



## Plan de acción para la **adaptación climática** del cantón de Puntarenas

2022-2031

# Plan de Acción para la Adaptación al Cambio Climático del Cantón de Puntarenas 2022-2031

---

El presente documento ha sido elaborado para el Cantón de Puntarenas en el marco del proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático, implementado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (DCC MINAE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con financiamiento del Fondo Verde para el Clima (FVC).

Enero, 2022. San José, Costa Rica

## Elaboración técnica:

Elena Florian Rivero, Especialista en capacitación Proyecto Plan-A  
Alina Aguilar Arguedas, Especialista en gestión del territorio Proyecto Plan – A  
Andrea Madrigal Zamora, Vice alcaldía Municipal  
Eduardo Arguedas, Vice-Alcaldía  
Diego Brenes Zúñiga, Dirección de Desarrollo y Control Urbano  
Luis Guillermo Brenes Guadamuz, Gestor Ambiental  
Adrián Rodríguez Chavarría, Gestor Salud Ocupacional

## Asesoría y revisión técnica:

Ximena Apéstegui Guardia, Coordinadora Proyecto Plan-A  
Raquel Gómez Ramírez, Asesora Técnica Proyecto Plan-A  
Natalia Gómez Solano, Asistente Técnica Proyecto Plan-A

## Fotografías:

Alina Aguilar Arguedas, Especialista en gestión del territorio Proyecto Plan – A  
Elena Florian Rivero, Especialista en capacitación Proyecto Plan-A

### **Agradecimientos:**

Se agradecen los aportes para la elaboración de este documento al equipo interno municipal que incluyen a la Alcaldía Municipal, representantes de los Departamentos de Gestión Ambiental, Desarrollo Urbano, Salud Ocupacional, al Concejo Municipal, a los representantes de los Concejos de Distritos y a las instituciones que forman parte del Consejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional (CCCI), así como a todas las demás personas representantes organizaciones locales y sociedad civil que participaron durante el proceso de elaboración del plan.

### **Citar como:**

Municipalidad de Puntarenas. (2022). *Plan de Acción para la Adaptación al Cambio Climático del Cantón de Puntarenas 2022-2031*. Proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático. Municipalidad de Puntarenas-DCC-MINAE. San José, Costa Rica.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, siempre que se consigne la fuente de información.

**Web:** [www.puntarenas.go.cr/](http://www.puntarenas.go.cr/)

## Acrónimos

ACOPAC	Área de Conservación Pacífico Central
ACT	Área de Conservación Tempisque
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CBP	Corredor Biológico Peninsular
CBPC	Corredor Biológico Pájaro Campana
CCCC	Comisión Cantonal de Cambio Climático
CCE	Comité Comunales de Emergencia
CCCI	Consejo Cantonal de Coordinación Institucional
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CCT	Centro Científico Tropical
CI	Conservación Internacional
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CME	Comisión Municipal de Emergencia
DCC MINAE	Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía
DINADECO	Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad
GEI	Gases Efecto Invernadero
HEPyMA	Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados
IAFA	Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
IMAS	Instituto Mixto de Ayuda Social
IMN	Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje

INAMU	Instituto Nacional de la Mujer
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INS	Instituto Nacional de Seguros
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEP	Ministerio de Educación Pública
M&E	Monitoreo y Evaluación
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
NAMA	Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (por sus siglas en inglés)
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
PAACCP	Plan de Acción de Adaptación Climática del Cantón de Puntarenas
PANI	Patronato Nacional de la Infancia
PEM	Plan Estratégico Municipal
PNACC	Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica
ZPAM	Zona Protectora Arenal- Monteverde

# Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	12
3.	PERFIL CANTONAL .....	20
3.1	Aspectos biofísicos.....	20
3.1.1	Localización.....	20
3.1.2	Hidrografía.....	23
3.1.3	Principales ecosistemas y recursos naturales .....	23
3.1.4	Uso del suelo .....	31
3.2	Características socioeconómicas .....	32
3.2.1	Caracterización poblacional .....	32
3.2.2	Salud.....	34
3.2.3	Educación. ....	34
3.2.4	Vivienda .....	35
3.2.5	Estructura productiva.....	37
3.2.6	Empleo y ocupación .....	38
3.2.7	Pobreza actual .....	39
3.2.8	Vulnerabilidad social .....	40
3.3	Características político – institucionales.....	42
3.3.1	Gestión Municipal .....	42
3.3.2	Desarrollo Cantonal .....	43
3.3.3	Instrumentos de planificación a nivel local. ....	45
3.3.4	Acciones climáticas en el cantón .....	46
4.	PERFIL CLIMÁTICO.....	50
	.....	50
4.1	Clima actual de Puntarenas .....	50
4.2	Riesgo asociado al clima .....	52
4.2.1	Amenazas e impactos derivados del clima .....	52
4.2.2	Eventos históricos asociados clima.....	55
4.2.3	Cadenas de impactos .....	58
4.2.4	Vulnerabilidad.....	65

4.2.5 Capacidad adaptativa.....	67
4.2.6 Riesgo ante eventos extremos secos y lluviosos .....	69
4.2.7 Escenarios proyectados del cambio climático.....	71
5. NECESIDADES Y OPORTUNIDADES DE ADAPTACIÓN .....	73
6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA .....	77
6.1 Planificación estratégica para la adaptación climática. ....	77
6.1.1 Visión de adaptación del cantón de Puntarenas 2022-2031 .....	77
6.1.2 Vinculación del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL) con el Plan de Acción para la Adaptación Climática (PAAC). ....	77
6.1.3 Acciones estratégicas en adaptación climática .....	80
7. IMPLEMENTACIÓN, MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN. ....	96
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	98
9. BIBLIOGRAFÍA.....	100



## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Integrantes del equipo interno municipal que participaron en el proceso de ...	13
<b>Cuadro 2.</b> Integrantes del Consejo Cantonal de Coordinación Institucional del cantón de Puntarenas que participaron en el proceso de construcción del PAACCP. ....	14
<b>Cuadro 3.</b> Dimensiones e indicadores para definir la capacidad adaptativa.....	16
<b>Cuadro 4.</b> Variables e indicadores definidos para describir la vulnerabilidad para el cantón de Puntarenas.....	17
<b>Cuadro 5.</b> Distritos, áreas y poblados del cantón de Puntarenas. ....	20
<b>Cuadro 6.</b> Áreas Silvestres Protegidas del cantón de Puntarenas. ....	24
<b>Cuadro 7.</b> Principal actividad agrícola y pecuaria del área de influencia de la Agencia de Extensión Agropecuaria de Chomes. ....	32
<b>Cuadro 8.</b> Nivel educativo de la población del cantón de Puntarenas al año 2011.....	35
<b>Cuadro 9.</b> Cantidad de viviendas por distrito y comunidades que cuentan con viviendas en mal estado del cantón de Puntarenas. ....	36
<b>Cuadro 10.</b> Principal actividad económica de los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.....	37
<b>Cuadro 11.</b> Ocupación por sector productivo del cantón de Puntarenas. ....	39
<b>Cuadro 12.</b> Vulnerabilidad social de los distritos del cantón de Puntarenas. ....	40
<b>Cuadro 13.</b> Instrumentos de planificación a nivel local del cantón de Puntarenas. ....	45
<b>Cuadro 14.</b> Principales emergencias registradas atendidas por la Comisión Municipal de Emergencias de Puntarenas 1993 – 2018. ....	56
<b>Cuadro 15.</b> Daños y pérdidas económicas por lluvias intensas en el cantón de Puntarenas, .....	57
<b>Cuadro 16.</b> Daños por fenómenos hidrometeorológicos en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas, periodo 1988 – 2018. ....	57
<b>Cuadro 17.</b> Descripción de variables asociadas a la vulnerabilidad para el cantón de Puntarenas.....	65
<b>Cuadro 18.</b> Descripción de indicadores que componen la capacidad adaptativa. ....	68
<b>Cuadro 19.</b> Necesidades de adaptación identificadas con actores locales y cantonales....	73

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Etapas para la planificación de la adaptación al cambio climático.....	12
<b>Figura 2.</b> Modelo para entender los factores que inciden en el riesgo asociado al clima. .	15
<b>Figura 3.</b> Ubicación de los distritos del cantón de Puntarenas.....	22
<b>Figura 4.</b> Áreas silvestres protegidas en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.....	25
<b>Figura 5.</b> Mapa del Humedal Estero Puntarenas y manglares.....	26
<b>Figura 6.</b> Mapa del Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados.....	28
<b>Figura 7.</b> Mapa del Corredor Biológico Pájaro Campana. Mapa facilitado por el Instituto Monteverde.....	30
<b>Figura 8.</b> Usos de la tierra del cantón de Puntarenas.....	31
<b>Figura 9.</b> Cantidad de población (en porcentaje) por distrito del cantón de Puntarenas....	33
<b>Figura 10.</b> Mapa del Índice de Vulnerabilidad Social, cantón de Puntarenas. ....	41
<b>Figura 11.</b> Puntuación de los ejes evaluados, Municipalidad de Puntarenas, año 2018. ....	42
<b>Figura 12.</b> Índice de Desarrollo Humano del cantón de Puntarenas, año 2018. ....	43
<b>Figura 13.</b> Precipitación mensual para el período 2001 – 2019,.....	51
<b>Figura 14.</b> Temperatura mensual para el período 2001 – 2019, .....	52
<b>Figura 15.</b> Amenazas naturales de los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.....	54
<b>Figura 16.</b> Eventos climáticos dados durante el periodo 1970 – 2019 .....	55
<b>Figura 17.</b> Cadenas de impactos asociados al aumento del nivel del mar. ....	60
<b>Figura 18.</b> Cadenas de impactos asociados al aumento de la temperatura.....	61
<b>Figura 19.</b> Cadenas de impactos asociadas al aumento de la intensidad de precipitaciones. ....	62
<b>Figura 20.</b> Cadenas de impactos asociadas a sequía.....	63
<b>Figura 21.</b> Cadenas de impactos asociados al incremento en la intensidad de los vientos.64	
<b>Figura 22.</b> Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Puntarenas. 70	
<b>Figura 23.</b> Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Puntarenas. ....	71
<b>Figura 24.</b> Vinculación del PAACP al PCDHL 2021-2031. ....	78
<b>Figura 25.</b> Ejes estratégicos de acción y objetivos de adaptación del PAACP 2022 – 2031. 79	
<b>Figura 26.</b> Estructura organizativa de gobernanza climática para el cantón de Puntarenas. ....	96

# 1.INTRODUCCIÓN

---

El cambio climático antropogénico es uno de los fenómenos más desafiantes que enfrentan las poblaciones y ecosistemas a nivel global. Este es provocado por el aumento de la temperatura media global, debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de las actividades humanas. Esta condición genera variaciones en el estado del clima, como aumento de la temperatura, incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos, disminución de las precipitaciones entre otros y por consiguiente, causa impactos sobre los sistemas humanos y naturales.

En las últimas décadas en Costa Rica, según MINAE (2018), se han observado cambios importantes en los patrones de precipitación y un aumento en las temperaturas atribuidos al cambio climático. Estas condiciones están generando cambios en la frecuencia e intensidad de los eventos hidrometeorológicos, así como aumento del nivel del mar, inundaciones, deslizamientos, erosión costera, entre otros. Los impactos de estos eventos en combinación con otros factores físicos (ej. pendiente, cuerpos de agua, tipos de suelo, entre otros) están provocando graves daños materiales y pérdidas para el sector económico, ambiental y humano afectando de una manera considerable los activos de desarrollo del país.

Costa Rica estableció por el Decreto Ejecutivo N°41091- MINAE en el 2018, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030 con el fin de reconocer la importancia de implementar acciones de adaptación tanto a nivel nacional como subnacional para poder abordar los desafíos del cambio climático. Para responder a este objetivo, se implementa el proyecto Plan-A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático, ejecutado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (DCC MINAE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con financiamiento del Fondo Verde del Clima, el cual tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia climática de Costa Rica a los impactos de la variabilidad y el cambio climático.

El cantón de Puntarenas es uno de los cantones del país que más ha sufrido los impactos de la variabilidad y el cambio climático vinculados con eventos extremos secos, lluviosos y al aumento del nivel del mar. El riesgo asociado al cambio climático, por lo tanto, puede verse incrementado por factores físicos (topografía, geología, clima) así como las condiciones socioeconómicas, institucionales, políticas y ambientales las cuales pueden determinar la vulnerabilidad de la población y los diferentes sectores del cantón a los efectos de las variaciones en el clima.

Para mitigar los efectos de la variación y el cambio climático, se elabora el **Plan de Acción para la Adaptación Climática del Cantón de Puntarenas (PAACCP)** como un instrumento municipal que permite orientar la implementación y monitoreo de acciones en adaptación

climática con el fin reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y mejorar la capacidad adaptativa del cantón.

### Sobre este documento

#### Generalidades del Plan de Acción para la Adaptación Climática del Cantón de Puntarenas

El plan de acción es un instrumento de planificación que se integra en sus líneas estratégicas de acción con el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local 2021-2030, el cual fue actualizado en el 2021. Las acciones propuestas en el PAACCP deberán ser articuladas también con otros instrumentos de planificación municipal. Este tiene una vigencia de 10 años (2022-2031).

