón: el Parque Nacional Juan Castro Blanco, la Zona Protectora Chayote y la Zona Protectora Río Toro (Figura 4).

Adicionalmente, existe un 7,31% del cantón que ha sido protegido gracias a los esfuerzos de la comunidad en organizaciones como: ASADAS, AFAMAAR, COOPEALFARORUIZ, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Por último, existe un 3,42% del territorio del cantón que se encuentra en fincas privadas o con información posesoria y las cuales contemplan un importante parche boscoso en el distrito de Zapote. En total, un 22,84% del cantón se encuentra bajo alguna modalidad de protección, no obstante, el 3,42% correspondiente a fincas privadas, podría cambiar el uso que actualmente se le está dando (Municipalidad de Zarcero, 2020).

**Figura 4.** Ubicación de las áreas silvestres protegidas en el cantón de Zarcero.



### 3.2 Características socioeconómicas

El cantón posee una **población** de 12 205 habitantes, 6 102 mujeres y 6 103 hombres, según el censo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos para el año 2011. Un 49.6% de la población es económicamente activa (PEA) y se registra un desempleo del 7.3%. De la población fuera de la PEA, el 48,2% se dedica a oficios domésticos, el 36,7% estudia y el 7,5 son personas pensionadas. Un 17,2% de la población no cuenta con seguro social. Otras características de la población, importantes según el Censo 2011, serían las siguientes: el 21% de los hogares tienen jefatura femenina, el 6% de los hogares tienen sus necesidades básicas insatisfechas, un 1% de la población tiene alguna discapacidad. El 3,2% de las viviendas están hacinadas.

Según el Manual de Clasificación Geográfica con Fines Estadísticos de Costa Rica del INEC (2016), el cantón de Zarcero presenta 4 distritos predominantemente rurales (Laguna, Tapezco, Guadalupe y Brisas) un distrito rural (Zapote) y dos distritos predominantemente urbanos (Zarcero y Palmira), por lo tanto ninguno de los distritos es 100% urbano.

En cuanto a la **educación**, para el año 2020 según las estadísticas del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2020) un total de 1365 niños y niñas reciben educación primaria en 15 escuelas distribuidas en todo el cantón. Adicionalmente, un total de 1280 jóvenes reciben su educación secundaria en un total de 5 colegios presentes en el cantón. Dados los anteriores datos, se puede concluir que según la población estimada para el año base del estudio de Inventario de Gases Efecto Invernadero, un 21,67% de la población de Zarcero recibe educación primaria y secundaria. De acuerdo con el Censo 2011 el 32,7% de la población de Zarcero completó la primaria, el 12,4% completó la secundaria y un 17,7% tiene estudios superiores.

Adicionalmente, existe un centro de atención y rehabilitación de educación especial conocido como APAMAR que atiende personas con discapacidad. Para recibir la educación universitaria, los estudiantes deben desplazarse a otros municipios ya que no existe educación universitaria en el cantón, sin embargo, algunas universidades en convenio con la Municipalidad imparten cursos y educación técnica.

Por último, según datos del Gobierno Local, el crecimiento urbano del cantón se proyecta hacia el distrito de Guadalupe, por cercanía con el distrito central, además por el desarrollo de la red vial cantonal, que ha facilitado la conexión con otros cantones vecinos.



### 3.2.1 Proyección de la población

**Población estimada:** La población estimada para el año del inventario (2019) es de 12205 habitantes.

**Población proyectada al 2025:** El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020) proyecta para el año 2025 un total de 15027 personas. No existe proyección más allá de ese año.

### 3.2.2 Instituciones

En el cantón se encuentran presentes las siguientes instituciones:

- Ministerio de Salud
- Caja Costarricense de Seguro Social (7 centros de salud)
- Ministerio de Educación Pública (15 escuelas, 5 colegios y una supervisión escolar)
- Ministerio de Seguridad Pública (1 delegación policial)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Banco Popular
- Banco de Costa Rica
- Banco Nacional de Costa Rica

Adicionalmente se pueden mencionar el sector cooperativo:

- COOPEBRISAS (Sector lácteo, agropecuario y comercial)
- COOPEALFARORUIZ (Sector energético y telecomunicaciones)
- COOPECAR (Sector Financiero)
- COOCIQUE (Sector Financiero)

El cantón de Zarcero tiene la ventaja de contar con un Concejo Cantonal Interinstitucional (CCCI) activo y consolidado, donde las instituciones públicas y el gobierno local vienen coordinando acciones vinculadas a cambio climático, gestión de riesgo y desarrollo local.

### 3.2.3 Servicios públicos

Según datos de la Caja Costarricense de Seguro Social (2020), el cantón de Zarcero cuenta con una muy buena cobertura de servicios básicos para la población:

- Servicio de agua potable con una cobertura del 100%. Brindado por ASADAS (Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados) y por el Acueducto Municipal
- Servicio de tratamiento de aguas residuales: 100% de las viviendas utilizan tanque séptico.
- Recolección de residuos sólidos: 95% de la población con acceso al servicio.

Adicionalmente, según datos brindados vía telefónica por COOPEALFARORUIZ, cooperativa dedicada a la prestación del servicio de electricidad, de internet y televisión se presenta la siguiente información de cobertura de servicios:

- Electricidad: Una cobertura del 100% de la población.

- Internet y TV: Cobertura de un 95% de la población.

Según el Censo 2011, solo el 45% de los hogares tiene computadora y un 27,1% cuenta con internet.

### 3.2.4 Actividades económicas

La economía del cantón se caracteriza por el desarrollo de actividades agropecuarias, además del comercio y el turismo rural principalmente vinculado a su riqueza natural. Como atractivos turísticos se destaca su artesanía y el “Parque Evangelista Blanco Brenes”, el cual es reconocido a nivel nacional e internacional, por sus toparios formados en árboles de pino y ciprés, obra de Evangelista Blanco Brenes, encargado del mantenimiento de las áreas verdes del parque. Además, el cantón se destaca por la Banda Municipal de Zarcero, conformada por talentosos jóvenes de la zona, los cuales han representado a Costa Rica en distintas presentaciones internacionales (Ambientica Consulting, 2020).

Las actividades agropecuarias de Zarcero corresponden al cultivo de hortalizas, árboles frutales, café y ganadería bovina. De acuerdo con datos obtenidos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, estas actividades ocupan un 59% del territorio del cantón y en los 7 distritos que lo conforman las principales actividades productivas corresponden a la ganadería de leche y la horticultura (MAG 2020). De acuerdo con el Censo 2011, 44,6% de la PEA labora en el sector terciario, el 39,6 en el sector primario y un 15,8% en el secundario.

### 3.2.5 Desarrollo social

De acuerdo con índice de Progreso Social (2019) del INCAE, Zarcero con una nota de 75,32 ocupa el lugar número 19.

Otros índices medidos en años anteriores, muestran posiciones más intermedias:

En el índice de Pobreza (2014) ocupa el puesto 38, en el Índice de Competitividad del 2016 el puesto 58 y en el Índice de Ciudades Inteligentes el puesto 49. En el índice de desarrollo social (MIDEPLAN, 2018) los distritos Zarcero (49), Brisas (76) y Tapezco (65) se ubican entre los distritos de mayor desarrollo, Zapote (134), Palmira (147) y Laguna (109) presentan un desarrollo medio y Guadalupe se ubica entre los distritos de menor desarrollo social (puesto 446).

Este índice se operacionaliza en términos de que la población tenga posibilidades de acceso y disfrute de un conjunto de derechos básicos, que se agrupan en cinco dimensiones económica, participación social, salud, educación y seguridad.

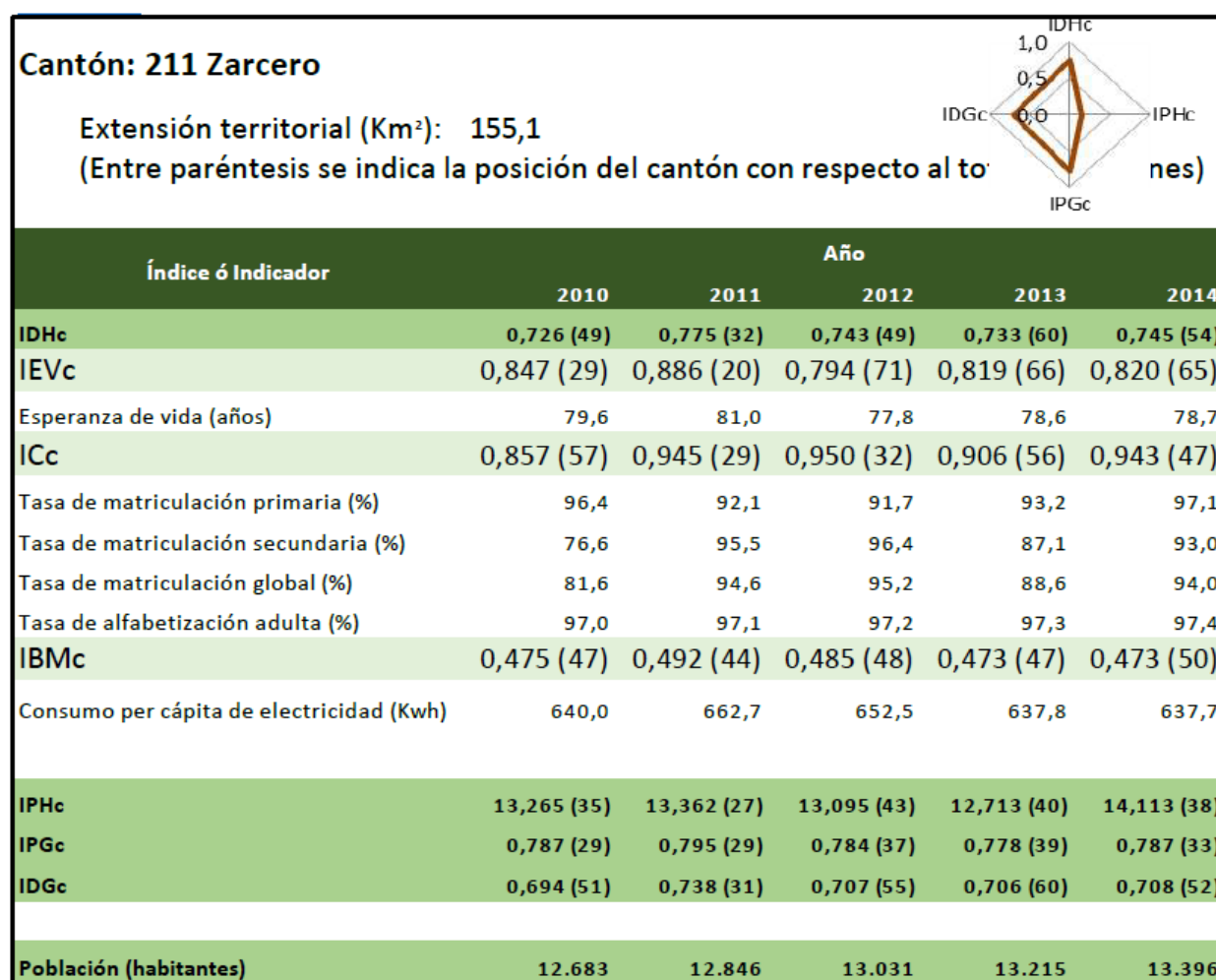


### 3.2.6 Índice de desarrollo humano cantonal

De acuerdo con el Retana (2012), a nivel cantonal se observa que la vulnerabilidad está asociada a patrones de pobreza, índice de desarrollo humano (IDH) o Desarrollo Relativo al Género (IDG). Por ejemplo, de los 15 cantones más vulnerables, 11 tienen los menores IDH al 2007 y 10 presentan los más bajos IDG. En general, estos cantones carecen de vida saludable, educación, poder adquisitivo y vivienda digna. Los más vulnerables dentro de esta situación de pobreza, son niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad física.

En el caso de Zarceró se presenta la siguiente Figura (Figura 5) que corresponde al cálculo del 2014 del Índice de Desarrollo Humano Cantonal (IDHc) y su familia de índices, que incluye el Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG), el Índice de Potenciación de Género (IPG) y el Índice de Pobreza Humana (IPH).

**Figura 5.** Índice de desarrollo humano cantonal de Zarceró.



### 3.2.7 Mapeo de actores.

Entre los actores, se identificaron aquellos que están involucrados directa o indirectamente en el desarrollo, ejecución, formulación y apoyo de las acciones climáticas a implementar en el cantón por ser los principales interesados o afectados ante los potenciales impactos de las amenazas climáticas identificadas para Zarceró. Estos se separaron en tres sectores: institucional, privado y sociedad civil (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Mapeo de actores del cantón de Zarceró.

| Actor social             | Interés del actor   | Importancia en la adaptación  | Nivel               | Contacto                               |
|--------------------------|---|---|---------------------|--|
| Municipalidad de Zarceró | Promover el bienestar social a través de la promoción de políticas además de la gestión y administración de financiamiento público. | Elaborar e implementar a nivel local políticas, normativas, planes y programas integrando la adaptación. Diseñar y ejecutar proyectos que consideren la adaptación. | Local               |  |
| MAG                      | Brindar asesoría y apoyo a personas productoras en temáticas agropecuarias y buenas prácticas agrícolas.                            | Trabajo con el sector agropecuario en buenas prácticas agrícolas. Sensibilización y concientización a personas productoras sobre el cambio climático.               | Nacional – Regional | Mainor Rojas<br>mrojasb@mag.go.cr      |
| INDER                    | Liderar y ejecutar políticas que desarrollen las comunidades rurales  | Apoyar la elaboración de proyectos de inversión para el desarrollo local considerando criterios climáticos.   | Nacional – Regional | Mark Osés<br>moses@inder.go.cr         |
| Bomberos                 | Promover la seguridad de la población a través de las capacitaciones y protocolos para controlar incendios y salvar vidas           | Incidir en temas de gestión de riesgos, preparación y atención de emergencias ante eventos climáticos.  | Local               | Pablo Cubero<br>zarcero@bomberos.go.cr |

| Actor social        | Interés del actor  | Importancia en la adaptación  | Nivel                       | Contacto   |
|---------------------|--|---|-----------------------------|--|
| Ministerio de Salud | Promover y garantizar la salud pública a través del desarrollo y la promoción de diferentes campañas brindando atención médica a la población. | Apoyar en inspección de sitios vulnerables a eventos climáticos. Inspección y verificación de cumplimiento de albergues.  | Nacional – Regional         | Edgardo Quesada<br>luis.quesada@misalud.go.cr      |
| CCSS                | Atención y promoción de la salud.  | Educación y divulgación de información en temas de salud y cambio climático. Atención y tratamiento de enfermedades asociadas a cambios por el clima.   | Nacional – Regional – Local | Rosario Boza<br>mrboza@ccss.sa.cr                  |
| MINAE / SINAC       | Velar por la protección de los recursos naturales.   | Protección y vigilancia de los recursos naturales del territorio. Inspección de sitios de protección (ecosistemas, ASP, otros) para velar por su protección y conservación.                     | Nacional – Regional         | Edgar Ulate<br>edgar.ulate@sinac.go.cr             |
| INA                 | Formación técnica y capacitación.  | Apoyo en desarrollo de proyectos a nivel local. Capacitación y formación de técnicos integrando temáticas de cambio climático.  | Nacional – Regional         | Mariamalia Burdock<br>MariamaliaBurdockM@ina.ac.cr |
| MEP                 | Promover una educación de calidad asegurando un desarrollo integral en los niños, jóvenes y adultos de la población                            | Integrar en los planes de estudio temáticas de gestión de riesgo y cambio climático. Capacitar a los docentes para el abordaje de temáticas socio ambientales y de cambio climático en el aula. | Nacional – Regional         | -  |
| UNED                | Educación, investigación, extensión,   | Apoyo en el desarrollo de proyectos de  | Nacional – Regional         | -  |

| Actor social | Interés del actor                        | Importancia en la adaptación  | Nivel | Contacto |
|--------------|--|---|-------|----------|
|              | capacitación, trabajos comunales, otros. | investigación y extensión a nivel local. Generación de información para la educación a la población. Capacitación a técnicos municipales sobre gestión de riesgos, cambio climático y desarrollo local. |       |          |

### 3.2.8 Instrumentos de planificación para el desarrollo local.

Para integrar la adaptación al cambio climático en la planificación local, se identificaron los instrumentos de planificación con que cuenta el cantón para conocer las prioridades de desarrollo y como insumo para establecer las oportunidades que permitan la transversalización de la adaptación en el desarrollo local. Se identificaron 5 instrumentos vigentes con sus respectivos ejes estratégicos, objetivos y visión (Cuadro 2).

**Cuadro 5.** Mapeo de instrumentos de planificación para el desarrollo local.

| Instrumento de planificación   | Alcance               | Ejes estratégicos  | Objetivos  | Visión   |
|--|-----------------------|--|--|--|
| Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local del cantón de Zarceró 2021 - 2030       | Cantonal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo Económico Sostenible.</li> <li>2. Desarrollo Sociocultural.</li> <li>3. Seguridad Humana.</li> <li>4. Educación.</li> <li>5. Servicios públicos.</li> <li>6. Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial.</li> </ol> | Trabajar de forma articulada Municipalidad, instituciones públicas, organizaciones, empresas y sociedad civil, en la construcción del desarrollo sostenible de Zarceró, para el crecimiento integral de sus habitantes.                      | Ser un cantón propicio para el desarrollo integral de sus habitantes, que genere oportunidades de empleo y promueva el turismo, en un ambiente seguro y en armonía con la naturaleza.                            |
| Plan Anual Operativo (PAO) 2023  | Cantonal – municipal. | <p>Programas presupuestarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administración general.</li> <li>2. Servicios comunales.</li> <li>3. Inversiones.</li> </ol>   | No se define un objetivo como tal. El PAO plantea los programas presupuestarios en los cuales la municipalidad dirigirá los recursos financieros, humanos y tecnológicos en el corto plazo.  | Ser una municipalidad que fomente el crecimiento integral y sostenible de los habitantes y visitantes del cantón por medio de servicios y procesos innovadores, oportunos y de calidad.                          |
| Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026   | Cantonal              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo territorial.</li> <li>2. Desarrollo cantonal.</li> <li>3. Obra pública.</li> <li>4. Servicios públicos.</li> <li>5. Administración tributaria.</li> <li>6. Desarrollo institucional.</li> </ol>                       | Promover el desarrollo económico, social, humano y ambiental del cantón de Zarceró, a través de una gestión eficaz de los recursos municipales tanto en la prestación de servicios como en la acertada planificación y gestión institucional | Ser una municipalidad que fomente el crecimiento integral y sostenible de los habitantes y visitantes del cantón por medio de servicios y procesos innovadores, oportunos y de calidad                           |
| Plan de Conservación y Desarrollo de la Red Vial Cantonal de Zarceró 2023 - 2027 | Cantonal              | <p>Infraestructura.<br/>Desarrollo sociocultural.<br/>Seguridad humana.<br/>Servicios públicos.</p>  | Desarrollar infraestructura sostenible, resiliente y de calidad, para el apoyo del desarrollo económico y bienestar humano, accesible y equitativo, en línea con lo  | Ser reconocidos como una Municipalidad que brinda integralmente los servicios a sus habitantes gracias a una gestión institucional basada en la disciplina, compromiso y capacidad del recurso humano municipal. |

| Instrumento de planificación  | Alcance  | Ejes estratégicos   | Objetivos   | Visión                            |
|---|----------|---|---|-----------------------------------|
|   |          |   | propuesto por los ODS 8, 9, 11 y 12   |                                   |
| Plan de Acción Regional para la Adaptación al Cambio Climático 2022 – 2026. Región Central. | Regional | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo industrial, TICs y alta tecnología.</li> <li>2. Desarrollo turístico.</li> <li>3. Desarrollo agropecuario y agroindustrial.</li> </ol> | <p>Señalar la hoja de ruta para la implementación de prioridades de adaptación en esta región para el periodo 2022-20226.</p> <p>Se crea con el fin de apoyar la integración de las prioridades de adaptación en los futuros procesos, mecanismos e instrumentos de planificación regional.</p> | No se define una visión como tal. |

### 3.2.9 Acciones climáticas en ejecución o implementadas en Zarceró.

Dentro de los proyectos e iniciativas que se desarrollan o se esperan llevar a cabo en el cantón de Zarceró se identificaron acciones climáticas que deben ser tomadas en cuenta para la propuesta de nuevas medidas de mitigación o adaptación, con el fin de potenciar o evitar la duplicación de esfuerzos, así mismo para la priorización y direccionamiento de los recursos. Cabe resaltar que estas acciones, no necesariamente se enmarcan en una agenda de cambio climático municipal, sin embargo, se recopilan por su vinculación al aporte que dan a la capacidad adaptativa de las comunidades y los ecosistemas del territorio.

**Cuadro 6.** Acciones climáticas implementadas o en proceso de ejecución en el cantón.

| Nombre de la acción                                 | Objetivo o descripción   | Organismo implementador  | Plazo de implementación  | Resultados  |
|---|--|--------------------------|--|---|
| Arborización del Casco Central de Cantón de Zarceró | Promover el embellecimiento del casco central del cantón de Zarceró, buscando establecer un corredor biológico, la | Municipalidad de Zarceró | Para el año 2023 se presupuestó el diagnóstico y se espera que sea un proyecto con | Mejora en la belleza escénica del cantón.<br>Paso de Fauna.<br>Compensación de GEI. |

| Nombre de la acción        | Objetivo o descripción  | Organismo implementador                             | Plazo de implementación  | Resultados  |
|----------------------------|---|---|--|---|
|                            | compensación de GEI, generación de alimento para la diferente fauna del cantón, incentivando a la vez a los habitantes a utilizar estos espacios para la movilidad.   |   | un horizonte de tiempo de 5 años para su finalización  | Atracción de turismo. Identificación de calles y avenidas con nombres (aportando a la identidad del cantón).  |
| Compostaje                 | Al igual que en el resto del país, en el cantón de Zarcero se generan aproximadamente un 50% de residuos orgánicos, por esto la municipalidad, en su afán de disminuir la cantidad de estos, ha hecho entrega a hogares e instituciones públicas composteras para el tratamiento in situ de estos residuos, permitiendo con ello generar su propio abono. | Municipalidad de Zarcero.                           | Es un proyecto que lleva 4 años implementándose. Para el 2023 se finalizará la entrega, no obstante, se espera dar seguimiento al proyecto con la compra de más composteras. | Disminución de la cantidad de residuos orgánicos que ingresan al camión recolector. Generación de abono orgánico. La posibilidad de tener comunicación directa con la gente para sensibilizar y generar otros proyectos como el de hogares sostenibles. |
| Proyecto de Cámaras Trampa | Generación de un inventario de la fauna del cantón, esto para conocer qué tipo de especies se encuentran en el territorio y con ello protegerla y sensibilizar a la población.  | Municipalidad de Zarcero- Universidad de Costa Rica | El proyecto tiene 3 años de implementación.  | Inventario de fauna. Sensibilización en temas de ambiente. Posible protección para animales. Turismo. Se ha identificado la favorable acción de las áreas de protección especialmente por ASADAS, donde se ha encontrado gran cantidad de fauna.        |

| Nombre de la acción          | Objetivo o descripción  | Organismo implementador  | Plazo de implementación   | Resultados   |
|------------------------------|---|--------------------------|---|--|
| Educación ambiental          | Desde el departamento de gestión ambiental se ha trabajado la educación ambiental para empresas, centros educativos y demás población. Se han realizado visitas para comunicar y divulgar temas sobre la correcta separación de residuos valorizables y especiales. | Municipalidad de Zarcero | Es un proyecto continuo.  | Se ha educado la población en temas de reciclaje. Creación de alianzas con empresas interesadas en educar en conjunto. Acercamiento de organizaciones para el desarrollo de diversos proyectos ambientales como las huertas en centros educativos. |
| Estudio Hídrico e Hidráulico | Permite identificar las debilidades y hacer un diagnóstico y plan de mejoras.   | Municipalidad de Zarcero | Se espera llevar a cabo el estudio en el 2023 e implementar en el 2024. | Modernización del acueducto, mejoramiento del abastecimiento y distribución de agua potable.   |



## 4. Perfil climático

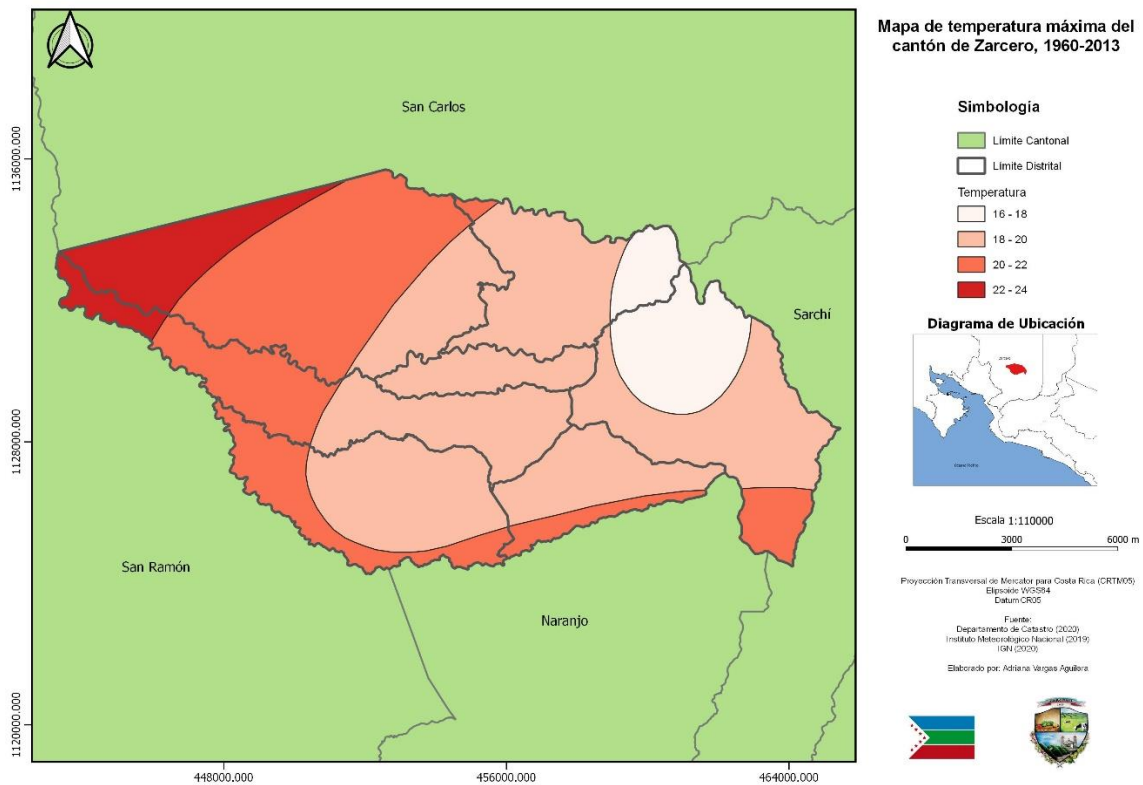
### 4.1 Clima actual

Basado en los datos brindados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2020) el cantón de Zarcero cuenta con las siguientes características climáticas:

**Temperatura anual:** La temperatura anual está dada para el periodo de 1960 al 2013.

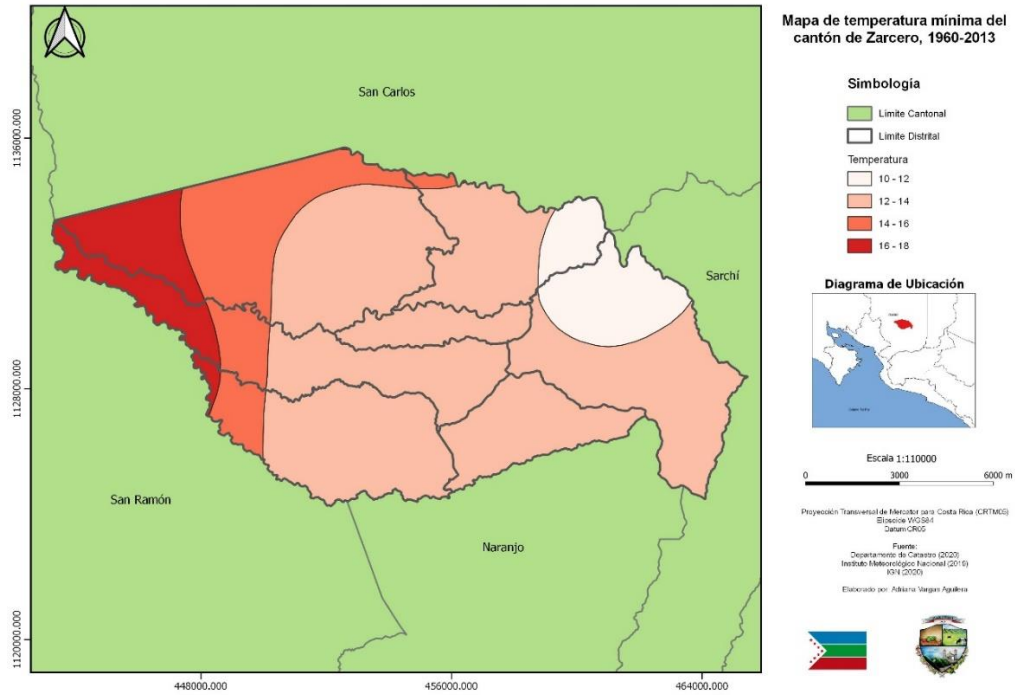
La temperatura máxima anual se estima en 24° C, la mínima se encuentra en los 10° C (Figura 7), mientras que la temperatura media oscila entre los 14° C y 22° C (Figura 8). A continuación, se muestran las Figuras correspondientes a los datos analizados.

**Figura 6.** Mapa de temperatura máxima del Cantón de Zarcero, 1960-2013.



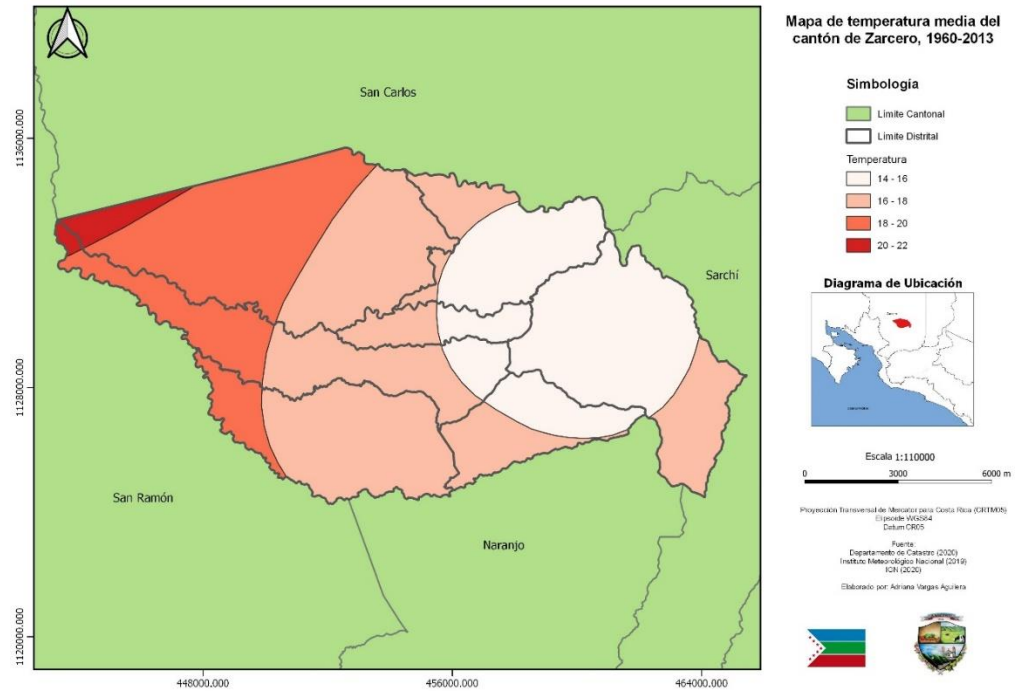
Fuente: SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020).

**Figura 7.** Mapa de temperatura mínima del Cantón de Zarcero, 1960-2013.



Fuente: SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020).

**Figura 8.** Mapa de temperatura media del Cantón de Zarcero, 1960-2013.



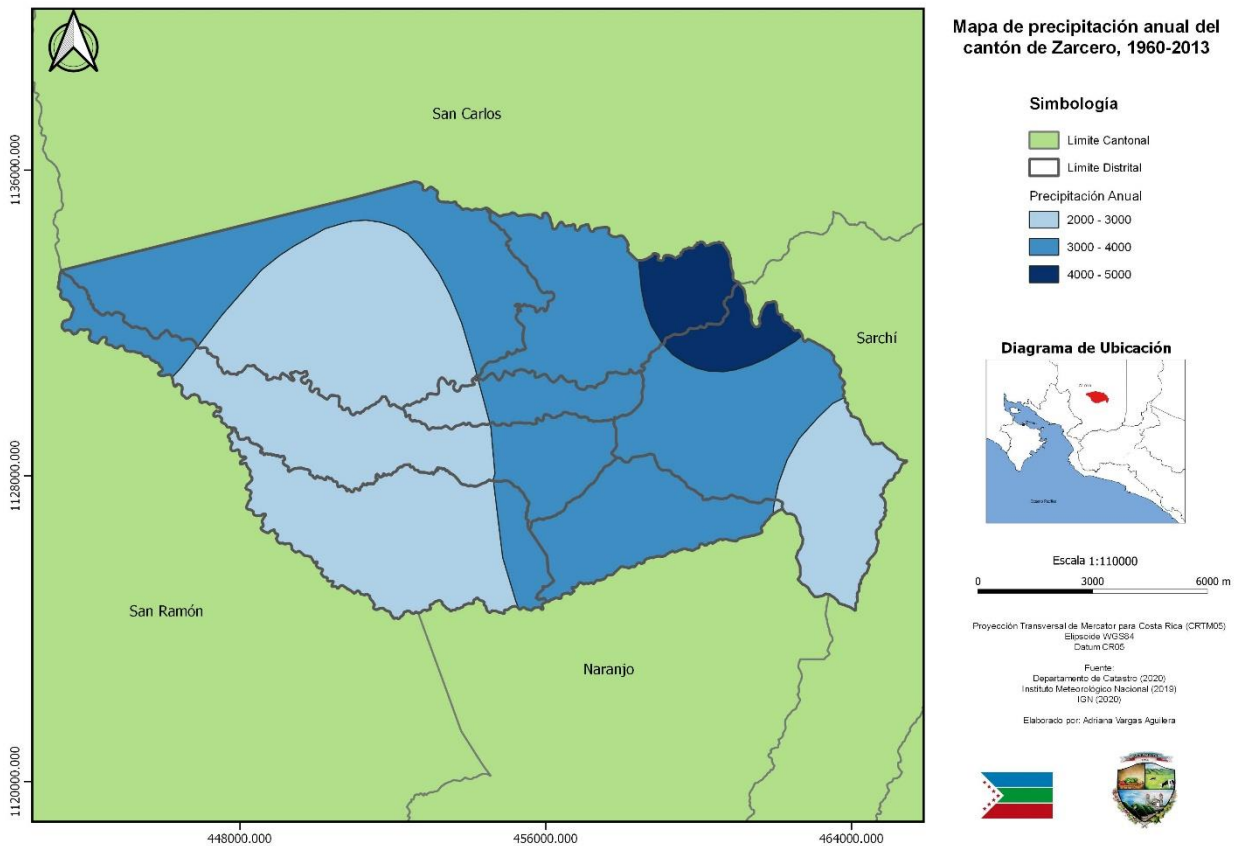
Fuente: SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020).

**Precipitación media anual:** La precipitación media para el cantón de Zarcero, se ha calculado con datos obtenidos de la estación mecánica 69 512 Zarcero (A.E.A.) ubicada en las coordenadas dadas por latitud 10° 11´N y Longitud 84° 23´O y a una altitud de 1736m.s.n.m. y para un periodo de 1950 al 2017.

Los meses con mayor precipitación son setiembre y octubre, mientras que el mes con menor precipitación es marzo. El promedio de precipitación mensual es de 161,7 mm y un total anual de 1940,6 mm.

Es importante indicar que los datos de dicha estación no son representativos de todo el cantón, debido a la ubicación de esta, que no representa la totalidad de pisos altitudinales presentes en el cantón. Por esta razón que se complementan estos datos con los nacionales también suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2020). De estos datos se analiza que para el periodo de 1960 al 2013 la precipitación anual oscila entre los 2000 mm y 5000 mm, tal como se observa en la siguiente Figura (Figura 9).

**Figura 9.** Mapa de precipitación Anual del Cantón de Zarcero 1960-2013.



Fuente: SECAP (Municipalidad de Zarcero, 2020).