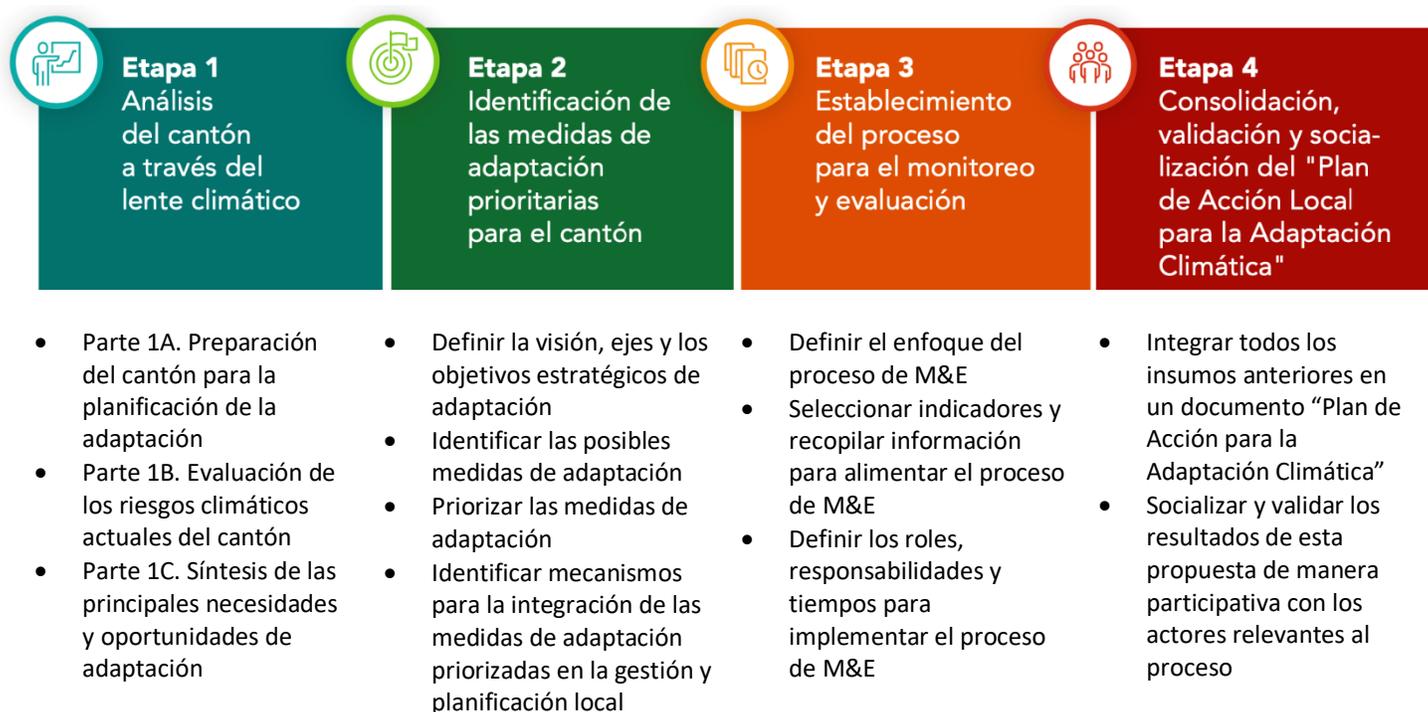
La elaboración del **PAACCP** se fundamentó en:

- a. La aplicación de la metodología establecida en la **“Guía para la planificación de la adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal”** (DCC MINAE 2021);
- b. La integración de tres enfoques transversales: i) integración vertical con la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030 (PNACC), ii) integración horizontal intersectorial, visión multi-actor y participación ciudadana y iii) enfoque inclusivo y perspectiva de género;
- c. La elaboración de un perfil local desarrollado a partir de la información disponible en la Municipalidad y otros estudios realizados;
- d. Un análisis de riesgo climático utilizando información disponible y oficial, que se complementa con la información recopilada de procesos participativos realizados en 11 distritos del cantón de Puntarenas
- e. La identificación de principales necesidades y oportunidades cantonales para la adaptación climática;
- f. La integración de los enfoques de adaptación tomando en cuenta: i) adaptación basada en ecosistemas, ii) adaptación basada en comunidades y iii) gestión del riesgo;
- g. La identificación y priorización de una serie de acciones de adaptación mediante un proceso participativo, las cuales se alinean con la visión de adaptación y con las prioridades de la PNACC y el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL) 2021-2030;
- h. La integración de mecanismos para su implementación, monitoreo y evaluación.



## 2.ENFOQUE METODOLÓGICO

La metodología utilizada para la elaboración del Plan de Acción para la Adaptación Climática del Cantón de Puntarenas (PAACCP) se fundamentó en cuatro etapas (Figura 1), de acuerdo con la Guía para la planificación de la adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal (DCC MINAE, 2021). El proceso fue liderado por el equipo interno de la Municipalidad de Puntarenas con el acompañamiento técnico del Proyecto Plan A. La Figura 1 muestra las etapas metodológicas que se implementaron para elaborar el PAACCP.



**Figura 1.** Etapas para la planificación de la adaptación al cambio climático.

Fuente: DCC MINAE (2021).

### Descripción de las etapas metodológicas:

#### ETAPA 1A. Preparación del cantón para la planificación de la adaptación

Inicialmente, el equipo interno municipal realizó reuniones informativas con representantes de las diferentes jefaturas de la Municipalidad y se presentó la iniciativa al Concejo Municipal con el fin de brindar una sesión informativa del proceso y las respectivas etapas metodológicas para su construcción del plan. Al final de cada una de las sesiones se abrieron espacios de discusión con representantes de este órgano deliberativo del gobierno

local para aclarar dudas del proceso. Una vez revisada la información, se procedió a firmar un acuerdo para reiterar el interés y compromiso de la Municipalidad de Puntarenas.

Una vez aprobado el acuerdo, se conformó un equipo interno municipal (cuadro 1), encargado de orientar y establecer los mecanismos adecuados de coordinación, ejecución y seguimiento del proceso de planificación para la adaptación a lo largo de las diferentes etapas con el acompañamiento técnico del equipo del Proyecto Plan A.

**Cuadro 1.** Integrantes del equipo interno municipal que participaron en el proceso de construcción del PAACCP.

Nombre	Departamento o Jefatura
Andrea Madrigal Zamora	Vice-Alcaldía Municipal
Eduardo Arguedas	Vice-Alcaldía Municipal
Diego Brenes Zúñiga	Dirección de Desarrollo y Control Urbano
Luis Guillermo Brenes Guadamuz	Gestión Ambiental
Vanessa Céspedes	Promotora Social
Adrián Rodríguez Chavarría	Gestión Salud Ocupacional
Sofía Morales Morales	Administración Tributaria

Existen dos plataformas interinstitucionales que en la actualidad la Municipalidad coordina con el fin de implementar acciones ligadas a los ejes estratégicos de desarrollo del cantón. Ambas plataformas se consideraron relevantes también para apoyar el proceso de planificación para la adaptación. Estas son el Consejo Cantonal de Coordinación Institucional (CCCI) y la Comisión Municipal de Emergencia (CME).

El CCCI es un órgano colegiado de coordinación y consulta en el cual participan los representantes regionales de las instituciones públicas con el fin de gestionar un desarrollo integrado y sostenible del cantón de Puntarenas. El cuadro 2 muestra las instituciones de carácter regional que conforman el CCCI. Durante el 2021, el CCCI de Puntarenas se mantuvo inactivo, pero se logró reactivar las sesiones de trabajo lo cual fue clave para la etapa de validación y socialización del del PAACCP.

**Cuadro 2.** Integrantes del Consejo Cantonal de Coordinación Institucional del cantón de Puntarenas que participaron en el proceso de construcción del PAACCP.

Institución u organización	
Municipalidad de Puntarenas	Patronato Nacional de la Infancia
Caja Costarricense de Seguro Social	Instituto Sobre Alcoholismo y Farmacodependencia
Instituto Nacional de Aprendizaje	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	Universidad de Costa Rica
Instituto Nacional de las Mujeres	Biblioteca Pública de Puntarenas
Sistema Nacional de Áreas de Conservación	Instituto Mixto de Ayuda Social
Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad	Instituto Costarricense de Turismo
Ministerio de Salud	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
Fundación Parque Marítimo del Pacífico	Instituto Nacional de Seguros
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	Otras instituciones

Otra plataforma interinstitucional relevante que se identificó fue la Comisión Municipal de Emergencia (CME). Si bien, el CME como plataforma no participó del proceso, algunos de sus representantes sí participaron en las etapas de socialización y validación del PAACCP. Su función es vital en brindar asesoría, control y seguimiento para la preparación y atención de emergencias en el cantón, en articulación con la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias y los Comités Comunales de Emergencia (CCE).

#### **ETAPA 1B. Evaluación de los riesgos climáticos actuales del cantón para construir el perfil territorial y climático del cantón de Puntarenas.**

Se analizó el riesgo climático del cantón bajo el enfoque que plantea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). El análisis tomó en consideración las amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad del cantón (figura 2).



**Figura 2.** Modelo para entender los factores que inciden en el riesgo asociado al clima.  
Fuente: IPCC (2014)

Para realizar la evaluación del riesgo climático se utilizó la información generada del estudio *“Análisis Social, Económico y Espacial para el Fortalecimiento de Capacidades de Adaptación al Cambio Climático del Cantón Espinal”* realizado por Quesada, Villalobos y López (2021) en el marco del Proyecto Plan A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático. Otra fuente de información provino del estudio realizado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) *“Descripción de riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de Puntarenas, San Carlos, Sarapiquí y Pococí”* (Retana et al., 2021).

Cabe mencionar que el estudio Quesada, Villalobos y López (2021) integró un diagnóstico social y un diagnóstico económico del cantón. El diagnóstico social brindó información sobre la caracterización poblacional del distrito, la tipología de hogares, migración, accesibilidad a facilidades comunales, vulnerabilidad social, cultura, salud, educación, empleo y vivienda. Mientras que el diagnóstico económico aportó información relacionada con la estructura productiva, pobreza actual, valor del suelo, tributación y vulnerabilidad económica. Ambos diagnósticos partieron de un análisis de información cuantitativa y cualitativa fundamentada en la metodología del *“Manual de Planes Reguladores”* (INVU, 2018) y se complementó con un análisis descriptivo y espacial el cual fue utilizado para elaborar el perfil del cantón.

### Amenazas e impactos climáticos

Se implementó un taller participativo en cada uno de los 11 distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas para identificar principales amenazas e impactos asociados al clima sobre cada uno de los ejes estratégicos de desarrollo planteados en la actualización del PCDHL 2021-2030. Lo anterior como una estrategia que permite integrar la adaptación al cambio climático en ese instrumento de planificación cantonal. En este taller participaron instituciones/organizaciones del sector público, sector privado y organizaciones de la

sociedad civil, así como organizaciones no gubernamentales (ONGs), asociaciones, ASADAS, Comités Comunales de Emergencia (CME), entre otras de cada distrito.

Para esto se realizó un mapeo participativo con los actores locales que permitió ubicar los principales impactos en cada uno de los distritos e identificar los grupos sociales más vulnerables. La información se complementó con los resultados del estudio Retana *et. al* 2021.

### Caracterización de los impactos

Con la información que se recopiló de los talleres participativos se logró caracterizar de forma ilustrativa los impactos climáticos. Para esto se elaboraron una serie de cadenas de impacto que muestran las relaciones directas e indirectas con las amenazas climáticas del cantón. Se tomaron en consideración también las características biológicas, físicas y geográficas del cantón (factores no climáticos) para determinar los posibles impactos en el cantón.

### Exposición del cantón

Para el análisis de exposición, se realizó una revisión de los principales instrumentos de planificación, estudios realizados, información disponible de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). Esto permitió identificar las comunidades, recursos humanos, físicos y ecosistemas que pueden sufrir impactos, al estar ubicados en lugares que son o pueden ser afectados por las amenazas climáticas.

### Capacidad adaptativa

Para describir la capacidad adaptativa se utilizó lo planteado en el estudio de la UCR (2021), donde se define para la capacidad adaptativa cuatro dimensiones: la base de activos, instituciones y derechos, innovación, conocimiento e información. La determinación de cada dimensión se estableció de acuerdo con indicadores a nivel cantonal con información para el cantón de Puntarenas (cuadro 3). Esta información se utilizó para describir el perfil climático del cantón.

**Cuadro 3.** Dimensiones e indicadores para definir la capacidad adaptativa.

Dimensión	Indicador utilizado
Conocimiento e información	Índice de Conocimiento (IC). 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).

## Análisis de la vulnerabilidad del cantón

La vulnerabilidad climática del cantón se describió tomando en consideración las variables e indicadores definidos en el estudio de Retana *et al.* (2021) y de UCR (2021), que parten de indicadores sociales y económicos provenientes del Censo 2011 del INEC (2011). Las variables e indicadores se definen en el cuadro 4.

**Cuadro 4.** Variables e indicadores definidos para describir la vulnerabilidad para el cantón de Puntarenas.

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>
Accesibilidad, recursos ecosistémicos y uso del entorno	<ul style="list-style-type: none"><li>- Accesibilidad: infraestructura vial (Kilómetros de vías nacionales del total de vías (nacional y cantonal) del distrito).</li><li>- Recursos ecosistémicos: Áreas Silvestres Protegidas (Kilómetros cuadrados del total del área del cantón sin zonas protegidas).</li><li>- Uso del entorno: Conflicto del uso del suelo (Kilómetros cuadrados del total del área del distrito dedicado a actividades que no corresponden con su potencial de uso).</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).

El estudio de Retana *et al.* (2021) permitió integrar también la información climática del cantón incluyendo el análisis de riesgo ante eventos extremos secos y eventos extremos lluviosos realizado por el IMN. El estudio desarrolló índices de vulnerabilidad integrada los cuales fueron elaborados partiendo de variables e indicadores mencionados en el cuadro 4.

## **ETAPA 1C. Síntesis de las principales necesidades y oportunidades de adaptación**

Para realizar la síntesis de las principales necesidades y oportunidades de adaptación, el equipo técnico municipal mapeó los actores relevantes del cantón. Primero, se mapearon las instituciones que conforman el CCCI y la CME que podrían vincularse al proceso de adaptación climática. Por otro lado, también se recibió el apoyo de los síndicos representantes de los Concejos Municipales de Distrito para mapear los actores relevantes a nivel local. Los actores locales identificados fueron invitados a participar en los talleres participativos con el fin de asegurar la representación de los diferentes sectores (gobierno local, salud, recurso hídrico, turismo, educación, biodiversidad, infraestructura, agropecuario y pesca entre otros) e instituciones/organizaciones del sector público, sector privado y organizaciones de la sociedad civil, así como organizaciones no gubernamentales (ONGs), asociaciones, ASADAS, Comités Locales de Emergencia, entre otras presentes en los distritos del cantón. Los talleres implementados permitieron identificar los principales impactos asociados a las amenazas y necesidades para fortalecer la adaptación climática en cada distrito.

Se hizo también una revisión de los principales instrumentos de planificación vinculados al desarrollo local, entre ellos, el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local, el Plan Estratégico Municipal, el Plan de Gobierno, Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo e información ligada a proyectos en acción climática. Partiendo de esta información, se identificó la visión general de desarrollo del cantón, los objetivos y principales ejes estratégicos. Se realizaron también consultas a los actores claves para terminar de identificar vacíos, necesidades y oportunidades ligadas al desarrollo del cantón que se pudieran vincular a la adaptación climática.

## **ETAPA 2. Identificación de las medidas de adaptación prioritarias para el cantón**

Para identificar las medidas de adaptación, se revisó la información generada de la evaluación del riesgo climático del cantón (etapa 1b), la síntesis de necesidades y oportunidades de adaptación (etapa 1c) y las áreas estratégicas y las acciones del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local, actualizado en 2021. Partiendo de esta información, se generó una propuesta preliminar de visión, ejes estratégicos y acciones de adaptación vinculadas al PCDHL.

Las medidas preseleccionadas se validaron y priorizaron posteriormente en el taller participativo que se realizó en cada uno de los 11 distritos (Pitahaya, Chomes Manzanillo, Arancibia, Guacimal, Acapulco, Puntarenas, Barranca, Chacarita, El Roble e Isla Chira) del cantón de Puntarenas. La priorización de acciones de adaptación se realizó mediante el Análisis Multicriterio, una herramienta analítica que permitió evaluar distintas propuestas de medidas de adaptación a partir de un conjunto diverso de criterios. Para este proceso se consideraron dos criterios para la priorización: i) urgencia y ii). Con base en estos, los

participantes seleccionaron las 10 medidas que consideraban más importantes para su distrito. Una vez obtenido los resultados, se llevó a cabo una sumatoria y las 10 medidas con mayor puntaje, fueron las medidas seleccionadas para construir el apartado “Acciones estratégicas en adaptación climática” del PAACCP.

Cabe mencionar que los distritos de Isla del Coco, Lepanto, Paquera, Cóbano y Monteverde no se incluyeron en este proceso. En el caso de Isla del Coco, por ser un Parque Nacional y para el caso de Lepanto, Paquera, y Cóbano cuentan administrativamente con un “Concejo Municipal de Distrito” que les permite ser independientes administrativamente de acuerdo con lo que establece la Ley General de Concejos Municipales de Distrito (Ley N° 8173). El antes distrito de Monteverde también recibió en el 2021 la aprobación de la ley para convertirse en cantón, por lo que la información de Monteverde no se integró en este proceso según los alcances planteados por la Municipalidad del cantón de Puntarenas.

### **ETAPA 3. Establecimiento del proceso para el monitoreo y evaluación (M&E) de la adaptación**

Mediante una sesión técnica del equipo interno municipal, se identificaron indicadores para el monitoreo y evaluación de las acciones estratégicas de adaptación propuestas para el plan, así mismo se validaron y establecieron los responsables de coordinación, seguimiento a la implementación de las acciones y los actores vinculados. Sumado a este proceso se realizó posteriormente una segunda sesión interna con otros representantes municipales para construir una propuesta institucional que pudiera fungir como mecanismo para el seguimiento y evaluación de las acciones de adaptación climática.

### **ETAPA 4. Consolidación del documento del “Plan de Acción para la Adaptación Climática” y socialización**

Las medidas de adaptación priorizadas fueron analizadas por los actores locales de cada distrito en el segundo taller participativo. Posteriormente, el plan fue validado en el marco del CCCI en dos sesiones virtuales celebradas el 30 de noviembre del año 2021 y el 25 de enero del año 2022. En estas sesiones se revisaron las acciones e indicadores propuestos con las instituciones y se realizaron los respectivos ajustes para integrarlo en la versión final del PAACCP.

## 3.PERFIL CANTONAL

### 3.1 Aspectos biofísicos.

#### 3.1.1 Localización

El cantón de Puntarenas se encuentra ubicado en la Región Pacífico Central y su gobierno municipal se ubica en el cantón primero (01) de la provincia de Puntarenas. Este es uno de los dos municipios a nivel del país cuyo territorio se encuentra seccionado por un golfo, en este caso el Golfo de Nicoya. Limita al norte con la Sierra de Tilarán, al este con el río Barranca, al oeste con el Río Lagarto, el Río Bongo y el océano Pacífico, y al sur con el océano Pacífico. Fue fundado el 4 de noviembre de 1862 y su cabecera es la ciudad de Puntarenas.

Posee una extensión de 1.786,91 km<sup>2</sup> distribuida en 15 distritos (cuadro 5): Puntarenas, El Roble, Chacarita, Barranca, Pitahaya, Chomes, Acapulco, Arancibia, Guacimal, Paquera, Cóbano, Lepanto, Isla Chira, Manzanillo y la Isla del Coco (figura 3).

Los distritos de Lepanto, Cóbano y Paquera representan el 58.64% del territorio del cantón. Administrativamente cada uno de estos tres distritos representa un Concejo Municipal de Distrito con las atribuciones correspondientes de conformidad con la Ley General de Concejos Municipales de Distrito, Ley No.8173 del 07 de diciembre de 2001.

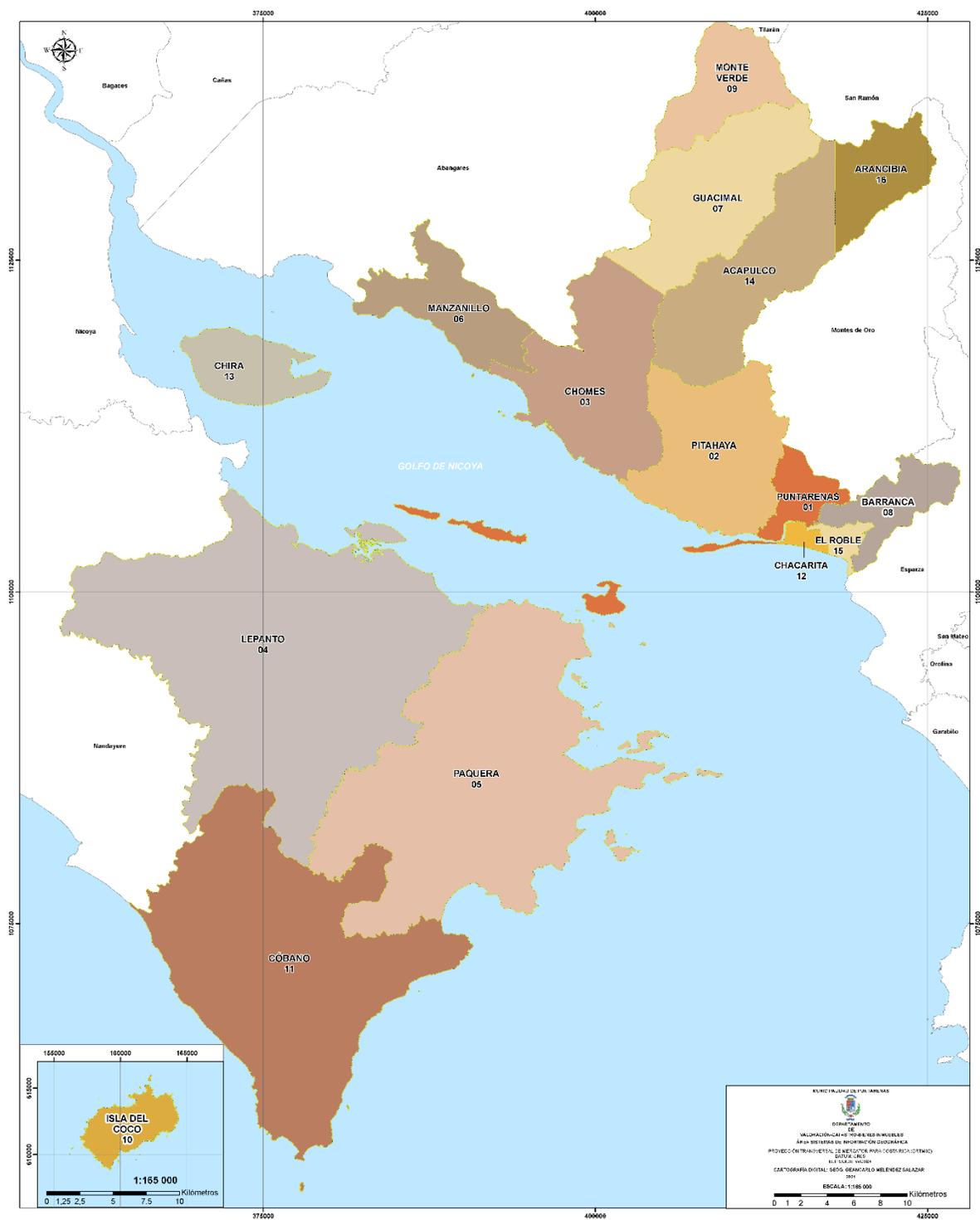
Además de Lepanto, Cóbano y Paquera, el cantón de Puntarenas cuenta con el distrito Monte Verde (09) en su condición también de “Concejo Municipal de Distrito”, sin embargo, este se convirtió en año 2021 en el cantón número 83 del país, de acuerdo con el decreto legislativo N°10.019 “Creación del cantón Monteverde, Cantón XII de la provincia de Puntarenas”, pero es hasta el año 2024 que dejará de ser parte del cantón de Puntarenas.

**Cuadro 5.** Distritos, áreas y poblados del cantón de Puntarenas.

Distrito	Área (km <sup>2</sup> )	Poblados y Barrios
Puntarenas (01)	34,03	Isla San Lucas, Puntarenas, Isla Caballo, Isla Bejuco, Palmar, Cocal, Carmen, Pochote, Pueblo Nuevo, Angostura, Playitas.
El Roble (15)	7,93	El Roble, Boca de Barranca, Chagüite, Linda Vista.
Chacarita (12)	4,92	Chacarita, Fray Casiano, Huerto, Chacarita Norte, Santa Eduvigis, Veinte de Noviembre, Tanque, Pueblo Redondo, Reyes.
Barranca (08)	36,21	Barranca, San Miguel, Obregón, Santa Ana, San Joaquín, San Miguelito, Rioja, Sitio Junta.
Pitahaya (02)	109,55	Pitahaya, Cebadilla, Brillante, Zapotal, Palermo, Aranjuez, Chapernal, Pitahaya Vieja, San Marcos, Rancho Grande, Sitio Piedras, Sitio Chapernal, Sitio Chumical, Sitio Capulines, Sitio Lagunillas, Sitio Esperanza, Sitio Tronconal, Sitio La Irma, Sitio Puerto Alto, Sitio Ángeles.