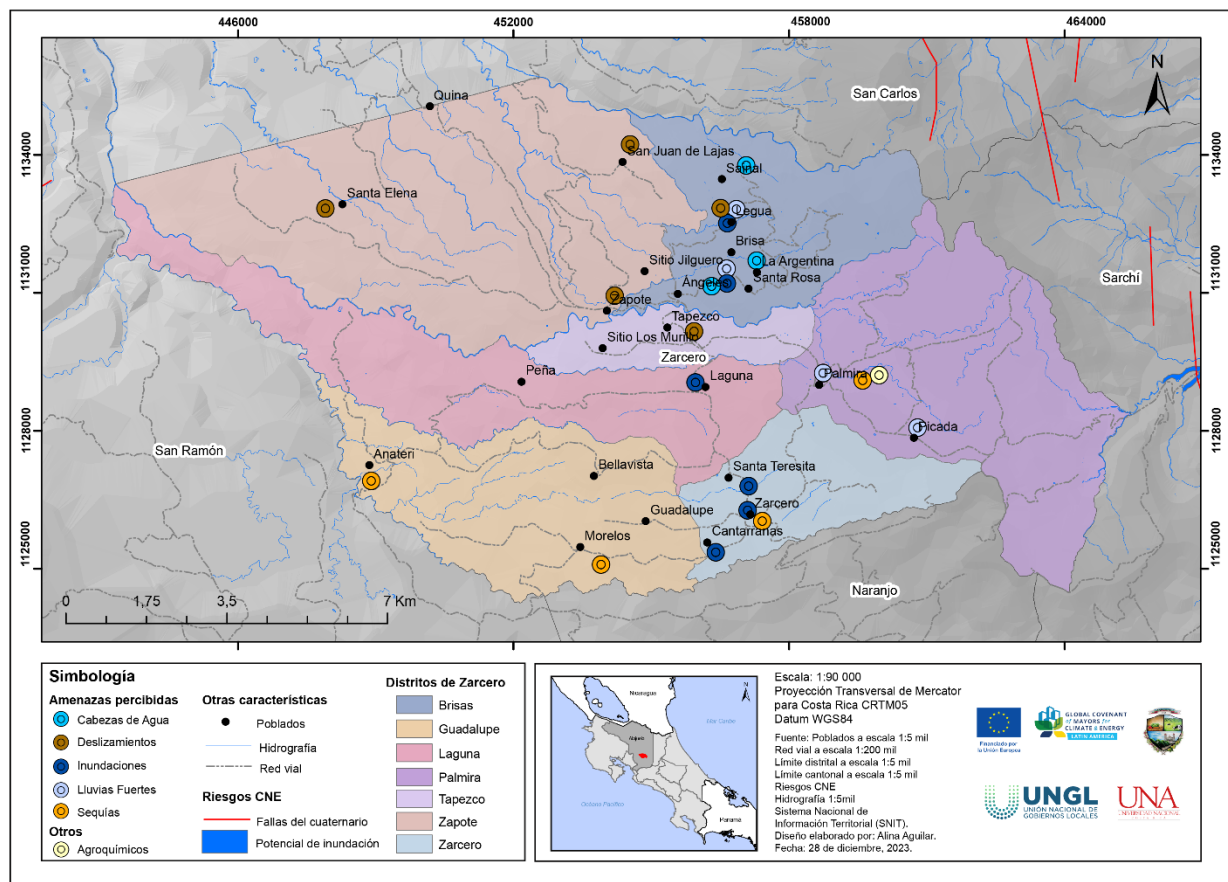
## 4.2 Riesgo asociado al clima

### 4.2.1 Amenazas e impactos asociados al clima

Para el cantón de Zarcero se identificaron cuatro principales amenazas climáticas que han generado afectaciones en distintos sectores del territorio, las inundaciones y deslizamientos ocasionados principalmente por lluvias, los vientos fuertes y las sequías.

A continuación, se describe cada uno de estos eventos climáticos, como resultado del análisis de los registros de la CNE (s.f), la plataforma DesInventar y el trabajo participativo realizado con la Comisión Municipal de Emergencias, con la cual se identificó de forma perceptiva las amenazas climáticas que se han presentado o se podrían presentar en el cantón (Figura 10).

Figura 10. Mapa de amenazas climáticas identificadas en el cantón de Zarcero, 2023.



## **Inundaciones**

De acuerdo con información de la CNE (s.f), a pesar de que el cantón cuenta con un grupo de ríos y quebradas identificadas, no se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas, muchos de estos han disminuido el periodo de recurrencia de inundaciones o crecidas por causa de la ocupación en planicies de inundación, el desarrollo urbano sin planificación y el deterioro de las cuencas hidrográficas; aunado a esto se tienen problemáticas socioambientales como la contaminación por residuos sólidos que son lanzados a los cauces y la reducción de la capacidad de la sección hidráulica por la construcción de viviendas cercanas a los ríos, lo que intensifica las emergencias y los eventos ante la presencia de amenazas climáticas.

Las zonas o barrios que se han visto y podrían seguirse viendo afectados por inundaciones y flujos de los ríos y quebradas son: Picado, Palmira, Tapezco, Zapote, Santa Teresita, La Legua, Lajas, Zapote (CNE, s.f). Se identifican otras comunidades, de acuerdo con los registros de DesInventar, que han sido afectadas por inundaciones: Zarcero (San Rafael, La Ponderosa, Laguna), Tapezco (Tapezco centro, Calle López), Laguna (Llano Bonito, Calle Peña, Anateri, Laguna), Guadalupe (San Luis), Brisas (Santa Rosa y La Legua).

## **Deslizamientos**

Es importante resaltar de la información que registra la CNE (s.f), que los deslizamientos en el cantón de Zarcero pueden deberse por dos factores, por las características topográficas y geológicas propias, que lo hacen vulnerable a procesos como inestabilidad de suelos, del cual prácticamente todo el cantón presenta una vulnerabilidad por este tipo de amenaza, presentándose principalmente en lugares dónde se han hecho cortes de caminos y tajos. O por la existencia de una serie de fuentes sísmicas, como la Falla Zarcero, que han presentado actividad de importancia provocando daños en el cantón.

Dentro de los efectos geológicos por eventos sísmicos se destacan, deslizamientos de diversa magnitud en regiones de fuerte pendiente y cercanas a los márgenes de los ríos y cortes de caminos, asentamientos de terreno que se han dado en suelos poco compactos y donde se han hecho rellenos.

A pesar, de que en el cantón pueden darse deslizamientos que no necesariamente están asociados a causas climáticas, si puede existir una influencia de fenómenos o condiciones climáticas inestables que pueden incrementar los riesgos y generar emergencias por este tipo de amenaza. Del análisis de datos de DesInventar se encontró que de 1974 al 2022 se han registrado 25 eventos asociados a deslizamientos de tierra por causas de lluvias o fenómenos climáticos como la Tormenta Tropical Nate (año 2017), Onda Tropical número 37 (año 2022), 39 y 40 (año 2018).

Dentro de las zonas o comunidades que se han visto y podrían seguirse viendo afectadas por este tipo de evento asociado al clima son: Zarcero (Ruta 141, San Luis camino a Alto Villegas, Los Ángeles de la Brisas, vía de Zarcero hacia Ciudad Quesada), Laguna (Laguna, Llano Bonito), Zapote (Zapote Centro, Ruta 141, Alto Tapezco y San Carlos), Tapezco (La Trocha, Carretera Laguna – Tapezco).

### **Vientos fuertes**

En cuanto a los vientos fuertes, se identificó que se ha dado un incremento de estos en los últimos años (Cuadro 4) generando afectaciones en la agricultura, viviendas, comercios y servicios básicos como la electricidad y telecomunicaciones. De los datos de DesInventar de 1974 al 2022 para el cantón de Zarcero, se registraron 3 eventos en los distritos de Laguna, Zapote y Zarcero presentados en distintas fechas, ocasionando la caída de árboles sobre el tendido eléctrico y el destecho de varias viviendas. En el año 2020 la CME reportó 12 eventos registrados y en el 2023 se señaló 29 eventos registrados hasta el mes de abril.

De la información recopilada y analizada de las distintas fuentes de información, se elaboró la cadena de impactos para cada amenaza climática y evento asociado identificado para el cantón de Zarcero, describiéndose los impactos potenciales y los sectores que se encuentran con mayor exposición a las afectaciones por los eventos climáticos (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Cadena de impactos del cantón de Zarceró.

| Amenaza climática | Evento asociado al clima | Sectores más expuestos                                | Impactos potenciales   | Distritos/comunidades con mayor exposición                                 | Grupos vulnerables de la población  |
|-------------------|--------------------------|---|--|--|---|
| Lluvias fuertes   | Inundaciones             | Vivienda  | Daños de infraestructura.  | Picado, Palmira, Tapezco, Zapote, Santa Teresita, La Legua, Lajas, Zapote. | Productores agropecuarios, mujeres y niñas, personas adultas mayores, familias de bajos ingresos. |
|                   |                          | Agropecuario  | Afectación en la agricultura.  |  |   |
|                   |                          | Infraestructura vial                                  | Afectación en la red vial y tránsito.  |  |   |
|                   |                          | Servicios básicos                                     | Suministro de agua.  |  |   |
|                   | Deslizamientos           | Infraestructura vial                                  | Afectación en la red vial y tránsito. Cierre de vías.                        | Zarceró, Laguna, Tapezco, Zapote, Lajas, San Juan, La Peña y San Luis.     | Mujeres y niñas, personas adultas mayores, familias de bajos ingresos.                            |
|                   |                          | Servicios básicos                                     | Interrupción de servicios (agua, energía, telecomunicaciones).               |  |   |
|                   |                          | Vivienda  | Daños y pérdidas de viviendas. Peligro de pérdidas humanas.                  |  |   |
|                   |                          | Agropecuario  | Afectación de actividades productivas.                                       |  |   |
| Vientos fuertes   | Vientos fuertes          | Agropecuario  | Afectación de actividades agrícolas.   | Cantón de Zarceró  | Productores agropecuarios.  |
|                   |                          | Vivienda y comercio                                   | Afectación en viviendas y comercios.   | Laguna Centro, Zapote y Zarceró.   | Mujeres y niñas, personas adultas mayores, familias de bajos ingresos.                            |
|                   |                          | Servicios básicos (electricidad, telecomunicaciones). | Afectación en electricidad, telecomunicaciones por caída de árboles.         |  |   |
| Sequía            | Sequía                   | Vivienda, comercios y actividades económicas.         | Afectación en la disponibilidad de agua potable para la población.           | Cantón de Zarceró  | Productores agropecuarios, mujeres y niñas, personas adultas mayores, familias de bajos ingresos. |
|                   |                          | Agropecuario  | Disminución de fuentes de agua para riego, afectando el sector agropecuario. |  |   |

Fuente: Elaboración propia con datos de CNE (s.f), DesInventar y sesión de trabajo con la Comisión Municipal de Emergencias (20 de abril, 2023).



De acuerdo con las amenazas climáticas, los impactos potenciales y los sectores afectados a nivel local, se realizó una evaluación de los riesgos de forma perceptiva con la Comisión Municipal de Emergencias para el cantón de Zarceró (Cuadro 5), encontrándose que la intensidad de los deslizamientos e inundaciones son de moderado a alto y se ha incrementado la cantidad de eventos asociados a vientos fuertes.

**Cuadro 5.** Evaluación de los riesgos climáticos del cantón de Zarceró.

| Amenazas climáticas y efectos asociados | Probabilidad | Magnitud     | Frecuencia | Intensidad | Escala temporal Corto (año 2025) Mediano (2026 – 2050) Largo plazo (después del 2050) |
|---|--------------|--------------|------------|------------|---|
| Deslizamientos                          | Alto         | Medio – alto | Ninguno    | Creciente  | Corto   |
| Inundaciones                            | Medio        | Medio        | Ninguno    | Creciente  | Corto   |
| Vientos fuertes                         | Medio – alto | Medio – alto | Creciente  | Creciente  | Corto   |
| Sequía                                  | Medio – alto | Medio – alto | Creciente  | Creciente  | Corto   |

Fuente: Elaboración propia en sesión de trabajo con la Comisión Municipal de Emergencias (20 de abril, 2023).

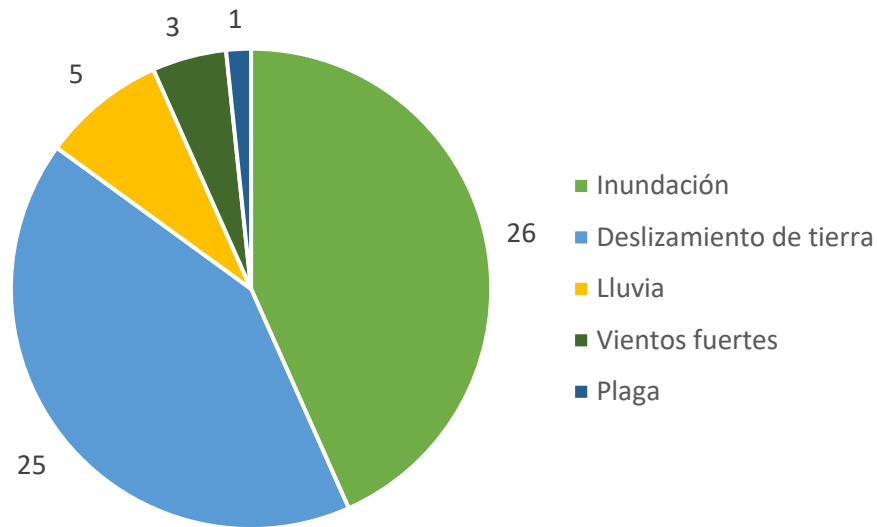
#### 4.2.2 Eventos históricos asociados al clima

Del análisis del registro de eventos dados en Zarceró, de acuerdo con DesInventar, para el periodo 1974 - 2022, en el territorio se han presentado 75 eventos, de los cuales el 80% (60 eventos) se ha dado por eventos asociados al clima y el 20% (15 eventos) por otro tipo de causas (terremotos, epidemias, fuego y filtraciones). Del total de eventos climáticos que se han dado en el territorio, la mayor cantidad de afectaciones se asocian con inundaciones (76%), deslizamientos de tierra (74%), lluvias fuertes (15%), vientos fuertes (9%) y plagas (3%) (Figura 11). Las inundaciones y deslizamientos de tierra coinciden con las principales amenazas identificadas por la CNE (s.f), las hidrometeorológicas.

En cuanto a la incidencia, el mayor número de eventos climáticos para el periodo se dio entre los meses de septiembre (20 eventos) y octubre (18 eventos), coincidiendo con la época lluviosa y los meses con mayor precipitación. El distrito que presenta el mayor número de eventos dados es el distrito de Zarceró (33 eventos), seguido de Zapote (7 eventos) y Laguna (8 eventos).



**Figura 11.** Número de eventos climáticos dados en el periodo 1974 – 2022, cantón Zarcero.



**Fuente:** Elaboración propia con datos de DesInventar periodo 1974 – 2022.

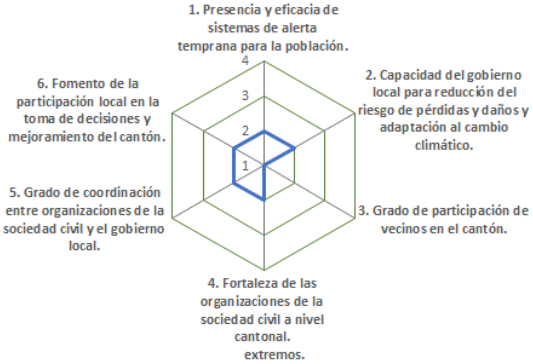
#### 4.2.3 Vulnerabilidad.

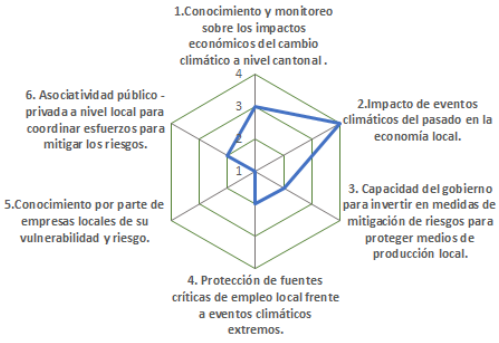
Dentro del trabajo participativo con los diferentes departamentos del gobierno local, se realizó una valoración de cinco indicadores que permiten describir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático que presenta el territorio, tomando en cuenta las capacidades técnicas, políticas y financieras que existen desde el municipio y otras instancias encargadas para llevar a cabo acciones de prevención y la respuesta ante eventos climáticos.

Estas valoraciones permiten identificar los aspectos críticos que pueden orientar la toma de decisiones a nivel local, la construcción de instrumentos de planificación territorial y el diseño y selección de las medidas del plan de acción para la adaptación al cambio climático. De las valoraciones dadas se obtuvo lo siguiente (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Análisis de vulnerabilidad de acuerdo con la valoración de indicadores sobre capacidad técnica, política y financiera de la Municipalidad de Zarceró.

| Indicador  | Descripción   | Valoración obtenida de los criterios  |
|--|---|---|
| <p>1.Administración y gestión del gobierno local</p> | <p>Existen debilidades claras en los criterios 2, 4 y 5. La baja valoración se debe a que: el gobierno local no considera el cambio climático en regulaciones y/o políticas territoriales; se desarrollan medidas de soporte a instalaciones públicas vitales, pero de forma reactiva; no se cuenta con suficientes fondos para realizar actividades de RRR (reducción de riesgo y recuperación).<br/>Las fortalezas se atribuyen a los criterios 1, 3 y 6 (ver anexo 1).</p> | <p>1. Influencia de impactos climáticos en servicios del gobierno local</p> <p>2. Políticas de planificación territorial que consideran el riesgo climático</p> <p>3. Existen planes y/o normativas de adaptación a nivel local</p> <p>4. Existencia de medidas para proteger infraestructura crítica contra daños por eventos climáticos</p> <p>5. Asignación de recursos financieros para realizar actividades de reducción de riesgos</p> <p>6. Conocimiento sobre poblaciones vulnerables y lugares con mayor exposición</p>  |
| <p>2.Salud y seguridad humana</p>                    | <p>Se obtiene una debilidad en el criterio 6, relacionado a que se han establecido canales de difusión de información sobre riesgo y salud a la población en el pasado, pero no se asegura su continuidad.<br/>Las fortalezas se atribuyen a los criterios 1, 2, 3, 4 y 5 (ver anexo 2).</p>  | <p>1. Conocimiento sobre impactos del cambio climático en la salud de habitantes.</p> <p>2. Conocimiento sobre cómo puede afectar el cambio climático en programas de salud.</p> <p>3. Existencia de planes para fortalecer equipos de salud frente a eventos extremos.</p> <p>4. Impactos de eventos extremos del clima en la salud de la población.</p> <p>5. Presencia de gestores territoriales de en apoyo al Ministerio de Salud.</p> <p>6. Existencia de canales de difusión de información sobre riesgo y salud a la población.</p>   |
| <p>3.Diversificación de la economía local.</p>       | <p>Sobresalen debilidades en los criterios 3, 4, 5 y 6. La baja valoración se relaciona a distintos factores: existen proyectos para mitigar el riesgo a eventos climáticos que protegen medios de producción local, pero no son completados o la infraestructura no funciona; se conoce cuáles serían las fuentes de empleo local que pudiesen ser afectadas frente a eventos climáticos, pero no existen medidas; las empresas</p>  | <p>1. Conocimiento y monitoreo sobre los impactos económicos del cambio climático a nivel cantonal.</p> <p>2. Impacto de eventos climáticos del pasado en la economía local.</p> <p>3. Capacidad del gobierno para invertir en medidas de mitigación de riesgos para proteger medios de producción local.</p> <p>4. Protección de fuentes críticas de empleo local frente a eventos climáticos extremos.</p> <p>5. Conocimiento por parte de empresas locales de su vulnerabilidad y riesgo.</p> <p>6. Asociatividad público - privada a nivel local para coordinar esfuerzos para mitigar los riesgos.</p> |

| Indicador                              | Descripción  | Valoración obtenida de los criterios  |
|--|--|---|
|  | <p>locales no conocen cuáles son los impactos económicos del cambio climático en su territorio ni tampoco su gestión; existe asociatividad público – privada, pero no se desarrolla para mitigar las amenazas del cambio climático.</p> <p>Las fortalezas se atribuyen a los criterios 1 y 2 (ver anexo 3).</p>  |   |
| <p>4. Comunidad y estilos de vida.</p> | <p>Se identifica una debilidad en todos los criterios. La baja valoración se relaciona a distintos factores: existencia de sistemas de alerta temprana pero sin difusión ni actualización de protocolos; existe una capacidad baja sobre el tema de reducción de riesgo y adaptación al cambio climático, no se registra información sobre experiencias y no existe un mandato oficial; hay participación de los habitantes del cantón pero es escasa; existen organizaciones de base presentes pero con baja organización, bajo poder de convocatoria y difusión; existen espacios e instancias para la coordinación, pero no se utilizan, tampoco se difunden ni se fomenta la coordinación; el gobierno local puede gestionar ocasionalmente llamados para la participación, pero no de forma sostenida en el tiempo (ver anexo 4).</p> |  <p>1. Presencia y eficacia de sistemas de alerta temprana para la población.</p> <p>2. Capacidad del gobierno local para reducción del riesgo de pérdidas y daños y adaptación al cambio climático.</p> <p>3. Grado de participación de vecinos en el cantón.</p> <p>4. Fortaleza de las organizaciones de la sociedad civil a nivel cantonal. extremos.</p> <p>5. Grado de coordinación entre organizaciones de la sociedad civil y el gobierno local.</p> <p>6. Fomento de la participación local en la toma de decisiones y mejoramiento del cantón.</p> |

| Indicador               | Descripción  | Valoración obtenida de los criterios   |
|-------------------------|--|--|
| 5. Ecosistemas locales. | Existen debilidades en los criterios 3, 5 y 6. La baja valoración se debe a que: se reconoce el valor de los ecosistemas, pero no existe un plan de gestión de riesgos; el sector privado apoya la gestión ambiental local, pero de forma desligada del gobierno local; el gobierno local desarrolla programas de empleo ligados al ambiente solo temporalmente. Las fortalezas se atribuyen a los criterios 1, 2 y 4 (ver anexo 5). |  <p>1. Conocimiento y monitoreo sobre los impactos económicos del cambio climático a nivel cantonal.</p> <p>2. Impacto de eventos climáticos del pasado en la economía local.</p> <p>3. Capacidad del gobierno para invertir en medidas de mitigación de riesgos para proteger medios de producción local.</p> <p>4. Protección de fuentes críticas de empleo local frente a eventos climáticos extremos.</p> <p>5. Conocimiento por parte de empresas locales de su vulnerabilidad y riesgo.</p> <p>6. Asociatividad público-privada a nivel local para coordinar esfuerzos para mitigar los riesgos.</p> |

La vulnerabilidad que se describe desde el análisis de los indicadores expuestos anteriormente, que toma en cuenta las capacidades que existen desde el municipio, se integra con datos de indicadores seleccionados asociados a una vulnerabilidad social (población dependiente, necesidades básicas insatisfechas y pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos). Estos datos representan un insumo para la toma de decisiones y la definición de medidas de adaptación que pueden ser establecidas en el territorio para avanzar en el fortalecimiento de la capacidad adaptativa y por ende a su resiliencia ante los eventos asociados al clima. Así mismo esta información resulta esencial para la construcción de un análisis cuantitativo del riesgo climático actual y futuro para el cantón de Zarceró.