Distrito	Área (km <sup>2</sup> )	Poblados y Barrios
Chomes (03)	118,95	Chomes, Morales, Terrero, San Gerardo, Judas, Malinche, Coyoles Motos, Laberinto, Alto Pie de Paloma, Cambalache, Sarmiento, Yomalé, Vanegas, Lagarto, Cocoroca, Don Jaime, Santa Juana, San Agustín, Punta Morales, Pita, Sitio Vuelta Cantón, Playa Coco, Pocitos.
Acapulco (14)	110,95	Sardinal, San Rafael, Chapernalito, Coyolar, Acapulco, Claraboya, Aranjuecito, Quebrada Honda.
Arancibia (16)	44,86	Rincón, Lagunas, Ojo de Agua, Arancibia Sur, San Martín Sur, Arancibia Norte, San Martín Norte, Bajo Caliente.
Guacimal (07)	114,94	Guacimal, Guaria, Ángeles, Veracruz, Surtubal, Santa Rosa, San Antonio, Alto Méndez, Altos Fernández, Lajón.
Paquera (05)	335,63	Paquera, Paraíso, Campiñas, Sonzapote, Esperanza, Santa Rosa, Quebrada Bonita, Tronco Negro, San Luis, Río Seco, Cabeceras de Río Seco, Concepción, Ángeles, Guaria, San Fernando, Flores, Pánica, San Pedro, San Vicente, Astro Blanco, Sitio potrero San Lorenzo, Sitio Potrero Marianas, San Rafael, Santa Cecilia, Vueltas, Valle Azul, Río Guarial, Curú, Santa Lucía, Pochote, Leona, Bajo Negro, Naranja, Playa Blanca, Rivas, Mango, Gigante, Espaveles, Río Grande, Higueronal, Isla Cedros, Cerro Brujo, Dulce Nombre, Punta del Río, Isla Jesucita, Sitio Murciélago, Sitio Chilamo, Sitio San Luis, Sitio Pilas, Sitio Espaveles, Isla Tortuga, Playa Cuchillo.
Cóbano (11)	319,27	Cóbano, Cedro, Cañada, Cabuya, Pénjamo, Delicias, Montezuma, Río En medio, Cerro Buenavista, Santiago, Santa Teresa, Carmen, Malpaís, San Isidro, Muelle, Pita, Río Frío, Caño Seco Abajo, Caño Seco Arriba, Caño Seco En medio, La Angostura, Pavón, Cocal, Tambor, Abuela, Santa Fé, Pachanga, Cocalito, Tacotales, San Ramón, San Antonio, Piedra Amarilla, Arío, Betel, Canaán, Cerital, Villalta, San Jorge, Río Negro, Santa Clemencia, Bajos de Arío, Bello Horizonte, Bajos de Fernández, Sitio El Flor.
Lepanto (04)	424,31	Lepanto, Balsa, Sahíno, Gloria, Cantil, Jicaral, Dominica, Camaronal, Santa Rosa, Cañablanca, Tigra, Guabo, Golfo, Encanto, Nispero, Corozal, Vainilla, Tronconal, San Pedro, Cuajiniquil, Cerro Indico, Pilas de Canjel, Coto, Unión, Nubes, Balso, Ilusión, Guadalupe, Chiqueros, Cerro Pando, Punta de Cera, Montaña Grande, San Ramón de Río Blanco, San Miguel de Río Blanco, Alto Fresca, Fresca, San Blas, Milpa, San Rafael, Chanchos, Juan de León, Tres Ríos, San Miguel, Cerro Frío, Once Estrellas, Brisas, Bijagua, Piedades, Río Seco, El Mora, Bajo Mora, Cabo Blanco, Sitio Los Oriques,
Chira (13)	42,02	Nancite, Puerto Coloradito, Lagartero, Montero, Pochote, Pilas, Bocana, Sitio Coloradito, Sitio Gradillas, Puerto Palito, Puerto Mauricio.
Manzanillo (06)	59,86	Manzanillo, Camarita, Abangaritos, Cuesta Portillo, Costa de Pájaros, Coyolito.
Isla del Coco (10)	23,52	-
<b>Total de área</b>		<b>1.786,91 km<sup>2</sup></b>

Fuente: Elaboración propia con datos del SNIT.



**Figura 3.** Ubicación de los distritos del cantón de Puntarenas.  
Fuente: Meléndez (2021a).

### 3.1.2 Hidrografía

El sistema fluvial de la parte central del cantón de Puntarenas corresponde a la vertiente del Pacífico, el cual pertenece a las cuencas de los ríos Abangares y Barranca.

La cuenca del río Abangares es drenada por el río Naranjo, que nace de la confluencia de los ríos Tiocinto y San Miguel; lo mismo que por el río Seco y su afluente Ciruelas; el Aranjuez con sus tributarios Aranjuecito y Veracruz; así como por los ríos Sardinal, Lagartos y Guacimal; a este último se le unen los ríos Acapulco, Veracruz y San Luis, también por el río Abangares y su afluente Cañamazo; lo mismo que por las quebradas Grande, Coyolito, Espaveles y Puente.

La cuenca del río Barranca es drenada por el río de igual nombre, con sus afluentes las quebradas Pinchante, Pastor y Bomba Vieja. Los cursos de agua, excepto el río Barranca, que nacen en el cantón presentan un rumbo de noreste a suroeste y de noroeste a sureste, hasta desembocar en el golfo de Nicoya. El río Barranca y la quebrada Pinchante son límites con el cantón Esparza.

### 3.1.3 Principales ecosistemas y recursos naturales

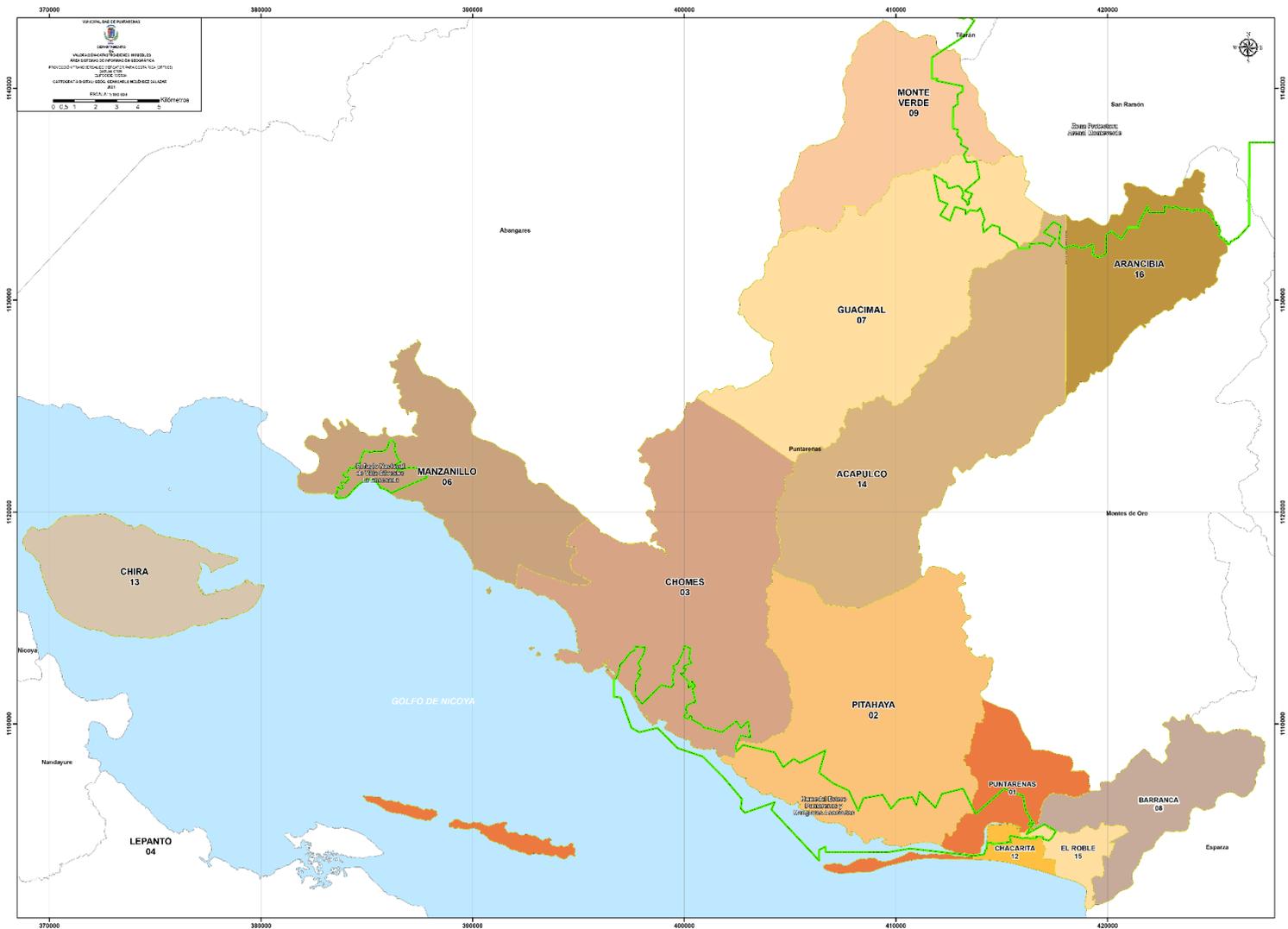
La conservación de los recursos naturales del país se realiza a través del sistema constituido por unidades territoriales denominadas Áreas de Conservación (AC) que están bajo la supervisión general del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Esta estructura regionalizada divide la parte continental e insular del país en 11 AC (SINAC, 2018).

De acuerdo con esta estructura regionalizada, los distritos del cantón de Puntarenas se encuentran distribuidos entre el Área de Conservación Arenal – Tempisque (distritos de Guacimal y Arancibia), en el Área de Conservación Pacífico Central (distritos de Pitahaya, Chomes, Manzanillo, Acapulco, Barranca, El Roble, Chacarita) y en el Área de Conservación Tempisque (distritos de Lepanto, Cóbano, Paquera e Isla Chira). Cuenta con 15 Áreas Silvestres Protegidas (ASP) que representan 336,07 km<sup>2</sup> (18,8%) del territorio (cuadro 6), las mismas se localizan en distintas zonas del cantón de Puntarenas (figura 4).

**Cuadro 6.** Áreas Silvestres Protegidas del cantón de Puntarenas.

Distrito	Nombre	Categoría	Área (km <sup>2</sup> )
Puntarenas	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	5,87
	Isla San Lucas	Refugio Nacional de Vida Silvestre	8,73
Pitahaya	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	21,59
Chomes	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	9,34
Manzanillo	La Ensenada	Refugio Nacional de Vida Silvestre	4,83
Guacimal	Arenal Monteverde	Zona Protectora	11,54
Barranca	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	0,03
Chacarita	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	1,26
Acapulco	Arenal Monteverde	Zona Protectora	1,39
El Roble	Estero Puntarenas y Manglares Asociados	Humedal	0,64
Arancibia	Arenal Monteverde	Zona Protectora	8,12
Lepanto	Península de Nicoya	Zona Protectora	81,55
Cóbano	Cabo Blanco	Área Marina de Manejo	2,18
	Cabo Blanco	Reserva Natural Absoluta	14,39
	Nicolas Wessberg	Reserva Natural Absoluta	0,59
	Romelia	Refugio Nacional de Vida Silvestre	2,33
	Caletas Ario	Refugio Nacional de Vida Silvestre	1,85
	Península de Nicoya	Zona protectora	28,37
Paquera	Curú	Refugio Nacional de Vida Silvestre	0,9
	Península de Nicoya	Zona Protectora	107,05
Isla del Coco	Isla del Coco	Parque Nacional	23,52
Total del ASP	336,07 km <sup>2</sup>		

Fuente: Adaptado de Quesada, Villalobos y López (2021).



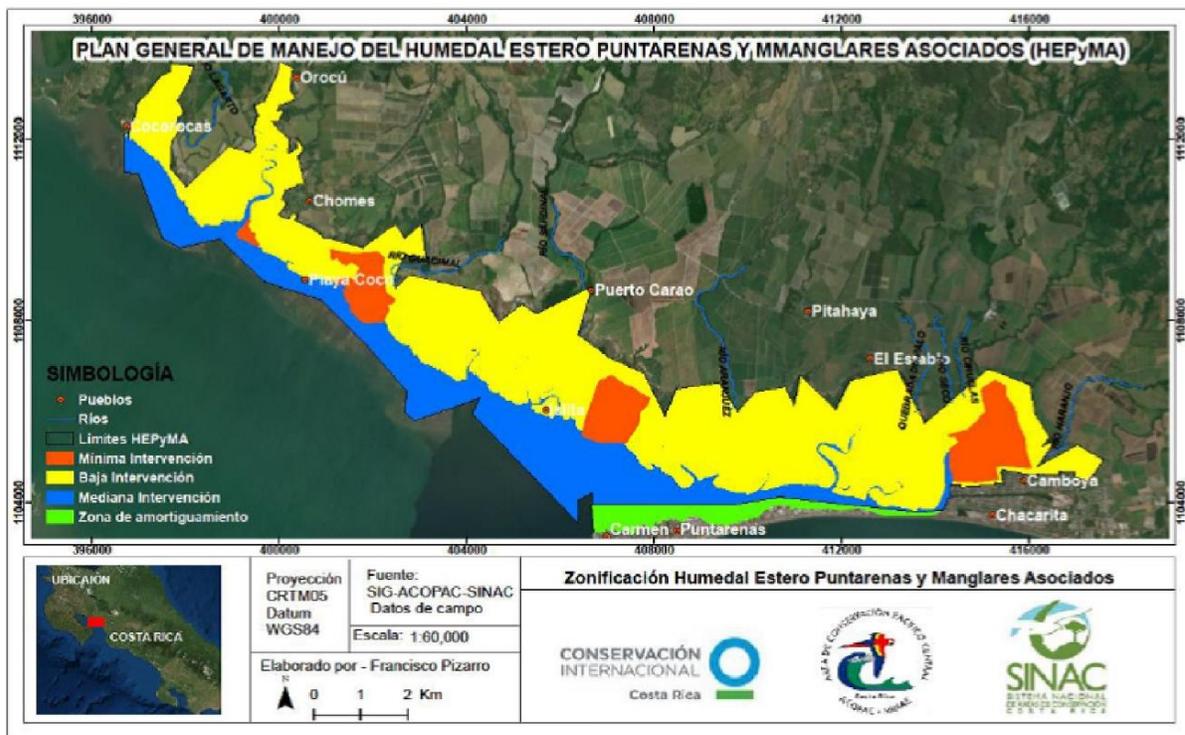
**Figura 4.** Áreas silvestres protegidas en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.  
 (En color verde se resaltan el Refugio de Vida Silvestre la Ensenada, el Humedal Estero Puntarenas y manglares Asociados y la Zona Protectora Arenal-Monteverde)  
 Fuente: Meléndez (2021b).