### a) Población dependiente

La población dependiente se expresa a partir de cuatro indicadores: la población infantil (menor de 14 años), población adulta mayor (mayor de 65 años), la población desempleada y la población con alguna discapacidad física o mental.

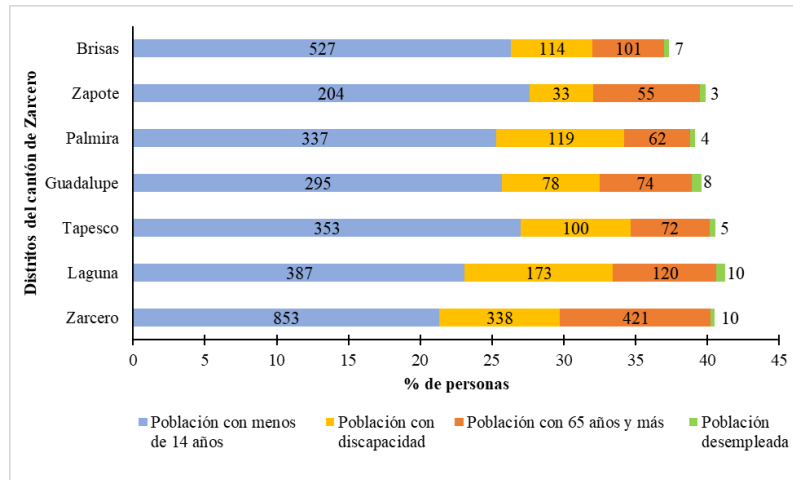
De acuerdo con el censo de población del 2011, a nivel cantonal el mayor grupo dependiente lo constituye la población infantil (24,2 %), seguido de la población con algún tipo de discapacidad (7,8 %), la población con 65 años y más (7,2 %) y por último la población desempleada (0,4 %). En cuanto a limitaciones físicas o mentales, las más comunes son las visuales (398 personas), dificultades para caminar (340 personas), y auditivas (182 personas).

En la Figura 12 se presenta la distribución por distrito para los cuatro indicadores, los cuales no superan el 45 % de la población total. Zarceró es el distrito con mayor cantidad de población

dependiente (1622 personas) debido a que es en dónde se concentra la mayor cantidad de la población y en dónde se concentran las principales actividades económicas del cantón.

**Figura 12.** Distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito en el cantón de Zarcerro.

*En las barras se anota el número de personas identificadas para cada nivel de dependencia*

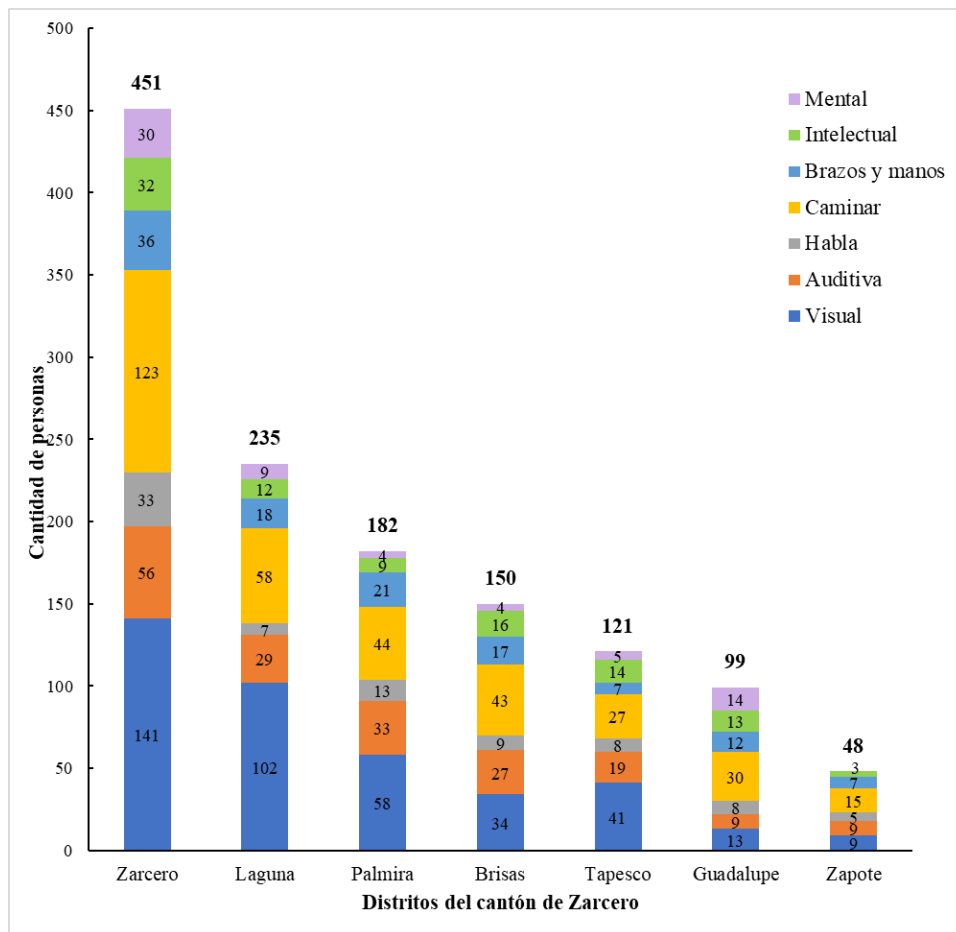


Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2011).

En la Figura 10 se presenta la distribución a nivel de distrito de la población con limitaciones físicas o mentales.

Zarcerro es el distrito con mayor cantidad de personas con alguna de las siete limitaciones reportadas, seguido por Laguna y Palmira. En los distritos de Zarcerro, Tapesco, Palmira y Laguna, las limitaciones visuales son las más frecuentes, mientras que en Brisas, Guadalupe y Zapote, las dificultades para caminar. En cuanto a la tercera limitación más común en todos los distritos, se trata de la limitación auditiva, excepto en Guadalupe, donde las limitaciones de tipo mental son más prevalentes (Figura 13).

**Figura 13.** Limitaciones físicas o mentales por distrito en el cantón de Zarcero.



**Fuente:** Elaboración propia con datos del INEC (2011).

### b) Necesidades básicas insatisfechas

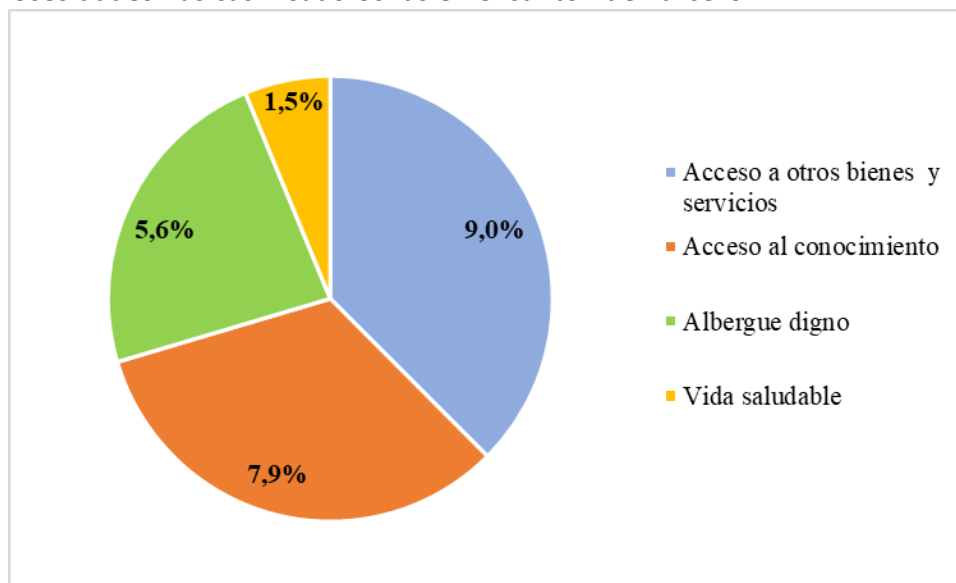
En el cantón de Zarcero, un total de 2.564 personas se ven afectadas por diversas carencias y necesidades insatisfechas que abarcan áreas como educación, vivienda, salud y recursos. Esto representa aproximadamente el 20,1% de los hogares en la región.

Al analizar la distribución porcentual de estas necesidades básicas insatisfechas en la Figura 14, se observa que el 9,0% de los hogares experimenta dificultades en el acceso a otros bienes y servicios esenciales como el vestido, la alimentación o el transporte (CEPAL, 2001, p. 17). Esta variable está vinculada directamente con la capacidad económica y se mide a través de las características de los ingresos percibidos por los hogares (Morales, 2013, p.12; Saxe, 2015, p.182). En segundo lugar, se encuentra el acceso al conocimiento, en donde un 7,9% de los hogares en el cantón de Zarcero presenta carencias en esta área. La educación “constituye un requerimiento mínimo para que las personas puedan incorporarse adecuadamente a la vida productiva y social” (CEPAL, 2001, p. 16). Esta variable abarca aspectos tales como la asistencia a primaria y secundaria o el logro escolar

(Morales, 2013, p.12; Saxe, 2015, p.182). Un 5,6% de los hogares no cumple con un nivel mínimo de habitabilidad que le ofrezca a las personas “protección contra diversos factores ambientales, privacidad y comodidad para llevar a cabo ciertas actividades biológicas y sociales” (CEPAL, 2001, p.14). Se consideran aspectos como la calidad de la vivienda, el hacinamiento y el acceso a electricidad para alumbrado en la vivienda (Saxe, 2015, p.182).

Finalmente, un 1,5% de los hogares enfrenta desafíos en el ámbito de la salud y el bienestar. Esta dimensión considera un conjunto de factores relacionados con la infraestructura física sanitaria (Morales, 2013, p.12; Saxe, 2015, p.182) por ejemplo, la disponibilidad de agua potable y el acceso a servicios sanitarios para el desecho de excretas (CEPAL, 2001, p. 15).

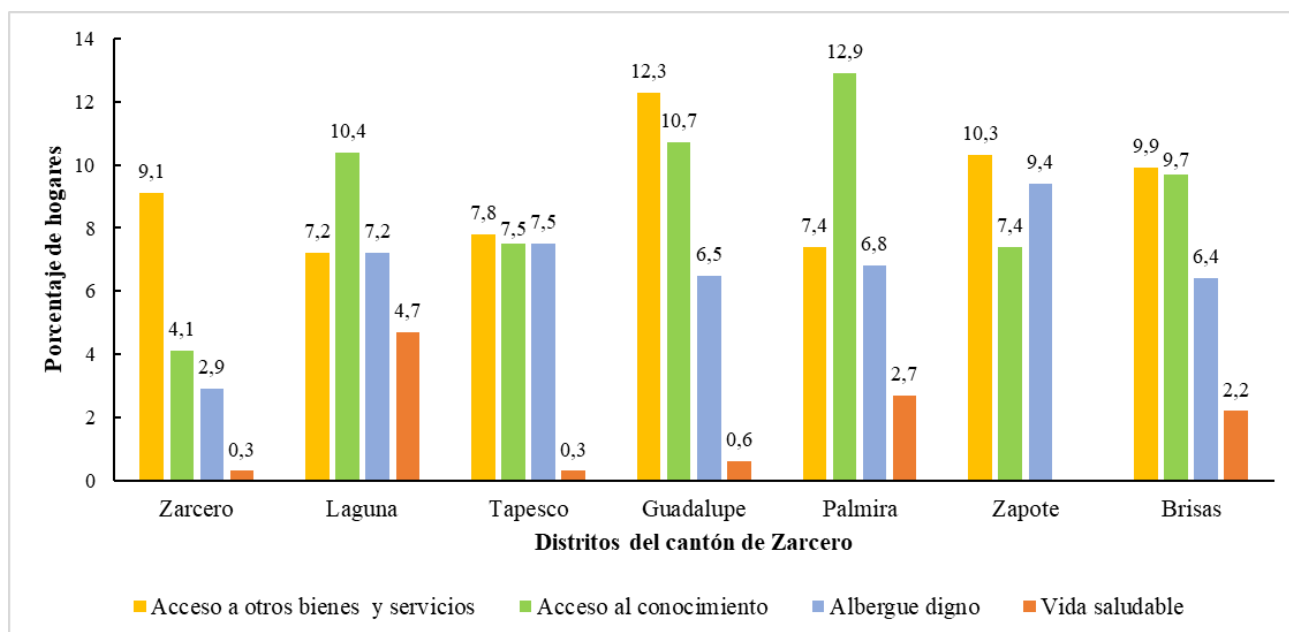
**Figura 14.** Necesidades Básicas Insatisfechas en el cantón de Zarcero.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2011).

En la Figura 15 se presenta la distribución de las necesidades básicas insatisfechas por distrito en el cantón de Zarcero. El acceso a otros bienes y servicios es la principal NBI para los distritos de Zarcero (9,1%), Tapesco (7,8%), Guadalupe (12,3%), Zapote (10,3%) y Brisas (9,9%). Mientras que para Laguna y Palmira el acceso al conocimiento con un 10,4% y 12,9% respectivamente. Cabe destacar que los distritos que poseen el porcentaje total más alto de NBI son Guadalupe (30,1%), Palmira (29,8%) y Laguna (29,5%).

**Figura 15.** Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito en el cantón de Zarcero.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC (2011).

### c) Pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos

Entre 1988 y 2018, se reporta que el cantón de Zarcero experimentó un total de 9 eventos hidrometeorológicos que han repercutido en un costo por daños igual a \$ 8.372.892,88. En total se dieron 8 daños por eventos hidrometeorológicos asociado a lluvias intensas. Cabe destacar que el sector agropecuario fue el más afectado (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** Daños y pérdidas económicas por lluvias intensas en el cantón de Zarcero, periodo 1988 – 2018.

| Sectores afectados           | Monto (US dólares constantes de 2015) |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Agropecuario                 | \$ 4 231 420,32                       |
| Infraestructura vial         | \$ 2 277 230,75                       |
| Acueductos y alcantarillados | \$ 1 569 333,77                       |
| Ríos y quebradas             | \$ 257 370,74                         |
| <b>Total</b>                 | <b>\$ 8 335 355,58</b>                |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de MIDEPLAN (2019).

Se reporta 1 daño por sequías en 1997 asociado a ENOS 1997-1998, implicando un costo de \$37.537,30, siendo el sector agropecuario el más afectado (Cuadro 8).



**Cuadro 8.** Daños y pérdidas económicas por sequías en el cantón de Zarceró, periodo 1988 – 2018.

| Sectores afectados | Componentes afectados | Monto (US dólares constantes de 2015) |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Agropecuario       | Cultivo de papa       | \$ 37 537,30                          |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de MIDEPLAN (2019).

En cuanto a distritos, Zarceró registra la mayor cantidad de eventos por fenómenos hidrometeorológicos con un costo de \$ 5.698.438,41 (Cuadro 9).

**Cuadro 9.** Daños por fenómenos hidrometeorológicos en los distritos administrados por la Municipalidad de Zarceró, periodo 1988 – 2018

| Distrito  | Número de eventos | Monto (dólares constantes de 2015) |
|-----------|-------------------|------------------------------------|
| Zarceró   | 6                 | \$ 5.698.438,41                    |
| Laguna    | 4                 | \$ 692.682,09                      |
| Guadalupe | 2                 | \$ 674.668,29                      |
| Brisas    | 3                 | \$ 543.931,51                      |
| Palmira   | 3                 | \$ 109.463,02                      |
| Zapote    | 2                 | \$ 107.729,60                      |
| Tapezco   | 3                 | \$ 84.696,30                       |

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de MIDEPLAN (2019).

#### 4.2.4 Capacidad de adaptación del cantón

Paralelamente a la identificación de los indicadores de vulnerabilidad, también se realizó una valoración de tres indicadores de capacidad de adaptación: capacidad institucional, seguridad humana y comunidad, y gestión local del agua, obteniéndose los siguientes resultados (Cuadro 10):

**Cuadro 10.** Análisis de la capacidad adaptativa de acuerdo con la valoración de indicadores sobre capacidad técnica, política y financiera de la Municipalidad de Zarcero.

| Indicador  | Descripción   | Valoración obtenida de los criterios   |
|--|---|--|
| <p>1.Administración y gestión del gobierno local</p> | <p>Las fortalezas se atribuyen a los criterios 3, 5 y 6, relacionándose con: la existencia de planes de continuidad de servicios del gobierno local frente a eventos extremos del clima; el gobierno local cuenta con vinculación con diferentes actores sociales a nivel del cantón; el gobierno local ha desarrollado, cuando es solicitado, lazos de colaboración con otras organizaciones e instituciones. A pesar de contar con ciertas fortalezas se identifican también debilidades en los criterios 1, 2 y 4 (ver anexo 6).</p> | <p>1. Capacidad de las unidades del gobierno local para adaptarse a los impactos del cambio climático.</p> <p>2. Gestión del conocimiento de los impactos de cambio climático en el territorio.</p> <p>3. Capacidad para mantener la funcionalidad de los servicios del gobierno frente a eventos climáticos.</p> <p>4. Recursos económicos del gobierno local para trabajar en la adaptación al cambio climático.</p> <p>5. Vinculación con actores a distintos niveles de gobernanza para trabajar en el cambio climático.</p> <p>6. Capacidad del gobierno local para desarrollar redes de conocimiento y apoyo para enfrentar el cambio climático.</p> |
| <p>2.Salud y seguridad humana</p>                    | <p>Las fortalezas se atribuyen a los criterios 1 y 6, relacionándose con: el gobierno local participa en mesas de trabajo en temas de salud y cambio climático a nivel cantonal; la ciudadanía actúa en la gestión de emergencias, pero no existen medios para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático. A pesar de contar con ciertas fortalezas se identifican también debilidades en los criterios 2,3,4,5 (ver anexo 7).</p>   | <p>1.Coordinación del trabajo en salud y cambio climático.</p> <p>2. Sector privado integra medidas de adaptación.</p> <p>3. Acceso a la información del gobierno local por parte de la comunidad.</p> <p>4. Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre el gobierno local y los habitantes.</p> <p>5. Relaciones de cooperación entre las comunidades, el sector privado y autoridades.</p> <p>6. Ciudadanos con la capacidad de actuar ante el cambio climático.</p>   |

| Indicador                  | Descripción   | Valoración obtenida de los criterios   |
|----------------------------|---|--|
| 3. Gestión local del agua. | <p>Las fortalezas están relacionadas a los criterios 1 y 5, relacionándose con: existe un registro e información que comunica de forma rigurosa la toma de decisión respecto del uso del agua en el territorio; existe capacidad suficiente para proveer agua, aunque por un período menor a 5 días de corrido de manera autónoma.</p> <p>A pesar de contar con ciertas fortalezas se identifican también debilidades en los criterios 2,3,4 y 6 (ver anexo 8).</p> | <p>1. Conocimiento sobre uso del agua en el territorio. (4)</p> <p>2. Capacidad de negociar la eficiencia hídrica en los servicios que adquiere el gobierno local. (2)</p> <p>3. Capacidad de adoptar y promover nuevas tecnologías en eficiencia hídrica. (3)</p> <p>4. Capacidad de generar criterios de eficiencia hídrica para políticas del gobierno local. (1)</p> <p>5. Capacidad del gobierno de asegurar el abastecimiento de agua a la población en casos de emergencia. (3)</p> <p>6. Capacidad de coordinación entre gobierno local, ASADAS y otros actores. (2)</p> |

De forma complementaria a las valoraciones obtenidas de los tres indicadores sobre capacidad adaptativa (institucional, seguridad humana y comunidad y gestión local del agua) se describe indicadores asociados a las dimensiones de base de activos, conocimiento e información e instituciones y derechos (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Descripción de indicadores que componen la capacidad adaptativa.

| Dimensión de la capacidad adaptativa | Descripción general de la dimensión para el cantón de Zarceró  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Conocimiento e información</b>    | El Índice de conocimiento ha venido en aumento en los últimos años pasando de 0,698 en 2010 a 0,746 en 2020 (PNUD, 2020) lo que equivale a un aumento aproximado del 7%.   |
| <b>Base de activos</b>               | <p>En cuanto al Índice de Gestión Municipal, tuvo una variación positiva (+8,88) pasando de una calificación promedio de 56,88 en 2017 a 65,76 en 2018 siendo esta última su puntuación más alta, mientras que la más baja se dio en 2016 con 39,55. (CGR, 2019).</p> <p>Las áreas de mayor reto para el gobierno local son a nivel de planificación, depósito y tratamiento de residuos, así como la participación ciudadana.</p> |
| <b>Instituciones y derechos</b>      | <p>Con respecto al Índice de Competitividad Cantonal, tanto para el 2020 y 2019 se mantuvo en la posición 33 en el ranking.</p> <p>Su posicionamiento más alto lo alcanzó en el año 2011 llegando al puesto número 11, que al</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | comparar con el año 2020 presenta mejoras en términos del pilar económico, gobierno, laboral, infraestructura, innovación y calidad de vida. (Escuela de Economía de la UCR, 2018) |
|--|--|

**Fuente:** Elaboración propia con datos tomados de PNUD (2020), CGR (2019), UCR (2018).

#### 4.2.5 Proyecciones de cambio climático

El siguiente apartado toma de referencia las proyecciones de cambio climático regionalizadas elaboradas por el Instituto Meteorológico Nacional (2021) para las siete regiones climáticas del país (Pacífico Norte, Pacífico Central, Pacífico Sur, Valle Central, Zona Norte, Caribe Norte y Caribe Sur) en los escenarios RCP 2.6 y el RCP 8.5 para tres horizontes de tiempo: corto plazo (2010 – 2039), mediano plazo (2040 – 2069) y largo plazo (2070 – 2099).

La proyección climática, de acuerdo con el IMN (2021), es una medida de cuánto se diferencia el clima futuro con respecto al clima actual. No debe considerarse un pronóstico, sino un posible escenario de cómo puede desarrollarse el clima futuro. Para ello, se utilizan dos de las cuatro trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés) recomendadas por el IPCC (2014), el RCP 2.6 que representa el escenario de baja concentración de gases efecto invernadero con la implementación de una agresiva mitigación y el RCP 8.5 que corresponde a la más alta concentración de emisiones sin ningún control en mitigación.

Para esta sección se describen las proyecciones climáticas que podrían esperarse de las variables de temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad de los vientos y radiación solar para la Región Norte, región climática en la que se ubica el cantón de Zarcerro (Cuadro 12). Cabe resaltar, que las variables climáticas de humedad relativa, radiación solar y vientos de acuerdo con lo que menciona el IMN (2021), se desconoce el nivel de confianza o incertidumbre, debido a que a nivel nacional se carece de recursos para validar las simulaciones de control y la habilidad de predicción de los modelos que se utilizan para la obtención de los datos.

Para este apartado se mencionan los cambios que podrían esperarse para estas variables indicadas, humedad relativa, radiación solar y velocidad de los vientos, sin embargo, deben manejarse con precaución y no basarse en estos para la toma de decisiones.

**Cuadro 12.** Proyecciones climáticas bajo el escenario 2.6 y 8.5 Región Norte.

| Variable climática   | Escenario RCP 2.6<br>(bajas emisiones de GEI)  | Escenario RCP 8.5<br>(altas emisiones de GEI)  |
|----------------------|--|--|
| Temperatura          | <p>Los cambios de temperatura en los tres horizontes de tiempo manifiestan en todos los casos un aumento de la temperatura del orden de 1°C a 2°C con respecto al clima control (1970-2000). Las proyecciones de corto plazo (2010-2039) son las de menor aumento (1.1°C a 1.3°C), y las de mediano (2040-2069) y largo plazo (2070- 2099) son mayores pero muy similares entre sí en cuanto a los cambios (1.5°C a 1.8°C). Se resalta, que los aumentos de temperatura en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte son ligeramente mayores que los de la Vertiente del Pacífico.</p> | <p>En el escenario de corto plazo (2010 – 2039) el aumento de la temperatura varía entre 1.1 °C y 1.6°C, con mayores aumentos en las regiones orientales del país (Caribe y Zona Norte). A mediano plazo (2040 – 2069) el aumento es mayor al del periodo anterior y oscila entre 2.4 °C y 2.8 °C, notándose un corredor de máximo incremento dónde se incluye la Zona Norte. Para el horizonte de largo plazo, el aumento de temperatura es mayor, con una variación espacial de 3.8 °C y 4.8 °C.</p> |
| Lluvia               | <p>En el escenario de corto plazo se observa un incremento de las lluvias en el Caribe Norte y la Zona Norte con respecto al clima control.</p> <p>En el escenario de mediano plazo (2040-2070) se nota una disminución generalizada de las precipitaciones con respecto al periodo anterior.</p> <p>En comparación con el clima control, para el horizonte de largo plazo la Zona Norte presenta montos más altos, entre 200 y 800 mm más.</p>  | <p>Las variaciones de un periodo a otro de los horizontes de tiempo se señalan como pequeñas debido a los intervalos que se han utilizado, no obstante, se indica que se logra observar con los datos obtenidos una disminución de las lluvias en todo el país del primero horizonte de tiempo al segundo. En el horizonte 2070 – 2099 las lluvias se incrementan en varias regiones con respecto al periodo anterior, no obstante, se muestran condiciones menos lluviosas para la Zona Norte.</p>    |
| Velocidad del viento | <p>La proyección de la velocidad del viento para los tres horizontes de tiempo que abarcan el periodo 2010-2099, muestran velocidades bajas en la Zona Norte entre los rangos de 2 a 3,6 (m/s).</p> <p>Se observó un aumento generalizado del viento en todo el país entre el 2010 y 2070, pero con tendencia a disminuir velocidades del 2070 al 20100.</p>   | <p>Para los tres horizontes de tiempo, según el modelo utilizado, las velocidades más altas (3.5 m/s) se registran en las más bajas llanuras de la Zona norte (con 2 m/s). Para el horizonte de largo plazo (2070 – 2099) se presentan cambios positivos, la velocidad es mayor que el promedio histórico (1961 – 1990).</p>   |

| Variable climática | Escenario RCP 2.6<br>(bajas emisiones de GEI)   | Escenario RCP 8.5<br>(altas emisiones de GEI)  |
|--------------------|---|--|
| Humedad relativa   | Se registraría en el corto y largo plazo condiciones más (menos) húmedas con respecto al clima actual, sin embargo, el cambio no parece ser significativo ya que las diferencias porcentuales son menores en términos absolutos al 2%.  | La humedad relativa aumentará en todo el país, concordando con las evidencias del calentamiento global asociado al aumento de la temperatura media del aire. En la Zona Norte los aumentos de la humedad serán menores al 10% independientemente del horizonte de tiempo.  |
| Radiación solar    | En general se aprecia un incremento de la radiación con el horizonte de tiempo, no obstante, en comparación con el clima actual, se logra apreciar un leve incremento de la radiación en la Zona Norte. Sin embargo, los cambios (positivos o negativos) no parecen ser muy significativos ya que en magnitud varían entre 0 y 8 W/m <sup>2</sup> . | Según los diferentes horizontes de tiempo, se observa una radiación solar más alta en la Zona Norte. Las variaciones entre los horizontes de tiempo denotan un aumento importante del periodo de corto plazo (2010 – 2039) al siguiente. El cambio es más obvio entre el segundo y tercer periodo (2070 – 2099), ya que se observa una disminución en todo el país.<br>En cuanto al cambio en porcentaje, de la radiación de los horizontes de tiempo con respecto al clima control, la radiación para el corto plazo es menor al promedio actual para la Región Norte; en todo caso los porcentajes de aumento y disminución son relativamente pequeños, del orden del 5% al 10% respectivamente. |

### 4.3 Necesidades y oportunidades de adaptación

Para poder abordar la vulnerabilidad climática y plantear alternativas o soluciones reales al contexto del cantón de Zarceró se identificaron las necesidades de adaptación, las cuáles son parte importante para la propuesta de medidas del plan de acción para la reducción de las pérdidas y daños frente a los impactos climáticos identificados. Por otra parte, también se encontraron oportunidades que pueden considerarse acciones de distinta índole (institucional, de información, gobernanza, tecnológica, técnica, otros) que forman parte del tejido territorial o están gestionándose para el fortalecimiento de la capacidad adaptativa del cantón.

Las necesidades y oportunidades (Cuadro 13 y 14) de adaptación se identificaron y categorizaron de acuerdo con las prioridades de desarrollo del cantón plasmadas en Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local del cantón de Zarceró 2021 – 2030 y el Plan Operativo Anual 2023, así mismo se integró con los resultados obtenidos de las valoraciones de los indicadores de vulnerabilidad y capacidad adaptativa aplicados.

**Cuadro 13.** Necesidades de adaptación identificadas.

| Prioridad de desarrollo del cantón           | Necesidades identificadas  |
|--|--|
| Desarrollo económico sostenible              | Identificación y monitoreo de los impactos económicos de la variabilidad y cambio climático en las fuentes de empleo local con mayor vulnerabilidad.   |
|  | Conocimiento sobre los impactos económicos que ha generado el cambio climático a nivel cantonal.   |
|  | Aumentar la capacidad del gobierno local para invertir en medidas de mitigación de riesgos asociados a eventos climáticos que protegen medios de producción local.   |
|  | Conocimiento por parte de empresas o negocios locales sobre los impactos económicos del cambio climático e implementación de medidas de adaptación.  |
|  | Fortalecer la asociatividad público – privada para la implementación de acciones de mitigación de la variabilidad y cambio climático.  |
|  | Desarrollo de un programa de empleos verdes, que considere generar incentivos a emprendimientos y negocios que consideran prácticas ambientales y de acción climática.   |
| Desarrollo sociocultural y seguridad humana  | Se han establecido canales de difusión de información en el pasado sobre riesgo y salud para la población, pero no se forma continua.  |
|  | Fomentar espacios para aumentar la participación local activa en la toma de decisiones en el diseño e implementación de proyectos e iniciativas para aumentar la capacidad adaptativa del cantón ante el cambio climático de forma sostenida en el tiempo. |
|  | Fortalecer las capacidades y el conocimiento en la población en temas de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático.   |
|  | Generar una cultura de colaboración coordinada entre el gobierno local y las comunidades que permita fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático.  |
|  | Difusión y comunicación de información sobre proyectos e iniciativas que implementa o gestiona el gobierno local en distintos medios de comunicación (ejemplo: página web, redes sociales, otros) de forma accesible.                                      |
| Gestión Ambiental y ordenamiento territorial | Integración de los riesgos del cambio climático y eventos asociados al clima pasados en las políticas, protocolos y/o regulaciones de planificación territorial de forma oficial.  |
|  | Tener conocimiento y contar con un diagnóstico sobre el estado y la calidad de los ecosistemas locales actualizado, integrándose dentro de las políticas territoriales y de desarrollo.  |

| Prioridad de desarrollo del cantón   | Necesidades identificadas  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | Desarrollo de lazos de colaboración con universidades, otros gobiernos locales y gobierno nacional para establecer redes de conocimiento y apoyo para hacer frente a eventos de la variabilidad y el cambio climático con otros actores. |
| Infraestructura y servicios públicos | Desarrollo de medidas o planes que contemplen el blindaje de infraestructura pública vital y de servicios públicos ante eventos climáticos de forma preventiva y no reactiva.  |
|                                      | Cambio de la infraestructura pluvial.  |
|                                      | Evaluación de los planes de continuidad de servicios del gobierno local ante eventos climáticos extremos de tal forma que permita mantener la funcionalidad de estos.  |
|                                      | Fortalecimiento de los espacios de diálogo y coordinación de forma permanente entre el gobierno local, ASADAS y comités gestores de agua local.  |
| Gestión del Riesgo                   | Contar con un presupuesto propio y externo para coordinar medidas de reducción del riesgo y recuperación ante eventos climáticos extremos contemplando la implementación de medidas de adaptación.                                       |
|                                      | Se tiene conocimiento sobre poblaciones vulnerables y lugares expuestos a la variabilidad y cambio climático, pero no existen planes para reducir su vulnerabilidad.   |
|                                      | Existencia de protocolos ni sistemas de alerta temprana para la población.   |
|                                      | Mejoramiento del tiempo de atención a emergencias de las instituciones estatales.  |
|                                      | Capacidad baja del gobierno local para la reducción del riesgo ante eventos climáticos extremos y la adaptación al cambio climático. No existe un mandato institucional explícito para la adaptación.                                    |

**Cuadro 14.** Oportunidades de adaptación identificadas.

| Prioridad de desarrollo del cantón          | Oportunidades   |
|---|---|
| Desarrollo económico sostenible             | Generación de empleos de calidad a partir del apoyo a las empresas, para su fortalecimiento y la atracción de nuevas inversiones, en el marco del desarrollo sostenible.              |
|   | Capacitación y el acompañamiento a los emprendimientos y empresas Zarcereñas; en forma articulada con las instituciones relacionadas.   |
|   | Desarrollo del turismo en el cantón de Zarcero bajo un enfoque de sostenibilidad y conservación de las riquezas naturales y culturales.   |
|   | Capacitación y asistencia técnica al sector agropecuario sobre buenas prácticas agrícolas y ambientales considerando acciones de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático. |
| Desarrollo sociocultural y seguridad humana | Conocimiento adecuado sobre los impactos del cambio climático para diseñar y gestionar iniciativas colaborativas de adaptación considerando la salud pública.                         |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>Existen planes de contingencia robustos para fortalecer equipos de salud frente a eventos extremos del clima.</p> <p>Hay un refuerzo de gestores de salud y se capacita para apoyar acciones de salud y clima, existen varios comités y comisiones que retoman el tema de salud.</p>   |
| Gestión Ambiental y ordenamiento territorial | <p>Existe un plan de adaptación al cambio climático a nivel del gobierno local.</p> <p>Sensibilización y planificación para la protección del medio ambiente (Programa de Protección al Medio Ambiente).</p> <p>Compromiso del gobierno local que apoyar la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas locales.</p>  |
| Infraestructura y servicios públicos         | <p>Mejorar la infraestructura peatonal y la red vial cantonal de Zarcerro de conformidad con el sistema de transporte multimodal y espacios públicos, que prioriza la movilización de las personas de forma segura, ágil, accesible e inclusiva.</p> <p>Invertir en nuevos proyectos de infraestructura vial y construcción de obras de drenaje, así como brindar mantenimiento a la infraestructura vial existente del cantón, mediante proyectos de inversión.</p> <p>Formulación del nuevo plan maestro del acueducto municipal integrando criterios de blindaje climático.</p> <p>Capacidad del gobierno local de asegurar el abastecimiento de agua a la población en casos de emergencia sanitaria o cortes de agua a los usuarios que son parte del acueducto municipal. Se cuenta con un cisterna y tanque de almacenamiento.</p> |
| Gestión del Riesgo                           | <p>Se tiene la identificación de zonas con mayor afectación.</p> <p>Existencia de una coordinación interinstitucional que da seguimiento a las acciones para la atención de emergencias.</p> <p>Atender las emergencias que se puedan presentar (Programa de Atención de Emergencias Cantonales)</p> <p>Ejecución del plan y por ende la reducción de la vulnerabilidad ante las diferentes amenazas en las comunidades del cantón.</p>   |

## 5 Planeación estratégica para la adaptación 2024 – 2030.

### 5.1 Visión de la adaptación climática del cantón de Zarceró

“Ser al año 2030 un cantón que propicia un desarrollo integral, sostenible, resiliente, inclusivo y accesible. Que genera oportunidades de empleo con enfoque de género y basado en una economía verde, dónde se promueve un turismo y agricultura acorde con la conservación de sus recursos naturales y se brindan servicios e infraestructura pública blindada frente a la variabilidad y el cambio climático para el bienestar y calidad de vida de sus habitantes”.