## Refugio Nacional de Vida Silvestre La Ensenada

El Refugio de Vida Silvestre La Ensenada fue creado en 1998 para proteger los manglares y las zonas de la desembocadura del río Abangares. Esta abarca parte del Golfo de Nicoya y el norte de la Isla Pájaro. Su importancia radica en que conserva unos de los últimos remanentes de bosques primarios y secundarios presentes en la costa de la Provincia de Puntarenas. El refugio lo administra una familia para fines turísticos y de protección a la biodiversidad. La familia ha desarrollado actividades de reforestación con el fin de restaurar zonas que han sido degradadas por la ganadería extensiva.

## Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados

El Humedal Estero de Puntarenas y Manglares Asociados (HEPyMA), está ubicado en la provincia de Puntarenas, en el cantón del mismo nombre, se estableció en el 2001 como área silvestre protegida (Decreto N° 29277) y comprende una extensión de 5.241,16 ha (Decreto N° 33327), distribuidas en seis distritos (Barranca, El Roble, Chacarita, Puntarenas, Chomes y Pitahaya) (figura 5).



**Figura 5.** Mapa del Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados y sitios prioritarios para la intervención.

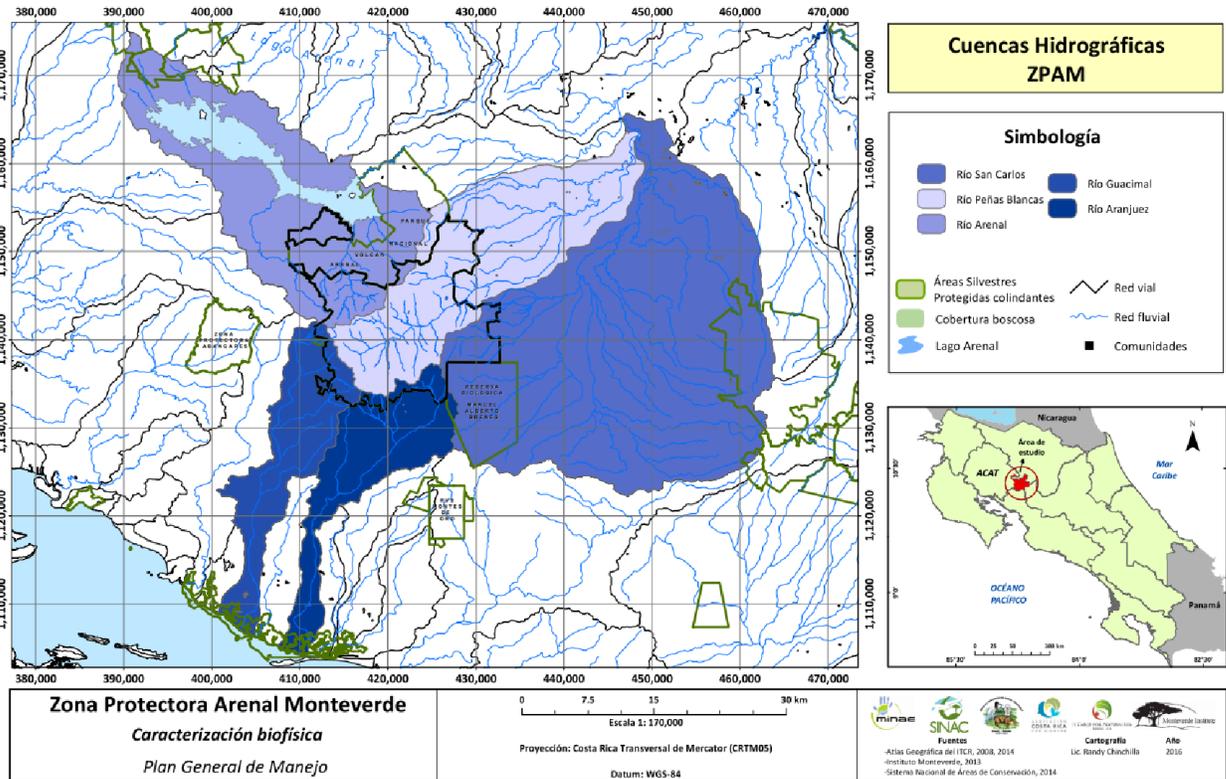
Fuente: SINAC (2018).

Los principales componentes del tipo de cobertura en el HEPyMA son los manglares, cuerpos de agua, zonas agrícolas y estanques. El área silvestre protegida (ASP) está expuesta a amenazas que ponen en riesgo su equilibrio ecológico, principalmente por efecto de la sedimentación, invasiones y actividades económicas tanto dentro de los límites del ASP como en áreas circundantes. Esta situación ha afectado la cobertura vegetal por lo que requieren implementar acciones efectivas y sistemáticas tendientes a la restauración de los ecosistemas presentes en el ASP (CGR, 2011). Debido a esta situación, se establece en el 2021 el Proyecto “*Rehabilitación ecológica del ecosistema de manglar en el Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados*”. El proyecto es financiado por Conservación Internacional (CI) e implementado técnicamente de forma conjunta entre el CATIE y SINAC. Este busca desarrollar acciones de rehabilitación y restauración del ecosistema de manglar con actores locales e instituciones para lograr rehabilitar o restaurar 300 hectáreas de manglar.

### **Zona protectora Arenal-Monteverde**

La Zona Protectora Arenal-Monteverde (ZPAM) fue establecida originalmente como Reserva Forestal Arenal mediante decreto ejecutivo N° 6934-A en 1977. Sin embargo, la definición de esta área geográfica como Zona Protectora Arenal Monteverde se modificó mediante varios decretos el cual logró ampliar el área hasta el Parque Nacional Volcán Arenal, Reserva Bosque Nuboso de Monteverde y Bosque Eterno de los Niños. Actualmente, la ZPAM comprende un área total de unas 28.314 hectáreas de las cuales el 80% está administrada por organizaciones, públicas o privadas, dedicadas a la conservación y preservación de los bosques y recursos naturales (SINAC, 2016).

La ZPAM se localiza en la Cordillera Tilarán. Las cuencas incluidas en la ZPAM drenan hacia el Lago Arenal en la vertiente del Atlántico y en la vertiente del Pacífico está drenada por los ríos Cañas y Abangares. Ambos desembocan en el río Tempisque en la cabecera del golfo de Nicoya, y por los ríos Lagartos, Guacimal, Aranjuez y Barranca que fluyen directamente al golfo. El área de la ZPAM de la vertiente del Pacífico abarca los distritos de Arancibia, Guacimal y Pitahaya del cantón de Puntarenas (figura 6).



**Figura 6.** Mapa del Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados y sitios prioritarios para la intervención.  
 Fuente: SINAC (2018).

El gran valor de las cuencas ubicadas y protegidas en la Zona Protectora Arenal Monteverde está representado por el recurso hídrico para consumo humano, para la generación eléctrica y usos agrícolas.

### Corredores biológicos

Los corredores biológicos son territorios delimitados que pueden ser continentales, marino-costeros e insulares cuyo fin primordial es proporcionar conectividad entre áreas silvestres protegidas, así como entre paisajes, ecosistemas, naturales o modificados en zonas rurales o urbanos. Estos espacios buscan asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos; proporcionando espacios de concertación social que buscan alcanzar un equilibrio entre las necesidades de los pobladores y el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas naturales (Bennett, 1998).

En Costa Rica los corredores biológicos es una estrategia de conservación y aportan a la adaptación climática. Estos son impulsados por el SINAC a través del Programa Nacional de Corredores Biológicos y con la participación de los actores locales en su gestión mediante plataformas participativas denominadas Comités Locales de Corredores Biológicos.

El cantón cuenta con dos corredores biológicos oficializados vía decreto los cuales se encuentran en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas. Estos son: el Corredor Biológico Peninsular (CBP) y el Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC).

### **Corredor Biológico Peninsular**

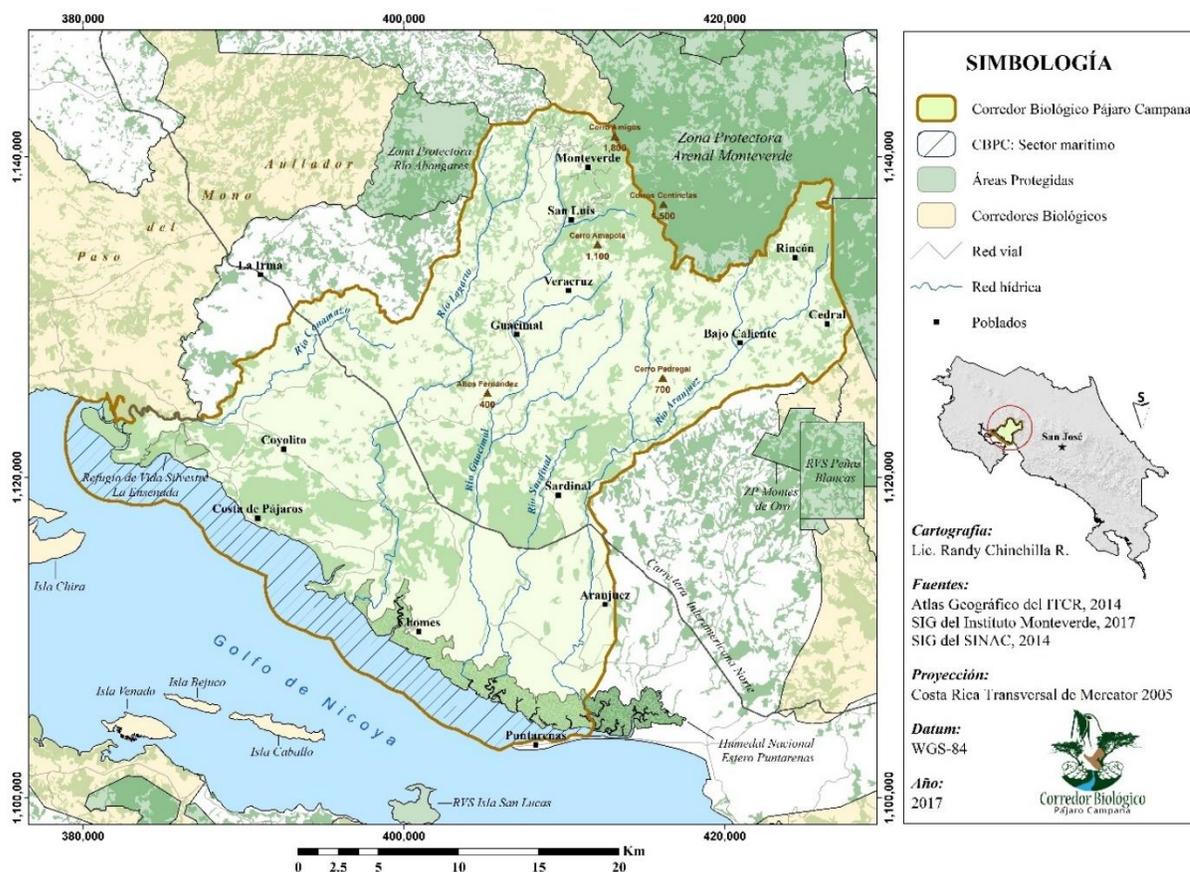
El Corredor Biológico Peninsular (CBP) se estableció en 1998. Este se encuentra en el Área de Conservación Tempisque (ACT-SINAC), específicamente en los distritos de Paquera, Lepanto, Cóbano e Isla Chira. Comprende cerca de 60.000 hectáreas que integran comunidades, áreas silvestres protegidas, bosques privados, fincas, ríos, quebradas, zonas costeras y manglares. El territorio del corredor integra también a las Islas de Chira, Venado, Caballo, Bejuco y Tortuga (SINAC, 2017).