### 5.2 Ejes y objetivos estratégicos.

Los objetivos estratégicos del cantón de Zarceró:

- 1. Infraestructura resiliente:** Potenciar el cantón como un territorio resiliente al cambio climático principalmente enfocado en infraestructura y servicios públicos blindados.
- 2. Gobernanza climática:** Fortalecer la capacidad institucional para la gestión de riesgo y la acción climática, promoviendo la toma de decisiones con criterios climáticos.
- 3. Desarrollo económico sostenible:** Potenciar el sector agropecuario como un sector resiliente y adaptado mediante la promoción de prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono.
- 4. Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial:** Incorporar medidas de acción climática y ambientales en las distintas acciones enfocadas a la planificación del territorio y a la protección de los ecosistemas y el recurso hídrico.
- 5. Gestión de riesgos:** Contar con bases de datos relacionadas con amenazas y vulnerabilidades climáticas que permitan la sistematización y análisis de datos para la toma de decisiones.

### 5.3 Acciones de adaptación

| Eje estratégico            | Objetivo   | Medida   | Descripción  | Principal amenaza o riesgo climático al que responde        | Sector al que responde | Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados  | Plazo de implementación |
|----------------------------|--|--|--|---|------------------------|--|-------------------------|
| Gobernanza climática       | Fortalecer la capacidad institucional para la gestión de riesgo y la acción climática, promoviendo la toma de decisiones con criterios climáticos. | Completar la inclusión de la acción climática como eje transversal en la planificación municipal y cantonal  | La administración alineará sus principales instrumentos de política pública con la acción climática, incluyéndola como eje transversal.  | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes<br>Sequía | Gobernanza             | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |
| Infraestructura resiliente | Potenciar el cantón como un territorio resiliente al cambio climático principalmente enfocado en infraestructura y servicios públicos blindados.   | Implementar la infraestructura resiliente en las áreas de obras de la municipalidad<br><br>10% del presupuesto de proyectos de UTGV destinado a aceras que cumplan con la Ley 7600 y 10% para sistemas de drenajes | Es fundamental capacitar al personal encargado de obras para la evaluación de riesgos, diseño y construcción de infraestructura resiliente, y aplicar ese conocimiento en construcción de aceras y drenajes. | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes           | Infraestructura        | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |

| Eje estratégico    | Objetivo  | Medida  | Descripción  | Principal amenaza o riesgo climático al que responde | Sector al que responde | Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados  | Plazo de implementación |
|--------------------|---|---|--|--|------------------------|--|-------------------------|
| Gestión de Riesgos | Contar con bases de datos relacionadas con amenazas y vulnerabilidades climáticas que permitan la sistematización y análisis de datos para la toma de decisiones. | Implementar un plan cantonal de gestión de riesgos y fortalecimiento del CME.   | Se desarrollará un plan de capacitación para elaborar e implementar un plan de gestión de riesgo en el cantón, incluyendo en el proceso de capacitación al CME y a los comités comunales de emergencia (CCE) | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Gestión de riesgos     | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |
|                    |   | Convenios y alianzas establecidas para generar herramientas de sistematización de información para bases de datos sobre peligros y vulnerabilidades climáticas. | Al menos un convenio con la academia y el CCCI para construir herramientas y bases de datos.<br><br>Contar con una priorización plan de trabajo para generar los estudios o investigaciones necesarios.      | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Gestión de riesgos     | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |

| Eje estratégico                              | Objetivo  | Medida  | Descripción  | Principal amenaza o riesgo climático al que responde | Sector al que responde              | Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados  | Plazo de implementación |
|--|---|---|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------|
| Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial | Incorporar medidas de acción climática y ambientales en las distintas acciones enfocadas a la planificación del territorio y a la protección de los ecosistemas y el recurso hídrico. | Integrar la infraestructura verde en acciones ambientales del cantón                        | Es necesario capacitar al personal municipal para integrar la infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza en los procesos ordinarios de reforestación, recuperación de espacios públicos y restauración del sitio del vertedero con criterios de adaptación | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Ambiente y ordenamiento territorial | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |
|  |   | Plan de ordenamiento Territorial del cantón de Zarco con criterios climáticos incorporados. | Inclusión proyecciones climáticas y criterios de resiliencia y adaptación en el plan regulador   | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Ambiente y ordenamiento territorial | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 – 2030             |
|  |   | Promover la protección y gestión  | La municipalidad articulará con las ASADAS y socios  | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Ambiente y ordenamiento territorial | ODS 5 Igualdad y género  | 2024 – 2030             |

| Eje estratégico                 | Objetivo  | Medida   | Descripción   | Principal amenaza o riesgo climático al que responde | Sector al que responde | Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados  | Plazo de implementación |
|---------------------------------|---|--|---|--|------------------------|--|-------------------------|
|                                 |   | sostenible del recurso hídrico   | estratégicos un proceso de fortalecimiento de capacidades en análisis de riesgo climático y seguridad hídrica, al tiempo que articula un proceso más integral de reforestación y protección de las zonas de protección de nacientes y zonas de recarga. |  |                        | ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima.                            |                         |
| Desarrollo económico sostenible | Potenciar el sector agropecuario como un sector resiliente y adaptado mediante la promoción de prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono. | Promoción de Prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en agricultura y ganadería, apoyando la divulgación de NAMA ganadería y PBAE Agropecuaria | Desde el CCCI se puede promover espacios de capacitación e intercambio de experiencias con productores agropecuarios aprovechando programas nacionales como NAMA ganadería y PBAE categoría agropecuaria.   | Deslizamientos<br>Inundaciones<br>Vientos fuertes    | Económico              | ODS 5 Igualdad y género<br>ODS 9 Industria, innovación e infraestructura.<br>ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles.<br>ODS 13 Acción por el clima. | 2024 –<br>2030          |

#### 5.4 Mecanismos para implementación de las medidas de adaptación.

| Eje estratégico            | Medida   | Actor responsable de la ejecución   | Actores colaboradores  | Vinculación con planificación  | Resultados esperados   | Potenciales beneficios y co-beneficios   |
|----------------------------|--|---|--|--|--|--|
| Gobernanza climática       | Completar la inclusión de la acción climática como eje transversal en la planificación municipal y cantonal  | Municipalidad de Zarcero, Departamento de Gestión Ambiental, de Planificación Territorial.  | Academia, Sector Privado, Comunidades, Instituciones públicas del cantón de Zarcero, ONGs, Fundaciones, otros. | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Promoción de la toma de decisiones con criterios climáticos. Alineamiento de los principales instrumentos de política pública de la administración con la acción climática, incluyéndola como eje transversal. | Fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de riesgo y la acción climática.   |
| Infraestructura resiliente | Implementar la infraestructura resiliente en las áreas de obras de la municipalidad.<br><br>10% del presupuesto de proyectos de UTGV destinado a aceras que cumplan con la Ley 7600 y 10% para sistemas de drenajes. | Municipalidad de Zarcero, Unidad Técnica de Gestión Vial, Planificación territorial, Construcciones, Obra Pública, de Gestión Ambiental, Catastro y Topografía. | Academia, Instituciones públicas del cantón de Zarcero, Lanamme, CFIA, MOPT, Cosevi, SENARA, SETENA, otros.    | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Personal municipal encargado de obras, capacitado en evaluación de riesgos, diseño y construcción de infraestructura resiliente. Aceras y drenajes del cantón que incorporen criterios de blindaje climático.  | Mayor resiliencia de los servicios básicos de las comunidades ante el impacto de eventos climáticos. Aumento de la seguridad de la población. Disminución de pérdidas económicas que pueden desencadenarse por la afectación de los servicios públicos y la infraestructura. |

| Eje estratégico    | Medida  | Actor responsable de la ejecución  | Actores colaboradores  | Vinculación con planificación  | Resultados esperados   | Potenciales beneficios y co-beneficios  |
|--------------------|---|--|--|--|--|---|
| Gestión de Riesgos | Implementar un plan cantonal de gestión de riesgos y fortalecimiento del CME.   | Municipalidad de Zarceró, Alcaldía, Vicealcaldía, Comisión Municipal de Emergencias (CME). | Academia, Comités Comunales de Emergencias (CCE), Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE).  | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Bases de datos de amenazas y vulnerabilidades climáticas del cantón de Zarceró para la toma de decisiones. Plan cantonal de gestión de riesgos. Personal de la Comisión Municipal de Emergencias (CME) y de CCE capacitadas en la elaboración de planes de gestión de riesgos. | Fortalecimiento de la Gobernanza para la Gestión del Riesgo del cantón de Zarceró al contar con Personal de Municipal y actores locales capacitados en planes de gestión de riesgos. Reducción del riesgo de desastres asociados al clima en el cantón de Zarceró.  |
|                    | Convenios y alianzas establecidas para generar herramientas de sistematización de información para bases de datos sobre peligros y vulnerabilidades climáticas. | Municipalidad de Zarceró, Alcaldía, Vicealcaldía, Comisión Municipal de Emergencias (CME). | Academia, Consejo Cantonal de Coordinación Institucional (CCCI), Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), ONGs, Fundaciones, Empresas privadas. | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Uno o más convenios con la academia y el CCCI para construir bases de datos sobre amenazas y vulnerabilidades del cantón de Zarceró, y otras herramientas de gestión de riesgos.<br><br>Priorización del plan de trabajo para generar estudios o investigaciones necesarias de | Fortalecimiento de la Gobernanza para la Gestión del Riesgo del cantón de Zarceró al contar con convenios y alianzas para la generación de bases de datos sobre amenazas y vulnerabilidades y otras herramientas de gestión de riesgos. Reducción del riesgo de desastres asociados al clima en el cantón de Zarceró. |



| Eje estratégico                              | Medida   | Actor responsable de la ejecución   | Actores colaboradores                                | Vinculación con planificación  | Resultados esperados   | Potenciales beneficios y co-beneficios  |
|--|--|---|--|--|--|---|
|  |  |   |  |  | gestión de riesgos del cantón de Zarcerro.   |   |
| Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial | Integrar la infraestructura verde en acciones ambientales del cantón | Municipalidad de Zarcerro, Departamento de Gestión Ambiental, Unidad Técnica de Gestión Vial, Planificación territorial, Construcciones, Obra Pública, Catastro y Topografía. | Academia, Lanamme, CFIA, SETENA, otros.              | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Personal municipal capacitado en la integración de infraestructura verde, criterios de adaptación y principios de soluciones basadas en la naturaleza en procesos ordinarios de reforestación, recuperación de espacios públicos y restauración del sitio del vertedero.<br><br>Incorporación de medidas de acción climática y ambientales en la planificación territorial para la protección de los ecosistemas y el recurso hídrico. | Fortalecimiento de la Planificación territorial del cantón de Zarcerro mediante la incorporación de criterios y principios de enfoques basados en la naturaleza en el ordenamiento territorial. |
|  | Plan de ordenamiento Territorial del cantón de Zarcerro              | Municipalidad de Zarcerro, Departamento de Gestión Ambiental,   | Academia, MIDEPLAN, CFIA, SETENA, ONGs, Fundaciones, | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico  | Plan regulador del cantón de Zarcerro con proyecciones climáticas y criterios  | Fortalecimiento del ordenamiento territorial con criterios de resiliencia climática   |

| Eje estratégico                 | Medida  | Actor responsable de la ejecución   | Actores colaboradores  | Vinculación con planificación  | Resultados esperados   | Potenciales beneficios y co-beneficios   |
|---------------------------------|---|---|--|--|--|--|
|                                 | con criterios climáticos incorporados.  | Unidad Técnica de Gestión Vial, Planificación territorial, Construcciones, Obra Pública, Catastro y Topografía. | Empresa privada, otros.  | Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026.   | de resiliencia y adaptación.   | en sus instrumentos de planificación.  |
|                                 | Promover la protección y gestión sostenible del recurso hídrico   | Municipalidad de Zarcero, Departamento de Gestión Ambiental, Planificación territorial, Catastro y Topografía.  | Academia, SENARA, AyA, MINAE, ONGs, Empresa privada, otros.      | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Capacitaciones para ASADAS y Acueducto en, monitoreo y evaluación de riesgos e infraestructura resiliente, planes de seguridad del agua y otras herramientas como GIRA. Actividades de reforestación y protección de nacientes y zonas de recarga. | Aporte en la reducción del riesgo de desastres asociados al agua por la protección de nacientes y zonas de recarga.  |
| Desarrollo económico sostenible | Promoción de Prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en agricultura y ganadería, apoyando la divulgación de | Municipalidad de Zarcero, Departamento de Gestión Ambiental, Planificación territorial, Catastro y Topografía.  | Academia, MAG, MINAE, ONGs, Fundaciones, Empresa privada, otros. | Plan de Desarrollo Humano y Estratégico Municipal 2021 – 2030. Plan Estratégico Municipal 2021 - 2026. | Capacitaciones y espacios de intercambio de experiencias de productores agropecuarios sobre NAMA ganadería y PBAE categoría agropecuaria.  | Aumento en la seguridad alimentaria por el fomento de prácticas regenerativas en la producción agrícola y ganadera del cantón. Aporte en la mitigación al cambio climático del |

| Eje estratégico | Medida                             | Actor responsable de la ejecución | Actores colaboradores | Vinculación con planificación | Resultados esperados                | Potenciales beneficios y co-beneficios |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|
|                 | NAMA ganadería y PBAE Agropecuaria |                                   |                       |                               | Facilitado en conjunto con el CCCI. | sector primario del cantón.            |

### 5.5 Monitoreo y evaluación de la estrategia en adaptación.

| Acción  | Indicador   | Frecuencia de monitoreo | Meta  | Responsable   |
|---|---|-------------------------|---|---|
| Inclusión de la acción climática como eje transversal en la planificación municipal y cantonal al 2030.   | Planes y programas que incluyen el eje de cambio climático.   | Anual                   | Plan de Desarrollo Humano Cantonal, Plan Estratégico y planes operativos incluyen como eje transversal la acción climática  | Alcaldía y Concejo Municipal                                |
| Plan de ordenamiento Territorial del cantón de Zarceró con criterios climáticos incorporados al 2025.   | Plan de Ordenamiento Territorial que incluye criterios climáticos.  | Anual                   | Inclusión proyecciones climáticas y criterios de resiliencia y adaptación en el plan regulador  | Gestión Urbana y Gestión Ambiental Municipalidad de Zarceró |
| Convenios y alianzas establecidas para generar herramientas de sistematización de información para bases de datos sobre peligros y vulnerabilidades climáticas. | Cantidad y tipo de convenios firmados.<br>Lista de socios<br>Plan de priorización actualizado.<br>Bitácora de avance con estudios y registro de revisiones y seguimiento por el CCCI. | Anual                   | Al menos un convenio con la academia y el CCCI para construir herramientas y bases de datos.<br><br>Contar con una priorización plan de trabajo para generar los estudios o investigaciones necesarios. | CCCI  |
| Promoción de Prácticas sostenibles, resilientes y bajas en carbono en agricultura y ganadería, apoyando la divulgación  | Sesiones de intercambio realizadas por año<br><br>Cantidad de personas o fincas participantes.  | Anual                   | Acuerdo del CCCI de trabajo conjunto: INDER, MAG, Municipalidad.  | CCCI  |

| Acción  | Indicador  | Frecuencia de monitoreo | Meta   | Responsable   |
|---|--|-------------------------|--|---|
| de NAMA ganadería y PBAE Agropecuaria   | Cantidad y ficha de las publicaciones realizadas.  |                         | <p>Al menos una sesión de intercambio de experiencias entre productores por semestre.</p> <p>Al menos una publicación mensual en Facebook sobre las BP implementadas en Zarcero.</p> <p>Al menos una finca inscrita en PBAE Agropecuaria al año.</p>   |   |
| Promover la protección y gestión sostenible del recurso hídrico                           | <p>Cantidad y tema de capacitaciones programadas</p> <p>Cantidad de personas por ASADA participante</p> <p>Registro de avance en evaluaciones y planes de seguridad</p> <p>Priorización de zonas a intervenir.</p> <p>Cantidad y ubicación de árboles sembrados.</p> | Anual                   | <p>Personal de ASADAS y Acueducto capacitado en evaluación de riesgos e infraestructura resiliente y planes de seguridad del agua al 2030.</p> <p>Al menos una evaluación GIRA (herramienta generada por el PNUD en Costa Rica) de un acueducto por año y un plan de seguridad hídrica.</p> <p>Programa de seguimiento y monitoreo para la reforestación y protección de nacientes y zonas de recarga.</p> | Municipalidad<br>ASADAS   |
| Integrar la infraestructura resiliente en las áreas de obras de la municipalidad al 2030. | <p>Cantidad de personas capacitadas por área</p> <p>Directriz aprobada Cantidad de áreas que la incluyen en su PAO/año</p>   | Anual                   | Personal capacitado en evaluación de riesgos e infraestructura resiliente en el 2030.  | Comisión Municipal de Adaptabilidad al Cambio Climático<br>UTGV |

| Acción  | Indicador  | Frecuencia de monitoreo | Meta   | Responsable                                   |
|---|--|-------------------------|--|---|
| 10% del presupuesto de proyectos de UTGV destinado a aceras que cumplan con la Ley 7600 y 10% para sistemas de drenajes | <p>Reporte de avance en el levantamiento de información y en la evaluación</p> <p>Metros lineales de aceras y drenajes construidos<br/>Inversión realizada en las obras respecto al total del presupuesto del año.</p> |                         | Directriz para cumplir con el Decreto Ejecutivo de Infraestructura resiliente al 2021 Levantamiento de infraestructura pública del cantón y programa para su evaluación al 2030. 10% del presupuesto de UTGV destinado a aceras inclusivas y 10% para drenajes pluviales cumpliendo con criterios de infraestructura resiliente al 2030. |   |
| Implementar un plan cantonal de gestión de riesgos y fortalecimiento del CME.   | <p>Documentos elaborados en el plazo establecido.</p> <p>Porcentaje de avance en el plan de capacitación y cantidad de personas capacitadas por institución y/o comunidad</p>  | Anual                   | <p>Plan de gestión de riesgo y atención de emergencias elaborado al 2030.</p> <p>Plan de capacitación del CME y los CCE al 2030.</p> <p>Protocolos de acción desarrollados por el CME y divulgados en los CCE</p>  | Comisión Municipal de Emergencias.            |
| Integrar la infraestructura verde en acciones ambientales del cantón  | <p>Áreas y cantidad de personas capacitadas</p> <p>Plan de inclusión de criterios ejecutados</p> <p>Acuerdos de aprobación divulgados.</p>   | Anual                   | <p>Personal capacitado en infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza</p> <p>Plan de ajuste ejecutado y ajustes aprobados al 2030.</p>   | Gestión Ambiental<br>Municipalidad de Zarcero |

## 6. Estrategia de comunicación, formación y sensibilización.

La municipalidad en coordinación con la Comisión Cantonal de Cambio Climático y el CME, realizarán acciones dirigidas a fortalecer la educación, sensibilización e información sobre cambio climático a diferentes grupos meta: sociedad civil, funcionarios municipales, sectores productivos, tomadores de decisión, entre otros. Informando además el avance en las acciones desarrolladas con los diferentes sectores. Los procesos de comunicación, formación y sensibilización serán revisados junto con el presente plan, al menos una vez al año, registrando el cumplimiento, los avances y lo pendiente por implementar.