Esta red permite la conectividad con las ASPs, tales como la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco y Nicolas Wessberg; los Refugios de Vida Silvestre Romelia, Curú, Caletas-Ario, La Nicoyana; la Reserva Karen Mogensen, la Zona Protectora Península de Nicoya; las Reservas Biológicas Isla Negritos y Pájaros, entre otras áreas en protección (SINAC, 2017).

El corredor cuenta con un Plan de Gestión el cual se encuentra vigente hasta el 2022. Este busca orientar acciones que contribuyan a reducir el riesgo y vulnerabilidad de especies dentro del corredor tomando en consideración factores humanos y de cambio climático. Desde el ámbito de adaptación climática, el corredor implementa acciones en restauración de paisajes a través de la implementación de actividades de reforestación y educación ambiental con el fin de mejorar y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos. Otras acciones incluyen actividades de educación ambiental para aumentar el nivel de consciencia de los pobladores sobre la importancia de la biodiversidad y su conservación, prevención y control de incendios forestales, diversificación de sistemas productivos, entre otros.

### **Corredor Biológico Pájaro Campana**

El Corredor Biológico Pájaro Campa (CBPC) nació en 1992 con la idea de conectar la Zona Protectora Arenal-Monteverde con el Golfo de Nicoya para reestablecer la conectividad del paisaje y la proteger el hábitat del Pájaro Campana, especie emblemática del corredor biológico (Welch *et al.*, 2011). Este se ubica en la Provincia de Puntarenas y en la Provincia de Guanacaste abarcando parte de los cantones de Puntarenas, Abangares y Tilarán. Se extiende desde Monteverde y Santa Elena, al oeste de la Reserva Biológica del Bosque Nuboso Monteverde (CCT) y el Bosque Eterno de los Niños (ACM), hasta el Golfo de Nicoya. Este integra las cuencas de los ríos: Lagartos, Guacimal y Aranjuez y se ubica en el Área de Conservación Arenal- Tempisque (ACAT) y en el Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC) abarcando los distritos de Guacimal, Arancibia, Pitahaya, Acapulco y Chomes del cantón de Puntarenas y el nuevo cantón de Monteverde (figura 7).



**Figura 7.** Mapa del Corredor Biológico Pájaro Campana. Mapa facilitado por el Instituto Monteverde.  
Fuente: Instituto Monteverde (2017).

Recientemente el CBPC amplió su extensión de 60.000 hectáreas a 78.000 hectáreas terrestres y 10.000 hectáreas marinas. Este es el único corredor en el país que está tratando de conectar ecosistemas de bosque nuboso con ecosistemas marino- costeros además de que alberga una gran variedad de ecosistemas, sistemas de productivos debido a su gradiente altitudinal que va desde los 0 a 1800 msnm.

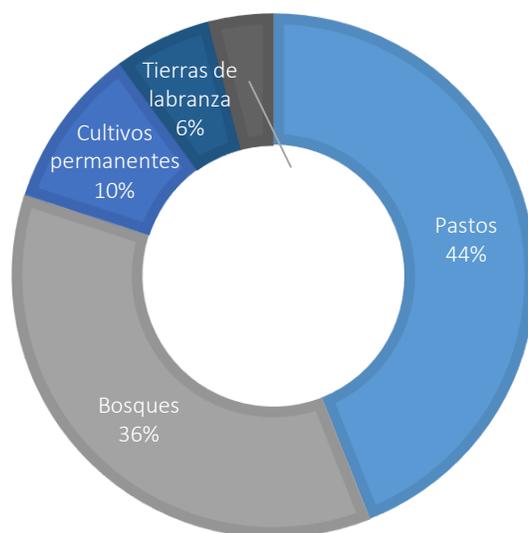
El corredor cuenta con un Consejo Local conformado por ONGs y organizaciones locales principalmente del cantón Monteverde. Se divide en sectores y cada sector cuenta con una subcomisión integrada por organizaciones locales de ese sector. Cada subcomisión es responsable de coordinar acciones con el Consejo Local para el seguimiento e implementación de las acciones propuesta en su Plan de Gestión. En el 2022, el CBPC se encuentra en proceso de actualizar su Plan de Gestión y de reactivar el funcionamiento de las subcomisiones.

Algunas acciones del CBPC que aportan a la adaptación climática incluye la implementación de un programa de reforestación en la cuenca alta, media y baja del Río Guacimal y Río Lagartos. Para esto se cuenta con varios viveros para la reproducción de especies según el

piso altitudinal y se brinda apoyo técnico para la reproducción y monitoreo de especies para la restauración de paisajes. Se trabaja también con especies maderables y frutales como aporte a la economía y seguridad alimentaria de los pobladores. También, se implementan actividades de educación ambiental para sensibilizar a los pobladores sobre temas ambientales y de cambio climático. Las organizaciones locales también coordinan esfuerzos con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para promover la implementación de buenas prácticas agrícolas que contribuyan a incrementar la cobertura arbórea en fincas ej. cercas vivas. Se trabaja también con las escuelas de la zona para implementar un programa de monitoreo en calidad de agua en ríos y quebradas y se coordinan esfuerzos con universidades y organizaciones para promover la implementación de alternativas para el manejo de aguas grises y negras.

### 3.1.4 Uso del suelo

Según datos del VI Censo Nacional Agropecuario 2014, Puntarenas presenta una cantidad de 1.729 fincas, cuya extensión territorial alcanza 103.639,1 hectáreas. La mayoría de esta extensión territorial se utiliza para pastos con un 44%, seguido por un 36% para bosques, y un 10% para cultivos permanentes (figura 8).



**Figura 8.** Usos de la tierra del cantón de Puntarenas.

Fuente: Quesada, Villalobos y López (2021).

Los distritos de Chomes, Manzanillo, Pitahaya, Chira, Acapulco y Guacimal, de acuerdo con datos de la Agencia de Extensión Agropecuaria de Chomes, del Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (s.f.), se caracterizan por tener una actividad agrícola principalmente dada por la caña de azúcar, abarcando 2.500 ha, seguido por la piña (392 ha) y el arroz (275 ha).

La actividad pecuaria está dada por la ganadería doble propósito y ganadería de cría - engorde (cuadro 7).

Las actividades agropecuarias presentes en los distritos mencionados tienen un riesgo asociado principalmente a sequías, vientos e inundaciones de acuerdo con la Agencia de Extensión Agropecuaria de Chomes (MAG s.f). El déficit hídrico destaca como una de las problemáticas en la producción agropecuaria, en la agricultura como en la ganadería generando bajos rendimientos de producción y disminución del hato ganadero en esta última.

**Cuadro 7.** Principal actividad agrícola y pecuaria del área de influencia de la Agencia de Extensión Agropecuaria de Chomes.

Actividad	Ha
Cítricos	30
Sandía	33
Arroz	275
Caña de azúcar	2.500
Piña	392
Algodón semilla	200
Palma africana	160
Fibra de algodón	200
Pitahaya	10
Ganadería doble propósito	3.000
Ganadería de cría - engorde	15.340

Fuente: MAG (s.f).

## 3.2 Características socioeconómicas

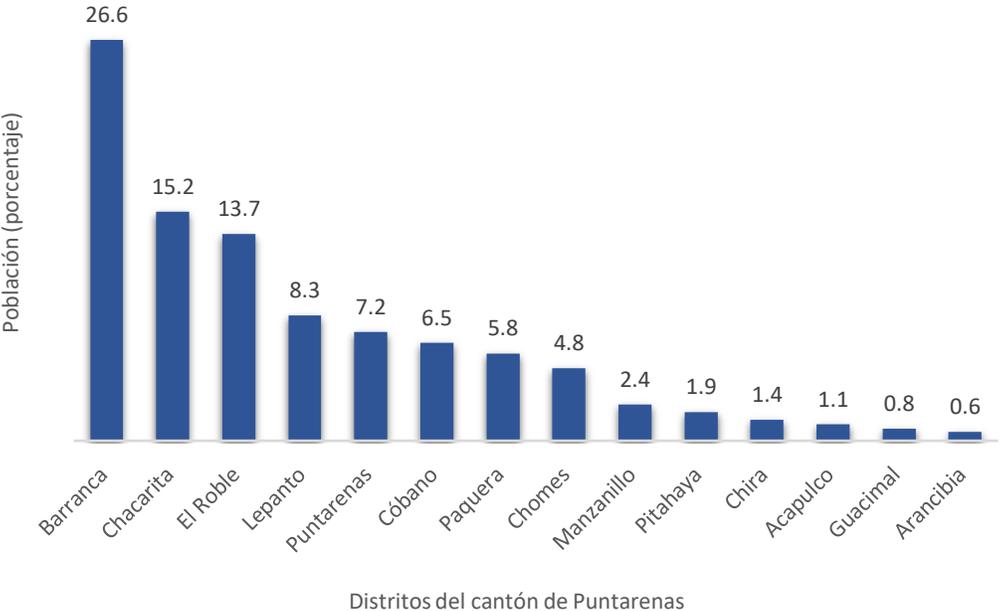
### 3.2.1 Caracterización poblacional

De acuerdo con el Censo Nacional de la Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC] (2011), el cantón de Puntarenas cuenta con una densidad poblacional promedio por kilómetro cuadrado de 62,4 hab/km<sup>2</sup>, con un total de 115.019 habitantes, de los cuales 57.246 (49,8%) son hombres y 57.773 (50,2%) son mujeres. Una mayor cantidad de mujeres (75,5%) habitan en zonas urbanas, mientras que el 27,5% habita en zonas rurales. Los hombres en su mayoría al igual que las mujeres habitan en zonas urbanas, un 70,5% y un 29,5% en zonas rurales (Quesada, Villalobos y López, 2021).

Barranca es el distrito que cuenta con la mayor cantidad de población (26,6%), seguido por Chacarita (15,2%) y El Roble (13,7%) (figura 9). A la vez estos son los distritos que tienen

una mayor cantidad de densidad poblacional, siendo Chacarita el que presenta la mayor densidad (3 602.1 hab/km<sup>2</sup>), El Roble (1.984,8 hab/km<sup>2</sup>) y Barranca (874 hab/km<sup>2</sup>). Mientras que Arancibia es el distrito que cuenta con la menor población de los 15 distritos, sin embargo, Guacimal es el que presenta la menor cantidad de densidad poblacional con 8.7 hab/km<sup>2</sup> (INEC, 2011).

De acuerdo con Retana *et al* (2021), la vulnerabilidad ante un riesgo se distribuye proporcionalmente a la población distrital, por lo cual el mayor número de personas vulnerables se encuentran en los distritos con mayor población: Barranca, Chacarita y El Roble.



**Figura 9.** Cantidad de población (en porcentaje) por distrito del cantón de Puntarenas.

En su mayor proporción la población del cantón de Puntarenas se encuentra localizada en zonas urbanas (71,5%) y el 28,5% en zonas rurales. Todos los distritos de Puntarenas cuentan con zonas rurales excepto el distrito de Chacarita y El Roble. Se pueden encontrar zonas urbanas excepto en los distritos de Guacimal, Chira, Acapulco y Arancibia (Quesada, Villalobos y López, 2021) los cuales pueden considerarse distritos en su mayoría rurales.

### 3.2.2 Salud

De acuerdo con los datos estadísticos de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), el cantón de Puntarenas cuenta con 36 Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS) (al año 2020), lo cual representa una atención de 3.787 habitantes por EBAIS. Cuenta así mismo con tres Áreas Rectoras de Salud: Peninsular, Barranca y Puntarenas – Chacarita.

Contar con acceso a sistemas de salud es clave para trabajar en temas de preparación y atención al cambio climático, ya que uno de los impactos a la salud que podría verse incrementado por este fenómeno, es la propagación de enfermedades vectoriales tales como el dengue y el zika, de los cuales Puntarenas ha presentado casos por este tipo de vectores.

El dengue es una enfermedad viral, transmitida por mosquitos hembra de la *especie Aedes aegypti* y en menor grado *Aedes albopictus*. Su incidencia depende de las precipitaciones, la temperatura y de procesos no planificados de urbanización. Al 2019, Puntarenas presentó 510 casos que representan una tasa de 369 contagiados por cada 100.000 habitantes. Dentro de los principales factores que provocan la propagación del *Aedes aegypti* se encuentra el almacenamiento de agua debido a los racionamientos del suministro de agua potable. De acuerdo con el Ministerio de Salud, los recipientes en donde se encuentran con mayor frecuencia este tipo de mosquito son: baldes, tarros, bebederos de animales y canoas (Ministerio de Salud, 2019).

El virus del Zika (ZIKV) pertenece al género *Flavivirus*, de la familia Flaviviridae, que se transmite por la picadura de mosquitos vectores del género *Aedes*, principalmente *Aedes aegypti*. Al 2019, Puntarenas registró 13 casos que representan una tasa de 9,5 contagiados por cada 100.000 habitantes (Ministerio de Salud, 2019).

### 3.2.3 Educación.

En cuanto a la educación, el cantón cuenta con un sistema educativo conformado por 312 centros educativos divididos en: 112 de educación preescolar, 152 escuelas diurnas, 34 colegios, 1 colegio nocturno, 5 colegios técnicos diurnos y 1 nocturno, 1 colegio diurno científico y 6 liceos rurales (Ministerio de Educación Pública [MEP], 2020).

El contar con centros educativos ha permitido que la matrícula inicial en educación preescolar que va de 1.084 niños matriculados en el 2010 pasara a 1.803 en el 2018. Por su parte, la matrícula en las escuelas diurnas ha disminuido, pasando de 7.084 niños matriculados en el 2010 a 5.828 en el 2018. Por otra parte, la matrícula en los colegios se ha incrementado en los últimos años, pasando de 4.755 jóvenes matriculados en el 2010 a

5.085 en el 2018 (MEP, 2020). El mayor porcentaje de matrícula corresponde a hombres (51.1%), mientras que las mujeres tienen un menor porcentaje (48,9%). Del total de la matrícula reportada al 2018, el 63.5% proviene de zonas urbanas y el 36,5% de zonas rurales (MEP, 2018 citado en Quesada, Villalobos y López, 2021)

De acuerdo con datos del INEC (2011), el cantón presenta distintos niveles de educación, donde el mayor porcentaje de la población ha completado la primaria (28,5%) y el menor porcentaje corresponde a la población que no cuenta con un nivel educativo formal (6,2%) (cuadro 8). Este acceso a la educación y el contar con infraestructura ha permitido un aumento del alfabetismo en la población de Puntarenas, de acuerdo con PEN-INEC (2013), el porcentaje de alfabetismo en el cantón en el 2011 era de 96,2% superando el 92,2% que presentaba en el 2000. Al 2011, las personas que saben leer y escribir entre los 10 -24 años es de 99% y de los 25 y más años es del 94,7%.

**Cuadro 8.** Nivel educativo de la población del cantón de Puntarenas al año 2011.

Nivel educativo	Porcentaje de población
No cuenta con nivel educativo	6,2%
Primaria incompleta	19,3%
Primaria completa	28,5%
Secundaria incompleta	20%
Secundaria completa	12,5%
Nivel superior	13,5%

Fuente: PEN – INEC (2013).

El contar con un nivel educativo en la población es primordial para catalizar procesos de adaptación frente a los desafíos del cambio climático de acuerdo con el IPCC (2007). Esto puede generar que la población tenga mayores oportunidades de acceder a mejores medios de vida o recursos para su subsistencia y elevar sus condiciones de vida, formando una mayor resiliencia a los impactos de amenazas climáticas. PEN – INEC (2013) señala que, en el cantón de Puntarenas, el 72% de los hogares con jefaturas de hogar que cuentan con estudios superiores tienen mayores oportunidades de estar empleadas y perciben salarios competitivos en el mercado laboral, mientras que tan solo el 4% de las jefaturas de hogar en pobreza cuentan alguna de estas condiciones.

### 3.2.4 Vivienda

El cantón de Puntarenas cuenta con 33.246 viviendas, con un promedio de habitantes por vivienda de 3,5. Hay una mayor concentración de viviendas en zonas urbanas (23.486) que en zona rural (9.760). Del total de viviendas 16.967 se encuentran en buen estado 12.015 viviendas de las cuales 9.760 se encuentran en zonas rurales. De las 16.967 viviendas,

12.015 viviendas se encuentran en estado regular y 4.246 viviendas en mal estado (INEC, 2011).

La mayor concentración de viviendas coincide con los distritos donde hay una mayor población, siendo Barranca el que concentra la mayor cantidad de viviendas (23,4%), seguido de Chacarita (14%) y El Roble (12,4 %). Puntarenas y El Roble, no presentan comunidades con viviendas en mal estado, mientras que en Chacarita se identifican en el Sector Este.

El distrito con menor cantidad de viviendas corresponde al que tiene la menor población, que es el distrito de Arancibia (0,7%) (cuadro 9), donde en la parte de Arancibia Norte se pueden ubicar viviendas en mal estado.

**Cuadro 9.** Cantidad de viviendas por distrito y comunidades que cuentan con viviendas en mal estado del cantón de Puntarenas.

Distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas	Cantidad de viviendas (porcentaje)	Comunidades en donde se concentran entre el 25% - 50% de viviendas en mal estado
Puntarenas	8,4%	No presenta
Pitahaya	1,9%	Pitahaya, Pithaya Vieja, Aranjuez, Cebadilla
Chomes	5,6%	Don Jaime
Manzanillo	2,5%	No presenta
Guacimal	1,1	Altos Fernández
Barranca	23,4%	No presenta
Chacarita	14%	Sector Este de Chacarita
Chira	1,3%	No presenta
Acapulco	1,3%	Coyolar, San Marcos, Sardinal.
El Roble	12,4%	No presenta
Arancibia	0,7%	Arancibia Norte

Fuente: Elaboración propia con datos de Quesada, Villalobos y López (2021).

En el cantón, además de contar con algunos sectores con viviendas en mal estado, también se ubica una población de 12.428 personas localizada en asentamientos informales, donde el 9,3% corresponde a población mayor de 65 años. El 71% de esos asentamientos se ubica en tres distritos que son El Roble (34%), Chacarita (27%) y Barranca (10%).

Es indispensable pensar en las necesidades de mantenimiento de las viviendas existentes, en particular en las viviendas de las personas de menores recursos y en la gestión de los asentamientos informales. Se debe trabajar para que la banca nacional facilite líneas de crédito accesibles para aumentar la vida útil de las viviendas y que sea posible reparar aquellas dañadas por fenómenos como inundaciones y terremotos (Quesada, Villalobos y López, 2021). Además, es necesario mejorar y adaptar las condiciones de vida de las poblaciones que se ubican en los asentamientos informales y tugurios, permitiendo con ello a la vez disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura y sus habitantes ante la posible ocurrencia de eventos climáticos que se den en estas zonas.

### 3.2.5 Estructura productiva

Puntarenas, cuenta con una economía basada en la pesca artesanal, industrias relacionadas con el sector pesquero, y el turismo atraído por la gran cantidad de playas que son destino importante de turistas tanto nacionales como extranjeros.

La actividad económica que predomina es la de servicios y comercio, que corresponde al sector terciario (67%), mientras el sector primario le sigue en importancia con un 17% y el restante 16% corresponde al sector secundario. Por distrito, el 81% de la economía de Puntarenas corresponde al sector terciario, lo cual puede relacionarse con la importancia que tiene la actividad turística para la zona (cuadro 10). En Arancibia, Manzanillo, Pitahaya e Isla de Chira predomina el sector primario, con porcentajes de 84%, 64%, 63% y 65% respectivamente, pudiendo asociarse a que su economía depende en mayor medida del uso y aprovechamiento de recursos naturales presentes en estas zonas.

**Cuadro 10.** Principal actividad económica de los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.

Distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas	Principal actividad económica
Puntarenas	Industria, servicios, comercio y turismo.
Pitahaya	Agricultura, ganadería y comercio.
Chomes	Agricultura, ganadería y comercio.
Manzanillo	Pesca y comercio
Guacimal	Industria, servicios, comercio y turismo.
Barranca	Industria, servicios y comercio.
Chacarita	Servicios y comercio
Chira	Agricultura y pesca
Acapulco	Labores agropecuarias de mayor ocupación
El Roble	Industria, servicios y comercio.
Arancibia	Labores agropecuarias de mayor ocupación

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

Según datos del Censo Agropecuario (INEC, 2014), entre las actividades económicas productivas, la principal es la pecuaria, con un 65%; la actividad agrícola abarca un 28% y otras actividades como el turismo rural, manejo y protección de bosques naturales, un 7%. Con respecto a actividades pecuarias, predomina la crianza de ganado vacuno, en su mayoría para producción de carne, con un 55%, mientras que para doble propósito (carne y leche) un 35% y solo para producción de leche un 10%.

En cuanto a actividades agrícolas del cantón, el cultivo de caña predomina en la zona con un 35,5% de la extensión territorial dedicada a esta actividad, le siguen en mucho menor porcentaje el cultivo de teca con 20,5%, el cultivo de arroz con 13%, el pochote con 7,5%, la piña con 4%, el melón con 3,6%, el mango con 3,5% y, la sandía con 3,3%, mientras que otros productos representa el 9,3% de la extensión territorial.

### 3.2.6 Empleo y ocupación

La tasa de ocupación en el cantón es del 46%. Por distrito, Lepanto y Arancibia presentan la tasa más baja de todos, con un 40% y 39% respectivamente y, por lo tanto, también el porcentaje más alto de población inactiva. Por género, la tasa de ocupación masculina es mucho mayor que la femenina, 64% y 29% respectivamente. Inclusive en el distrito de Arancibia, la tasa femenina es de apenas 6%.

En cuanto a la tasa de desempleo abierto, Puntarenas presenta un valor de 3,7%, mientras que, por distritos, Barranca presenta la más alta (4,6%) y Arancibia la más baja (0,5%). Por género, la masculina es de 3,9% y la femenina es de 3,3%. Con respecto a la relación de dependencia económica, Manzanillo y Arancibia presentan el valor más alto, con 2,3 personas y Puntarenas el valor más bajo con 1,3 personas.

El 26% de la Población Económicamente Activa (PEA) se ubica en el distrito de Barranca, el 15% en el distrito de Chacarita, el 14% en El Roble, el 9% en Puntarenas, el 8% en Cóbano, el 7% en Lepanto, el 5% en Paquera y el restante 16% en Pitahaya, Chomes, Manzanillo, Guacimal, Isla de Chira, Acapulco y Arancibia.

En cuanto a la población desempleada, la mayoría cuenta con experiencia laboral (89%). Por distrito, ese comportamiento es similar; Guacimal presenta el porcentaje más alto (100%) y la Isla de Chira el porcentaje más bajo (78%).

En la ocupación por sector productivo, la mayor población se encuentra ocupada en el sector terciario (servicios), seguido del sector primario (ganadería, agricultura, silvicultura y pesca) y por último en el sector secundario (industria manufacturera, construcción, otros) (cuadro 11).

**Cuadro 11.** Ocupación por sector productivo del cantón de Puntarenas.

Sector	Población ocupada	Hombres	Mujeres
Primario	17%	23%	4%
Secundario	16%	20%	9%
Terciario	67%	57%	87%

Fuente: INEC (2011).

El cantón de Puntarenas presenta un porcentaje de empleo informal del 38%. Los distritos con porcentajes más altos son Arancibia y Guacimal con 77% y 57% respectivamente. En el caso contrario, los distritos con menor porcentaje de empleo informal son Acapulco y Barranca.

En cuanto a zonas con mayor incidencia de empleo informal, se encuentran: Lagunas, Rincón, Arancibia Norte, Bajo Jamaical en Arancibia; San Luis, Veracruz, San Antonio, Guaria y Ángeles en Guacimal; Laberinto y Malinche en Chomes; Puerto Mauricio en la Isla de Chira; sector este del centro de Puntarenas.

### 3.2.7 Pobreza actual

En cuanto a la pobreza medida con el método de la línea de pobreza (LP), los distritos de Pitahaya y Manzanillo presentan los valores más altos, con 46% y 48% respectivamente; aunado a esto, sus porcentajes de pobreza extrema son de 4,5% y 5,8% respectivamente. El distrito de Puntarenas presenta el valor más bajo de pobreza, con 9%.

Los lugares donde se da el porcentaje mayor de pobreza (75% a 100%) son la parte oeste del distrito de Acapulco; San Agustín, Terrero y San Gerardo Judas en Chomes; Cuesta Portillo, Abangaritos y el centro de Manzanillo; lagartero y Puerto Mauricio en Chira.

De acuerdo con Retana *et al* (2021), las limitaciones de las poblaciones marginales les impiden reaccionar con la oportunidad y fortaleza que lo podrían hacer otros grupos que tengan acceso a recursos. Esa falta de “elasticidad” hace vulnerables a las poblaciones en condición de pobreza. Por ello resulta importante dirigir y priorizar acciones de adaptación hacia aquellas comunidades y distritos que presentan valores altos de pobreza, permitiendo con ello disminuir su vulnerabilidad ante los impactos de la variabilidad y el cambio climático.