## 7. Estrategia de monitoreo, evaluación y reporte del plan.

Este plan será revisado anualmente dentro de las sesiones periódicas de la Comisión de Cambio Climático de Zarceró. Cada medida será ser revisada con la meta e indicador propuesto para valorar su cumplimiento o avance. Así mismo se elaborará un informe sobre los avances y cumplimientos que serán informados a la Alcaldía y al Concejo Municipal.

Resaltar que la información biofísica, socioeconómica, de riesgo y vulnerabilidad del cantón será actualizada una vez que se cuente con los datos del Censo 2022 y el análisis de vulnerabilidad que se encuentra elaborando el IMN y se espera tener para el año 2024.

Para las revisiones programará dentro de las sesiones periódicas de la Comisión de Cambio Climático la revisión y valoración de estos productos y la actualización de este plan tanto en el cumplimiento de metas como en los ajustes requeridos de acuerdo con la nueva información obtenida.

## 8. Conclusiones.

El cantón de Zarcerero ha presentado distintos eventos por amenazas climáticas que han generado afectaciones en sectores como el agropecuario, infraestructura vial, servicios básicos, vivienda, entre otros. Las principales amenazas identificadas son las inundaciones y deslizamientos, no obstante, de acuerdo con datos de DesInventar para el periodo 1974 - 2022, se han presentado también vientos y lluvias fuertes. Es clave que la municipalidad cuente con datos e información sobre los eventos y los lugares dónde se presentan con mayor frecuencia las afectaciones por este tipo de eventos, de tal forma que permita optimizar los recursos y dirigir las acciones para disminuir las pérdidas y daños que puedan ocasionarse, así mismo resguardar a la población y proteger los ecosistemas.

A pesar de que la Municipalidad de Zarcerero creó en el año 2019 la Comisión de Adaptación al Cambio Climático con el objetivo de elaborar el inventario de GEI y establecer planes estratégicos de adaptación a nivel local, esta estructura se debilitó. Para la actualización del presente plan se utilizaron otros espacios para la construcción y validación como lo fue la Comisión Municipal de Emergencias, la Comisión de Plan Regulador, para la socialización del proceso se presentó en el Concejo Municipal. El contar con una estructura organizativa oficializada y dónde participen distintos actores del territorio permitirá tener un mayor impacto de la acción y dar seguimiento a las medidas propuestas.

La actualización del plan de acción climática de Zarcerero consideró cinco ejes estratégicos a trabajar, que responden a las necesidades y oportunidades que tiene el cantón para seguir con el compromiso de impulsar la acción climática a nivel local y fortalecer la gobernanza del territorio. Estos ejes se dirigen a trabajar medidas en infraestructura resiliente, gobernanza climática, desarrollo económico sostenible, gestión ambiental y ordenamiento territorial y gestión de riesgos. Estas son las grandes áreas que el municipio deberá dar el seguimiento y control para el cumplimiento del plan al año 2030.

## 9. Recomendaciones.

La actualización del Plan de Acción para la Adaptación de Zarceró se elaboró siguiendo principalmente la Guía para la Planificación de la Adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal (DCC – MINAE, 2021)., no obstante, incluyó información que se había generado en el Plan de Acción Climática y Energía Sostenible (SECAP, por sus siglas en inglés) año 2020. Se recomienda que una vez se cuente con los datos del Censo 2022 y el análisis de vulnerabilidad que se encuentra elaborando del Instituto Metodológico Nacional de los cantones a nivel nacional, se integre al presente plan con el fin de generar un instrumento más robusto, con información más precisa para la toma de decisiones y el accionar de los distintos actores involucrados.

Se recomienda que una vez se establezca la Comisión de Cambio Climático, esta sea la instancia que haga revisiones y registros anuales del plan para determinar el cumplimiento, el nivel de avance o no cumplimiento de las medidas propuestas, esto en relación con las metas e indicadores propuestos. Así como llevar a cabo los ajustes o modificaciones que sean pertinentes para el cumplimiento de los objetivos y el incremento de la resiliencia del cantón y su población.

Por otra parte, se recomienda que de las revisiones anuales se genere un informe para la rendición de cuentas, para ser presentado a las instituciones y actores participantes, a la Alcaldía y al Concejo Municipal. Así como en medios divulgativos y de comunicación, de tal forma que permita visibilizar el avance, los beneficios y las oportunidades alcanzadas del trabajo articulado con los diferentes actores. A la vez esto puede ser un insumo para el registro del avance de las acciones en la plataforma del CDP – ICLEI para el seguimiento del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía.

La propuesta de medidas que se establecen en el plan de acción responde a varias áreas estratégicas y considera tanto medidas no estructurales como estructurales, por lo que se recomienda definir las medidas prioritarias a trabajar y desarrollar un perfil de proyecto que contemple información como descripción, objetivos, alcance geográfico, población beneficiaria, presupuesto, resultados tangibles y no tangibles, actores involucrados, entre otros aspectos que se consideren pertinentes. El contar con perfiles de proyecto le permitirá a la municipalidad y los actores asociados participar en convocatorias nacionales e internacionales para optar por financiamiento.



## 10. Bibliografía.

- Alfaro, A., Denyer, P., Alvarado, G. E., Gazel, E., & Chamorro, C. (2018). Estratigrafía y petrografía de las rocas ígneas en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (58), 7-36.
- Alvarado, L. C. (2012). Escenarios climáticos regionalizados para Costa Rica. Obtenido de Instituto Metereológico Nacional:  
<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/EscenariosCambioClimatico/escenariosCCRegionalizados2012.pdf>
- Alvarado, L., Contreras, W., Alfaro, M., & Jiménez, E. (2012). Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica. San José: Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas, IMN -MINAE.
- Climate Data. (10 de abril de 2020). Clima Costa Rica: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Costa Rica. Obtenido de Climate Data: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/brasil/mato-grosso-del-sur/costa-rica-43417/>
- De la Rocha, J. y. (2020). Informe Final: Inventario GEI Cantonal.
- Dirección de Cambio Climático, Costa Rica. (2018). Metodología para la medición, reporte y verificación de las emisiones, reducciones, remociones y compensaciones de GEI a nivel cantonal para Costa Rica. San José.
- Gobierno de la República de Costa Rica. (2019). Costa Rica: 2do. Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Gobierno de la República de Costa Rica. (2019). Política Nacional de Adaptación . San José.
- Instituto Metereológico Nacional. (2017). El Clima y las Regiones Climáticas de Costa Rica. Obtenido de Instituto Metereológico Nacional :  
<https://www.imn.ac.cr/documents/10179/31165/clima-regiones-climat.pdf/cb3b55c3-f358-495a-b66c-90e677e35f57>
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica. (5 de setiembre de 2020). Plan A territorios resilientes ante el cambio climático. Obtenido de Dirección de Cambio Climático:  
<https://cambioclimatico.go.cr/metas/adaptacion-y-resiliencia/adaptacion-municipal-y-regional/>

- Municipalidad de Zarcero, Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local del Cantón de zarcero 2020-2030, agosto 2021 <http://zarcero.go.cr/articulo/255/plan-de-desarrollo-humano-y-estrategico-municipal>
- Retana, J. (2012). Riesgo futuro del sector hídrico ante el cambio climático. San José: Departamento de Climatología e Investigación Aplicada IMN MINAE.
- Rojas, N. (2018). Índices distritales de riesgo de desastres por eventos lluviosos extremos en Costa Rica. Turrialba: Proyecto de Graduación Magister Scientiae en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. CATIE.
- Unión Nacional de Gobiernos Locales. (2020). Portafolio de medidas locales de adaptación y fortalecimiento de los gobiernos locales.
- World Resource Institute. (2014). Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria: Éstandar de contabilidad y de reporte para ciudades. Obtenido de Ghgprotocol.org: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)

## 11. Anexos.

### Anexo 1. Indicador de vulnerabilidad 1: Administración y gestión del gobierno local

| Criterio  | Sub-criterio   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|--|------|-----------|-------------|
| 1. Influencia de los impactos de eventos climáticos extremos en los servicios que entrega el gobierno local   | Impactos del pasado sobrepasaron totalmente la capacidad del gobierno local de asegurar la continuidad de sus servicios.         | 1.   |           |             |
|   | Impactos del pasado generaron el peligro de cortar la continuidad de los servicios que entrega el gobierno local.                | 2.   |           |             |
|   | Impactos del pasado generaron elementos aislados de presión severa en varios servicios.  | 3.   |           |             |
|   | Impactos pasados generaron relativa presión en áreas de administración, pero manejable.  | 4.   | X         |             |
| 2. Políticas de planificación territorial e infraestructura (vivienda, comunicación, transporte y energía) que consideran el riesgo del cambio climático  | Regulaciones y/o políticas del gobierno locales no consideran el cambio climático.   | 1.   | X         |             |
|   | Existen protocolos que consideran riesgos de cambio climático, pero no son aplicados.  | 2.   |           |             |
|   | Políticas recomiendan integrar riesgos climáticos como parte de regulaciones del gobierno locales, pero no de forma obligatoria. | 3.   |           |             |
|   | Riesgos climáticos son parte de las regulaciones territoriales y de infraestructura del gobierno local de forma oficial.         | 4.   |           |             |
| 3. Existencia de Planes y/o Normativas de adaptación al cambio climático a nivel del gobierno local   | No existen políticas ni planes de adaptación al cambio climático.  | 1.   |           |             |
|   | Existe una política de cambio climático.   | 2.   |           |             |
|   | Existe una política de adaptación al cambio climático y planes respectivos.  | 3.   |           |             |
|   | Se aplica una política de cambio climático y planes respectivos, actualizados, evaluados y coherentes.                           | 4.   | X         |             |
| 4. Existencia de medidas para proteger las instalaciones públicas vitales (consultorios, instalaciones sanitarias y escuelas) y las infraestructuras críticas contra daños causados por desastres naturales | No existen medidas para proteger instalaciones públicas vitales.   | 1.   |           |             |
|   | Se desarrollan medidas de soporte a instalaciones públicas vitales, pero solo de forma reactiva.                                 | 2.   | X         |             |
|   | Se han desarrollado medidas para proteger las instalaciones públicas vitales pero no están actualizadas.                         | 3.   |           |             |
|   | Existen medidas para proteger las instalaciones públicas vitales aplicadas mediante planes de acción actualizados y evaluados.   | 4.   |           |             |

|   |   |    |   |  |
|---|---|----|---|--|
| 5. Asignación de recursos financieros para realizar actividades de reducción de riesgo frente a desastres naturales y recuperación post-desastre (RRR = Reducción de Riesgo y Recuperación) | El gobierno local no cuenta con suficientes fondos ni tiene la capacidad de acceder a fondos externos para la RRR.  | 1. |   |  |
|   | El gobierno local no tiene suficientes fondos pero puede acceder a apoyo externo para coordinar medidas de RRR.   | 2. | X |  |
|   | El gobierno local cuenta con suficientes fondos propios para coordinar medidas de RRR.  | 3. |   |  |
|   | El gobierno local cuenta con suficientes fondos propios y externos para coordinar medidas de RRR.   | 4. |   |  |
| 6. Conocimiento sobre poblaciones vulnerables y lugares expuestos a los efectos del cambio climático  | No se sabe quiénes son los grupos más vulnerables ni dónde viven dentro del territorio.   | 1. |   |  |
|   | El gobierno local identifica quiénes son más vulnerables pero no se conoce su dispersión en el territorio.  | 2. |   |  |
|   | El gobierno local conoce los grupos vulnerables y su ubicación en el territorio, pero no existen planes para reducir su vulnerabilidad.   | 3. | X |  |
|   | El gobierno local conoce los grupos vulnerables, su ubicación en el territorio y aplica estrategias de reducción de vulnerabilidad reflejadas en políticas locales de desarrollo. | 4. |   |  |

## Anexo 2. Indicador de vulnerabilidad 2: Salud y seguridad humana

| Criterio  | Sub-criterio   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|--|------|-----------|-------------|
| 1. Conocimiento sobre los potenciales impactos del cambio climático en la salud de los habitantes del territorio del gobierno local | No se tiene conocimiento en absoluto.  | 1.   |           |             |
|   | Conocimiento básico.   | 2.   |           |             |
|   | Conocimiento adecuado sobre la situación   | 3.   |           |             |
|   | Conocimiento muy adecuado para diseñar y gestionar iniciativas de adaptación considerando la salud pública del gobierno local. | 4.   | X         |             |
| 2. Conocimiento sobre cómo puede afectar el cambio climático a los programas de salud existentes                                    | No se tiene conocimiento en absoluto.  | 1.   |           |             |
|   | Conocimiento básico.   | 2.   |           |             |
|   | Conocimiento adecuado.   | 3.   | X         |             |
|   | Conocimiento muy adecuado para diseñar y gestionar iniciativas colaborativas de adaptación.                                    | 4.   |           |             |

|  |  |    |   |  |
|--|--|----|---|--|
| <b>3.</b> Existencia de planes de contingencia para fortalecer equipos de salud del gobierno local frente a eventos extremos del clima | No existen planes de contingencia para fortalecer equipos de salud del gobierno local en caso de desastres.        | 1. |   |  |
|  | Se han establecido planes de contingencia en el pasado, pero no se asegura su continuidad y no han sido evaluados. | 2. |   |  |
|  | Existen planes de contingencia los cuales nacen de forma reactiva sólo en ocasiones de emergencias.                | 3. |   |  |
|  | Existen planes de contingencia robustos los cuales son activamente reforzados y evaluados.                         | 4. | X |  |
| <b>4.</b> Impactos de eventos extremos del clima en la salud de la población de todo el territorio                                     | Eventos del pasado han provocado un alto número de heridos o muertos.  | 1. |   |  |
|  | Eventos del pasado han provocado ejemplos aislados de pérdidas de vida y heridos.                                  | 2. |   |  |
|  | Eventos del pasado han provocado un bajo número de heridos.  | 3. |   |  |
|  | Eventos del pasado han provocado desastres, pero sin heridos.  | 4. | X |  |
| <b>5.</b> Presencia de gestores territoriales de salud en apoyo al Ministerio de Salud.  | No existe el concepto de gestores de salud a nivel local.  | 1. |   |  |
|  | Se ha trabajado alguna vez con gestores de salud, pero en programas sin continuidad.                               | 2. |   |  |
|  | Se trabaja con gestores de salud sólo de vez en cuando.  | 3. |   |  |
|  | Se refuerza el rol de los gestores de salud y se les capacita para apoyar al MINSA en acciones de salud y clima.   | 4. | X |  |
| <b>6.</b> Existencia de canales de difusión de información sobre riesgo y salud para la población                                      | No existen canales de información sobre salud y riesgo entre el gobierno local y la población.                     | 1. |   |  |
|  | Se han establecido canales de difusión de información en el pasado, pero no se asegura su continuidad.             | 2. | X |  |
|  | Se establecen canales de difusión de información sólo en ocasiones de emergencias.                                 | 3. |   |  |
|  | Existen canales de difusión de información robustos los cuales son activamente reforzados y evaluados.             | 4. |   |  |

### Anexo 3. Indicador de vulnerabilidad 3: Diversificación de la economía local

| criterio   | Sub-criterio   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|--|--|------|-----------|-------------|
| 1. Conocimiento sobre los impactos económicos del cambio climático a nivel cantonal (vecinos y territorio) y existencia de monitoreo de los impactos.      | El gobierno local conoce cuáles son los impactos económicos del cambio climático en su territorio y su gestión.              | 1.   | X         |             |
|  | El gobierno local tiene una estimación aproximada de los costos del cambio climático, pero no conoce los detalles de costos. | 2.   |           |             |
|  | El gobierno local ha medido algunos impactos que ha generado el cambio climático, pero éstos no son monitoreados.            | 3.   |           |             |
|  | El gobierno local conoce los costos económicos que provoca el cambio climático y los monitorea constantemente.               | 4.   |           |             |
| 2. Impacto de eventos climáticos extremos del pasado en la economía local del cantón   | Impactos del pasado han provocado un estancamiento de negocios y reducción de empleo.  | 1.   | X         |             |
|  | Impactos del pasado han provocado un estancamiento de la economía y afectado la generación de nuevos empleos.                | 2.   |           |             |
|  | Impactos del pasado han afectado a negocios individuales y se observa una baja en la productividad y en el crecimiento.      | 3.   |           |             |
|  | Impactos del pasado han provocado un pequeño estancamiento económico de forma temporal.                                      | 4.   |           |             |
| 3. Capacidad del gobierno local para invertir en medidas de mitigación de riesgos asociados a desastres naturales que protegen medios de producción local. | No hay inversión local que permita disminuir el riesgo frente a eventos extremos del clima.                                  | 1.   | X         |             |
|  | Existen proyectos para mitigar el riesgo pero no son completados o la infraestructura no funciona.                           | 2.   |           |             |
|  | Existen proyectos de inversión para mitigar el riesgo que son completados y funcionan.                                       | 3.   |           |             |
|  | Existen proyectos de inversión para mitigar el riesgo que son completados, funcionan y son monitoreados.                     | 4.   |           |             |
| 4. Protección de fuentes críticas de empleo local frente a eventos climáticos extremos   | No se sabe cuáles son las fuentes críticas de empleo ni su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos.              | 1.   | X         |             |
|  | Se conoce en general cuáles serían las fuentes de empleo local que pudiesen ser afectadas, pero no existen medidas.          | 2.   |           |             |
|  | Se conoce en general cuáles serían las fuentes de empleo local que pudiesen ser afectadas y se discuten medidas de acción.   | 3.   |           |             |

|  |  |    |   |  |
|--|--|----|---|--|
|  | Las fuentes críticas de empleo local son identificadas y respaldadas con planes de continuidad.  | 4. |   |  |
| 5. Conocimiento por parte de las empresas locales de su vulnerabilidad y el riesgo que enfrentan en el contexto de cambio Climático (CC) | Las empresas locales no conocen cuáles son los impactos económicos del CC en su territorio ni tampoco su gestión.                          | 1. | X |  |
|  | Algunas empresas locales tienen una estimación aproximada de los costos del cambio climático.  | 2. |   |  |
|  | Algunas empresas locales han medido algunos impactos que les genera el cambio climático, pero no existe monitoreo de estos.                | 3. |   |  |
|  | La mayoría de las empresas locales conocen los costos económicos que provoca el cambio climático y mantienen constante monitoreo de estos. | 4. |   |  |
| 6. Asociatividad público-privada a nivel local para coordinar esfuerzos para mitigar los riesgos del cambio climático                    | No existe asociatividad público-privada.   | 1. |   |  |
|  | Existe asociatividad público-privada, pero no se desarrolla para mitigar las amenazas del cambio climático.                                | 2. | X |  |
|  | Existe asociatividad público-privada y se han desarrollado acciones específicas para mitigar las amenazas climáticas.                      | 3. |   |  |
|  | Existe asociatividad público-privada coordinadas bajo un plan de mitigación de amenazas del cambio climático.                              | 4. |   |  |

#### Anexo 4. Indicador de vulnerabilidad 4: Comunidad y estilos de vida

| Criterio   | Sub-criterio  | Ptje | Resultado | Comentarios |
|--|---|------|-----------|-------------|
| 1. Presencia y eficacia de sistemas de alerta temprana para la población | No existen sistemas de alerta temprana.   | 1.   |           |             |
|  | Existencia de sistemas de alerta temprana para la población, pero sin difusión ni actualización de protocolos.        | 2.   | X         |             |
|  | Existencia de sistemas de alerta temprana. Faltan esfuerzos en difusión, sin embargo los protocolos son actualizados. | 3.   |           |             |
|  | Sistemas de alerta temprana eficientes, divulgados, fortalecidos por la comunidad y actualizados según evaluaciones.  | 4.   |           |             |
| 2. Capacidades del gobierno local  | Capacidad muy baja: no existe conocimiento sobre cambio climático, sus implicaciones y riesgos para el territorio.    | 1.   |           |             |

|   |   |    |   |  |
|---|---|----|---|--|
| (conocimiento, experiencia, mandato oficial) para la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. | Capacidad baja: Algunos técnicos tienen conocimientos; no se registra información sobre experiencias. No existe mandato.  | 2. | X |  |
|   | Capacidad media: conocimiento basado en estudios, pero no en la experiencia. No hay mandato oficial para la adaptación.   | 3. |   |  |
|   | Capacidad alta: alto conocimiento basado en la experiencia y existencia de mandato institucional explícito para la adaptación.                                  | 4. |   |  |
| <b>3.</b> Grado de participación (proposición y colaboración) de vecinos en el cantón.                                      | Hay participación, pero es escasa.  | 1. | X |  |
|   | Pocos actores participan del desarrollo de su territorio.   | 2. |   |  |
|   | Actores locales participan activamente, pero sólo en casos específicos (proyectos y programas).   | 3. |   |  |
|   | Actores locales proponen y participan en plataformas de colaboración ancladas en la sustentabilidad local.  | 4. |   |  |
| <b>4.</b> Fortaleza de las organizaciones de la sociedad civil a nivel cantonal   | Las organizaciones locales de base tienen muy baja capacidad de gestionar planes.   | 1. |   |  |
|   | Hay organizaciones de base presentes, pero con baja organización, bajo poder de convocatoria y difusión. Han participado ocasionalmente en el desarrollo local. | 2. | X |  |
|   | Hay organizaciones de base organizadas, con poder de convocatoria y difusión. Participan en el desarrollo local temporalmente.                                  | 3. |   |  |
|   | Hay organizaciones de base muy bien organizadas, con poder de convocatoria y difusión. Apoyan el desarrollo local.  | 4. |   |  |
| <b>5.</b> Grado de coordinación entre organizaciones de la sociedad civil local y el gobierno local.                        | No existen instancias ni espacios para la coordinación.   | 1. |   |  |
|   | Existen espacios e instancias para la coordinación, pero no se utilizan, tampoco se difunden ni se fomenta la coordinación.                                     | 2. | X |  |
|   | Los espacios e instancias existentes ayudan a fomentar la coordinación entre actores.   | 3. |   |  |
|   | Existe una fuerte cultura de colaboración coordinada entre gobiernos locales y la comunidad.  | 4. |   |  |
| <b>6.</b> Fomento de la participación local en la toma de decisiones y mejoramiento del cantón.                             | El gobierno local no tiene la capacidad ni los medios para fomentar la participación local.   | 1. |   |  |
|   | El gobierno local puede gestionar ocasionalmente llamados para la participación, pero no de forma sostenida en el tiempo.                                       | 2. | X |  |



|  |  |    |  |  |
|--|--|----|--|--|
|  | El gobierno local invita regularmente a la comunidad a opinar sobre decisiones del gobierno locales. | 3. |  |  |
|  | El gobierno local busca activamente la participación ciudadana en el diseño de planes y políticas.   | 4. |  |  |

## Anexo 5. Indicador de vulnerabilidad 5: Ecosistemas locales

| Criterio  | Indicador   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|---|------|-----------|-------------|
| <b>1.</b> Existencia de una congruencia entre el desarrollo urbano/rural y la preservación de los ecosistemas   | No se consideran los ecosistemas locales en la planificación del crecimiento urbano/rural.  | 1.   |           |             |
|   | Se protegen solamente áreas de protegidas ligadas a planes estatales.   | 2.   |           |             |
|   | Se consideran medidas paliativas para permitir crecimiento urbano/rural en el territorio.   | 3.   |           |             |
|   | El crecimiento urbano/rural respeta y fortalece a los servicios ecosistémicos locales.  | 4.   | X         |             |
| <b>2.</b> Existencia y estado de bases de conocimientos relativas a calidad de los ecosistemas locales, mantenida y actualizada por el gobierno local | En el gobierno local no existe una base de información referente a los ecosistemas locales.   | 1.   |           |             |
|   | En el gobierno local se han levantado estudios de diagnóstico local de ecosistemas locales, pero la información no se usa.                  | 2.   |           |             |
|   | En el gobierno local se han levantado y aplicado estudios de diagnóstico local de ecosistemas locales, pero la información no se actualiza. | 3.   | X         |             |
|   | El gobierno local revisa y actualiza la información sobre el estado de ecosistemas permanentemente.   | 4.   |           |             |
| <b>3.</b> Reconocimiento por el gobierno local de la importancia de los ecosistemas en la adaptación al cambio climático, y en la gestión de riesgos. | No se reconoce el valor de los ecosistemas en el plan de emergencias cantonal ni en plan de gestión de riesgos.                             | 1.   |           |             |
|   | Se reconoce el valor de los ecosistemas, pero no existe plan de gestión de riesgos.   | 2.   | X         |             |
|   | Existe plan de gestión de riesgos, pero este no considera a los ecosistemas locales ni su valor.  | 3.   |           |             |
|   | Los ecosistemas son parte central de la política y del plan de emergencias y gestión de riesgos del cantón.                                 | 4.   |           |             |
| <b>4.</b> Compromiso del gobierno local con la  | El gobierno local no tiene planes de conservación de sus ecosistemas locales.   | 1.   |           |             |

|   |   |    |   |  |
|---|---|----|---|--|
| restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas   | El gobierno local reconoce la importancia de los ecosistemas, pero no plantea medidas concretas de protección ni restauración.  | 2. | X |  |
|   | El gobierno local facilita la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas.  | 3. |   |  |
|   | El gobierno local gestiona activamente la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios ecosistémicos.   | 4. |   |  |
| 5. Participación del sector privado en la implementación de los planes de gestión ambientales y de los ecosistemas en el territorio | El sector privado no participa con el gobierno local en la gestión ambiental. El gobierno local no ha buscado la interacción.   | 1. | X |  |
|   | El sector privado apoya la gestión ambiental local, pero de forma desligada del gobierno local.   | 2. |   |  |
|   | El sector privado apoya la gestión ambiental local y en ocasiones se coordina con el gobierno local para potenciar sinergias.   | 3. |   |  |
|   | El sector privado y el gobierno local trabajan activamente en conjunto en la gestión ambiental local.   | 4. |   |  |
| 6. Desarrollo de programas de empleos verdes locales  | El gobierno local no ha considerado los empleos verdes como alternativa para su desarrollo social local.  | 1. | X |  |
|   | El gobierno local desarrolla programas de empleo ligados al medio ambiente solo temporalmente.  | 2. |   |  |
|   | El gobierno local ha generado programas explícitos de empleos verdes pero de corta duración.  | 3. |   |  |
|   | El gobierno local desarrolla programas de empleos verdes locales para incluir a vecinos en la restauración de ecosistemas, mientras que genera oportunidades de empleo local. | 4. |   |  |

#### Anexo 6. Indicador de capacidad de adaptación 1: Capacidad institucional

| Criterio  | Indicador   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|---|------|-----------|-------------|
| 1. Capacidad de las unidades del gobierno local para adaptarse a los impactos esperados por el cambio climático | Requiere de esfuerzos inaccesibles en planificación, costos substanciales y personal extra para enfrentar los impactos esperados. | 1.   | X         |             |
|   | Requiere de importantes ajustes en planificación, costos significativos y personal extra para enfrentar los impactos esperados.   | 2.   |           |             |

|  |   |    |   |  |
|--|---|----|---|--|
|  | Con ajustes en planificación, costos considerables, pero será necesario personal adicional para enfrentar los impactos los esperados.       | 3. |   |  |
|  | Sí, pero requerirá de costos y esfuerzos menores.   | 4. |   |  |
| 2. Gestión del conocimiento de los impactos de cambio climático en el territorio   | El gobierno local no guarda información sobre experiencias de eventos climáticos pasados.   | 1. |   |  |
|  | El gobierno local mantiene una base de información de eventos climáticos pasados, pero no los integra en la planificación.                  | 2. | X |  |
|  | El gobierno local integra la experiencia de eventos extremos pasados, visible mediante protocolos, ordenanzas u otros.                      | 3. |   |  |
|  | El gobierno local integra el cambio climático en los planes de desarrollo local y otros instrumentos de planificación territorial.          | 4. |   |  |
| 3. Capacidad para mantener la funcionalidad de los servicios del gobierno local frente a desastres naturales y eventos climáticos extremos | No existen planes de continuidad de servicios del gobierno locales frente a eventos extremos del clima.                                     | 1. |   |  |
|  | Existen planes de continuidad de servicios del gobierno local frente a eventos extremos del clima, pero no son aplicados.                   | 2. |   |  |
|  | Existen planes de continuidad de servicios del gobierno local frente a eventos extremos del clima, pero no son evaluados.                   | 3. | X |  |
|  | Existen planes de continuidad de servicios del gobierno local frente a eventos extremos del clima, los cuales son evaluados y actualizados. | 4. |   |  |
| 4. Recursos económicos del gobierno local para trabajar en la adaptación al cambio climático   | El gobierno local no cuenta con recursos para trabajar en la adaptación al cambio climático ni cuenta con personal calificado.              | 1. |   |  |
|  | El gobierno local cuenta con fondos muy limitados y algunos profesionales con competencias para integrar el cambio climático.               | 2. | X |  |
|  | El gobierno local cuenta con fondos limitados, pero invierte en la generación de capacidades para la gestión del cambio climático.          | 3. |   |  |
|  | El gobierno local cuenta con fondos suficientes para integrar el cambio climático en la toma de decisiones.                                 | 4. |   |  |
| 5. Vinculación con actores a distintos niveles de gobernanza   | El gobierno local no se vincula con otros actores.  | 1. |   |  |
|  | El gobierno local cuenta con vinculación solo con entidades institucionales .   | 2. |   |  |

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| para trabajar en el cambio climático  | El gobierno local cuenta con vinculación con diferentes actores sociales a nivel del cantón.   | 3. | X |
|   | El gobierno local cuenta con vinculación con diferentes actores sociales cantonales, nacionales e internacionales.                     | 4. |   |
| 6. Capacidad del gobierno local para desarrollar redes de conocimiento y apoyo para enfrentar el cambio climático con otros actores | El gobierno local no busca generar lazos de colaboración para desarrollar conocimiento y capacidades en cambio climático.              | 1. |   |
|   | El gobierno local ha intentado generar lazos de colaboración para el conocimiento y capacidades en cambio climático, pero sin éxito.   | 2. |   |
|   | El gobierno local ha desarrollado cuando es solicitado lazos de colaboración con otras organizaciones e instituciones.                 | 3. | X |
|   | El gobierno local desarrolla activamente lazos de colaboración con universidades, otros gobiernos locales, y con el gobierno nacional. | 4. |   |

#### Anexo 7. Indicador de capacidad de adaptación 2: Seguridad humana y comunidad

| Criterio  | Indicador   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|---|------|-----------|-------------|
| 1. Coordinación del trabajo en salud y cambio climático a nivel cantonal                            | En el cantón no existen instancias de coordinación para integrar la salud con el cambio climático.                | 1.   |           |             |
|   | En el cantón existen instancias para integrar salud y cambio climático, pero carecen de apoyo político y técnico. | 2.   |           |             |
|   | El gobierno local participa en mesas de trabajo en temas de salud y cambio climático a nivel cantonal. Muy bien.  | 3.   | X         |             |
|   | El gobierno local establece una política de trabajo en temas de salud y cambio climático.                         | 4.   |           |             |
| 2. El sector privado cantonal integra medidas de adaptación en su cadena de producción o suministro | El sector privado cantonal no integra medidas de adaptación.  | 1.   |           |             |
|   | Solo algunos actores del sector privado cantonal integran medidas de adaptación.                                  | 2.   | X         |             |
|   | El sector privado cuenta con medidas y acciones aisladas de adaptación al cambio climático.                       | 3.   |           |             |
|   | El sector privado cantonal integra el cambio climático como medida de adaptación y planificación.                 | 4.   |           |             |
| 3. Acceso a la información del gobierno local por parte de la comunidad                             | No existen canales para facilitar información entre el gobierno local y la comunidad.                             | 1.   |           |             |
|   | Existen canales para facilitar información, pero son débiles en calidad y contenido.                              | 2.   | X         |             |

|   |  |    |   |  |
|---|--|----|---|--|
|   | Existen canales y fuentes de información a los que puede acceder la comunidad, pero hay poco uso de estos.                                     | 3. |   |  |
|   | Existen canales y fuentes de información de alta calidad y la comunidad accede regularmente a esta información.                                | 4. |   |  |
| 4. Capital social: Presencia de redes sociales que permiten una buena coordinación entre gobierno local y vecinos para hacer frente a eventos climáticos extremos | Se tienen redes sociales débiles y hay muy baja capacidad del gobierno local de coordinación.  | 1. |   |  |
|   | Se tienen redes sociales medianamente fuertes pero con baja capacidad del gobierno local de coordinación.                                      | 2. | X |  |
|   | Se tienen redes sociales fuertes y con capacidad media del gobierno local para coordinarse con ellas.  | 3. |   |  |
|   | Se tienen redes sociales fuertes y alta capacidad del gobierno local para establecer lazos de colaboración a través de éstas.                  | 4. |   |  |
| 5. Relaciones de cooperación entre las comunidades, el sector privado y las autoridades locales para reducir el riesgo  | Hay cooperación muy baja que no considera la reducción del riesgo ante el cambio climático.  | 1. | X |  |
|   | Hay cooperación media, pero no en temáticas de reducción de riesgo.  | 2. |   |  |
|   | Hay cooperación media y programas con enfoque en la reducción de riesgo, pero activados esporádicamente.                                       | 3. |   |  |
|   | Hay cooperación activa y permanente en temáticas de reducción de riesgo.   | 4. |   |  |
| 6. Ciudadanos con la capacidad de actuar ante el cambio climático   | La ciudadanía no actúa en la gestión de emergencias ni existen medios para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático.              | 1. |   |  |
|   | La ciudadanía no actúa en la gestión de emergencias pese a la existencia de medios para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático. | 2. |   |  |
|   | La ciudadanía actúa en la gestión de emergencias pero no existen medios para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático.            | 3. | X |  |
|   | La educación y / o las campañas para la gestión de emergencias son efectivas para fomentar la acción ciudadana ante el cambio climático.       | 4. |   |  |

### Anexo 8. Indicador de capacidad de adaptación 3: Gestión local del agua

| Criterio  | Indicador   | Ptje | Resultado | Comentarios |
|---|---|------|-----------|-------------|
| 1. Conocimiento sobre el uso del agua en el territorio, tanto en dependencias del gobierno local como en espacios públicos                                | No se tiene conocimiento, ni registros, ni unidad encargada de llevar una contabilidad en el uso de agua del territorio.                                  | 1.   |           |             |
|   | Existen algunos registros sobre la cantidad de agua que utiliza el territorio, pero no se utilizan para planificar.                                       | 2.   |           |             |
|   | Existe un registro e información que informa de forma rigurosa la toma de decisión respecto del uso del agua en el territorio.                            | 3.   | X         |             |
|   | Existe una unidad de recursos hídricos o equivalente encargada de informar y monitorear el gasto de agua en el territorio.                                | 4.   |           |             |
| 2. Capacidad de negociar la eficiencia hídrica en los servicios que adquiere el gobierno local, como regado de áreas verdes, limpieza e higiene, u otras. | El gobierno local no tiene la capacidad de negociar formas eficientes del uso de agua en la provisión de servicios externos.                              | 1.   |           |             |
|   | El gobierno local tiene la capacidad de negociar formas eficientes del uso de agua con proveedores externos, pero no lo hace.                             | 2.   | X         |             |
|   | El gobierno local exige a algunos proveedores la eficiencia hídrica como base para adjudicar ciertas licitaciones.  | 3.   |           |             |
|   | El gobierno local tiene implementado un sistema de compras azules (definir compras azules) en el territorio para exigir eficiencia hídrica a proveedores. | 4.   |           |             |
| 3. Capacidad de adoptar y promover nuevas tecnologías en eficiencia hídrica   | El gobierno local no tiene capacidad de adoptar ni promover a nivel cantonal tecnologías en eficiencia hídrica.   | 1.   |           |             |
|   | El gobierno local ha adoptado ciertas tecnologías de eficiencia hídrica pero con limitada aplicación y sin capacidad de promoverlas a nivel cantonal.     | 2.   | X         |             |
|   | El gobierno local ha adoptado tecnologías relevantes de eficiencia hídrica cuyos impactos han sido evaluados, pero falta promoción a nivel cantonal.      | 3.   |           |             |
|   | El gobierno local adopta tecnologías de eficiencia hídrica de forma estratégica y promueve su uso a nivel cantonal.                                       | 4.   |           |             |
| 4. Capacidad de generar criterios de eficiencia   | El gobierno local no cuenta con la capacidad de generar criterios de eficiencia hídrica.  | 1.   | X         |             |

|  |  |    |   |  |
|--|--|----|---|--|
| hídrica para políticas del gobierno local  | El gobierno local ha desarrollado algunos criterios de eficiencia hídrica, pero no se insertan en un marco de políticas a nivel cantonal.      | 2. |   |  |
|  | El gobierno local ha desarrollado criterios de eficiencia, los cuales se integran en ciertos programas y proyectos específicos.                | 3. |   |  |
|  | El gobierno local genera criterios de eficiencia hídrica, que se insertan en una estrategia y política del gobierno local de cuidado del agua. | 4. |   |  |
| 5. Capacidad del gobierno local de asegurar el abastecimiento de agua a la población en casos de emergencia sanitaria o cortes de agua | Sin capacidad alguna. Depende de organismos nacionales o regionales en caso de emergencias.  | 1. |   |  |
|  | Capacidades precarias. Depende de organismos nacionales o regionales en caso de emergencias.   | 2. | X |  |
|  | Capacidades suficientes para proveer agua, aunque por un período menor a 5 días de corrido de manera autónoma.                                 | 3. |   |  |
|  | Capacidad de provisión sostenida de agua por un período mayor a 5 días en forma autónoma.  | 4. |   |  |
| 6. Capacidad de coordinación entre gobierno local, ASADAS, comités gestores de agua, o consumidores locales                            | No existe diálogo entre el gobierno local, ASADAS, y comités gestores de agua local o consumidores locales.                                    | 1. | X |  |
|  | Existen espacios de diálogo, pero solamente frente a situaciones específicas y de forma temporal.  | 2. |   |  |
|  | Existen espacios de diálogo permanente.  | 3. |   |  |
|  | Existe un alto nivel de coordinación entre gobierno local, ASADAS, y comités gestores locales de agua.   | 4. |   |  |