### 3.2.8 Vulnerabilidad social

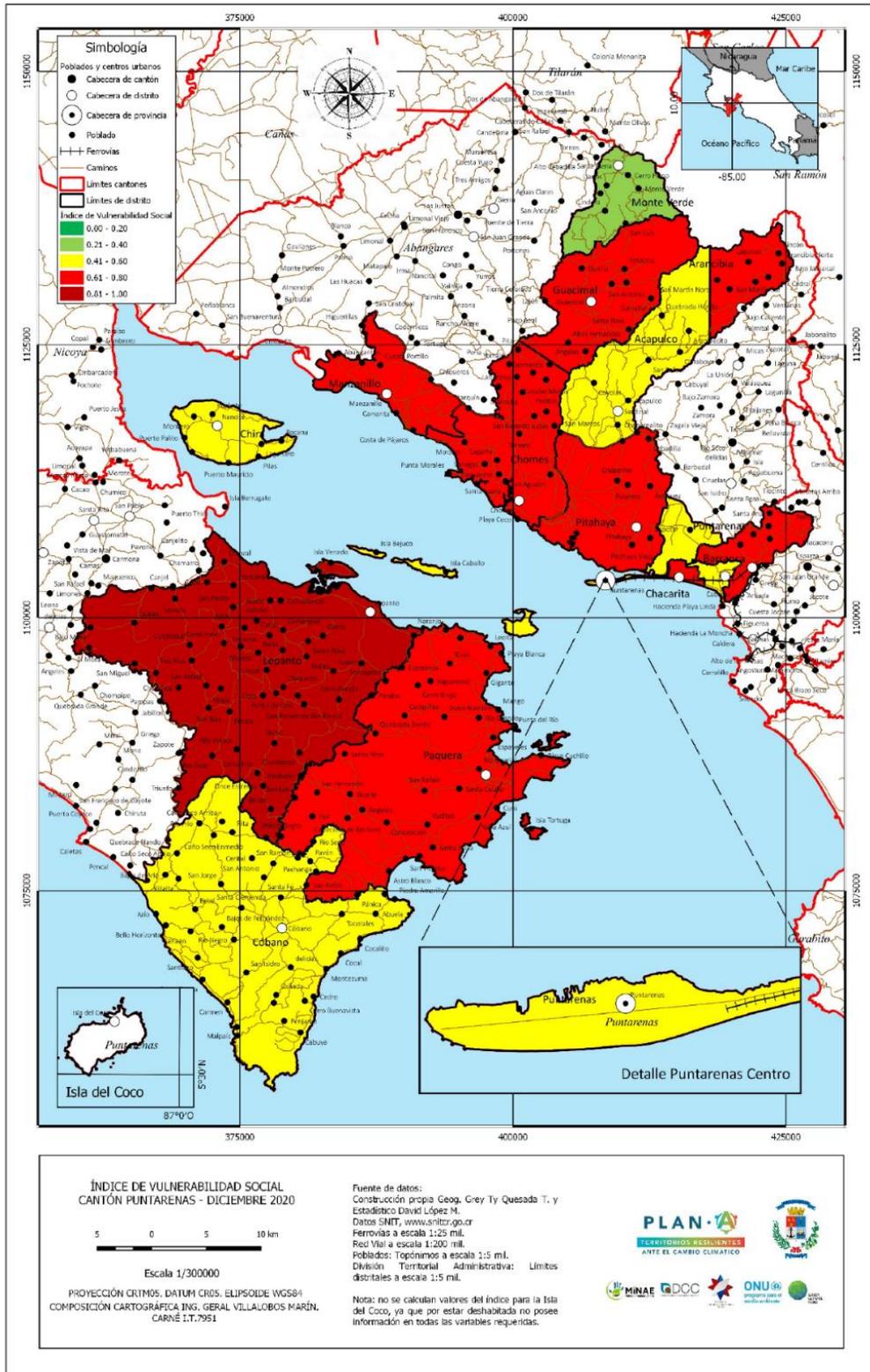
La vulnerabilidad social considera las carencias en los diferentes aspectos del desarrollo humano que hacen que una población sea socialmente vulnerable a efectos adversos por eventos naturales (no considera la amenaza y exposición). Quesada, Villalobos y López (2021), dividen esta vulnerabilidad para el cantón de Puntarenas en tres dimensiones (bienestar y seguridad social; hogares y rezago social; vivienda y condiciones de habitabilidad) e identifica los distritos con baja, media, alta y muy alta vulnerabilidad social de acuerdo con cada dimensión (cuadro 12).

**Cuadro 12.** Vulnerabilidad social de los distritos del cantón de Puntarenas.

Dimensión	Tipo de vulnerabilidad	Distritos
Bienestar y seguridad social	Baja	Chira y Acapulco.
	Media	Puntarenas, Chomes, Manzanillo, Guacimal.
	Alta	Chacarita, Barranca, El Roble, Pithaya y Arancibia.
Hogares y rezago social	Baja	El Roble y Barranca
	Alta	Chacarita
	Muy alta	Chomes, Manzanillo, Acapulco, Guacimal, Arancibia, Chira.
Vivienda y condiciones de habitabilidad	Baja	Puntarenas, El Roble y Barranca.
	Alta	Chacarita.
	Muy alta	Pithaya, Chomes, Manzanillo, Acapulco, Guacimal, Arancibia, Chira.

Fuente: Elaboración propia con datos de Quesada, Villalobos y López (2021).

De acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Social definido por Quesada, Villalobos y López (2021), los distritos del cantón de Puntarenas presentan vulnerabilidades sociales que van de baja a muy alta. Los distritos de El Roble, Acapulco e Isla Chira presentan vulnerabilidad media. Los distritos Chacarita, Barranca, Pithaya, Chomes, Manzanillo, Guacimal, Arancibia, presenta alta vulnerabilidad social (figura 10).



**Figura 10.** Mapa del Índice de Vulnerabilidad Social, cantón de Puntarenas.  
Fuente: Quesada, Villalobos y López (2021)

### 3.3 Características político – institucionales

#### 3.3.1 Gestión Municipal

La Municipalidad de Puntarenas obtuvo una calificación de 68,79 de acuerdo con los resultados del Índice de Gestión Municipal 2018 desarrollado por la Contraloría General de la República (2019) con una variación positiva de 10,79 del año 2017 al 2018. Dentro de los cinco ejes evaluados se encuentran: desarrollo y gestión institucional; planificación, participación ciudadana y rendición de cuentas; gestión de desarrollo ambiental; gestión de servicios económicos; y gestión de servicios sociales. La mayor puntuación se obtuvo para el eje de Gestión del Desarrollo Ambiental con un 84,68, y con menor puntuación la obtuvo el eje de Gestión de Servicios Sociales con un 47 (figura 11).

Las áreas con mayor reto señaladas para el gobierno local son: la atención de servicios y obras sociales (37,08); participación ciudadana (41,47) y planificación (44,80).



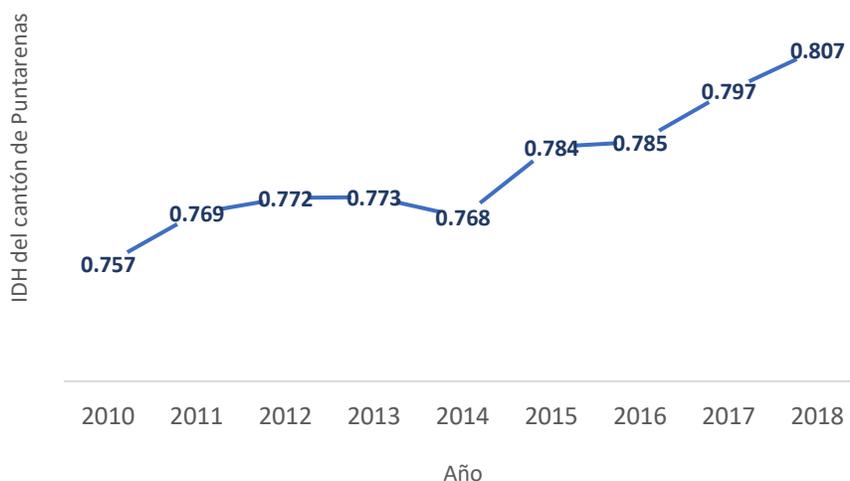
**Figura 11.** Puntuación de los ejes evaluados, Municipalidad de Puntarenas, año 2018.  
Fuente: Datos tomados de la Contraloría General de la República (2019).

### 3.3.2 Desarrollo Cantonal

A continuación, se resumen algunas dimensiones que describen el avance del cantón en materia de desarrollo humano, competitividad cantonal y de progreso social:

#### Humano

De acuerdo con el Atlas de Desarrollo Humano desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] y la Escuela de Estadística de la UCR [UCR] (2020), el acceso y calidad de vida para el cantón de Puntarenas representado en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) se muestra como muy alto (0,807) al año 2018 (figura 12). Este índice ha ido aumentando positivamente en el cantón desde el año 2010, colocándolo en el tercer lugar (año 2018) luego de los cantones de Esparza y Montes de Oro que también pertenecen a la provincia de Puntarenas. Esto deja ver que el cantón de Puntarenas ha mejorado en aspectos como esperanza de vida, bienestar material, años esperados de escolaridad y años promedio de escolaridad; indicadores que son utilizados para la construcción del IDH.



**Figura 12.** Índice de Desarrollo Humano del cantón de Puntarenas, año 2018.

En cuanto al índice de Desarrollo de Género (IDG), el cual refleja las desigualdades sociales y económicas entre los hombres y mujeres, se menciona que las mujeres a nivel nacional tienen menos acceso a las oportunidades del desarrollo humano, especialmente por brechas económicas. La desigualdad de género sigue siendo un reto urgente y pendiente, mostrando apenas algún salto en la última década. El cantón de Puntarenas presenta de acuerdo con el IDG un índice alto para el año 2018 (1,003), donde los indicadores medidos tanto para hombres como para mujeres (esperanza de vida, bienestar material, años esperados de escolaridad y años promedio de escolaridad) han ido mejorando desde el año

2010. Sin embargo, es importante seguir facilitando oportunidades y fortalecer las capacidades de las mujeres ya que son las que tienen un menor porcentaje de ocupación en el sector productivo y representan un grupo vulnerable al cambio climático.

### **Competitividad**

El Índice de Competitividad Cantonal (ICC), desarrollado por la Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica (2018), describe la situación de la infraestructura y las características del gobierno local, las condiciones de la actividad económica, el clima laboral, el clima empresarial, la capacidad de innovación y la calidad de vida; pilares que constituyen el ICC. El cantón de Puntarenas al año 2018 se ubicó en la posición 38, bajando su posición con respecto al año 2017 (posición 46), mejorando en los pilares, económico, laboral, infraestructura, innovación y calidad de vida. El pilar empresarial subió (posición 47) con respecto al año 2017 (posición 44) y el pilar gobierno se mantuvo en la misma posición (60).

### **Progreso social**

De acuerdo con el Índice de Progreso Social (IPS) desarrollado por el Centro Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible [CLACDS] (2019), el cantón de Puntarenas se encuentra dentro de los cantones con un IPS medio bajo (65,91) representando la posición 77 con respecto a los demás cantones del país. Este índice mide los indicadores de nutrición y cuidados médicos básicos; agua y saneamiento; vivienda; seguridad personal; acceso a conocimientos básicos; acceso a información y comunicaciones; salud y bienestar; calidad medioambiental; derechos personales; libertad personal y de elección; inclusión y acceso a educación superior.



### 3.3.3 Instrumentos de planificación a nivel local.

A continuación, se comparte una síntesis sobre las prioridades de desarrollo visibles en los instrumentos vigentes de planificación del cantón de Puntarenas (cuadro 13):

**Cuadro 13.** Instrumentos de planificación a nivel local del cantón de Puntarenas.

Instrumento de planificación	Visión del instrumento	Áreas estratégicas
<p><b>Plan de Desarrollo Humano Local 2021 – 2031</b></p>	<p><i>"Será un cantón preocupado por sus habitantes, con equidad, accesibilidad y prosperidad social, ambiental y cultural, con organizaciones e instituciones honestas, eficientes, eficaces y participativas, líderes en el uso y distribución de los recursos, promotor de la seguridad ciudadana, la diversificación productiva y económica puntarenense"</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infraestructura.</li> <li>▪ Desarrollo Económico Sostenible.</li> <li>▪ Desarrollo Social.</li> <li>▪ Servicios públicos.</li> <li>▪ Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial.</li> <li>▪ Educación.</li> </ul>
<p><b>Plan Estratégico Municipal 2016-2020</b></p>	<p>No se define una visión como tal.</p> <p>El plan se considera un instrumento de planificación que guía la acción de la Municipalidad en el mediano plazo con el fin de orientar acciones para el desarrollo del cantón de Puntarenas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Articular los sectores económicos, políticos, comunales y privados para el desarrollo sostenible del cantón.</li> <li>▪ Fomentar el desarrollo integral de la actividad turística del cantón.</li> <li>▪ Garantizar infraestructura óptima para los habitantes y turistas nacionales –extranjeros.</li> <li>▪ Modernizar la gestión municipal para el fortalecimiento de la imagen institucional.</li> </ul>
<p><b>Plan Quinquenal de la Unidad Técnica de Gestión Vial (UTGV) del 2016 – 2020 y del 2021– 2025</b></p>	<p><i>"Ser Modelo en Gestión Municipal, líder en gobernabilidad, actores efectivos en la construcción de una verdadera identidad cultural puntarenense, por medio de un manejo efectivo de los recursos de la Municipalidad"</i></p>	<p>Contempla un diagnóstico de la red vial cantonal y define la priorización de caminos considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipos de intervención.</li> <li>▪ Mantenimiento rutinario y periódico.</li> <li>▪ Rehabilitación.</li> <li>▪ Mejoramiento.</li> <li>▪ Reconstrucción.</li> <li>▪ Obras nuevas.</li> <li>▪ Costos de intervención</li> <li>▪ Proyectos del Quinquenio</li> </ul>

### 3.3.4 Acciones climáticas en el cantón

A continuación, se describen iniciativas en acción climática para en cantón de Puntarenas. Estas se identificaron partiendo de los instrumentos de planificación mencionados en el apartado 3.3.3, así como información de proyectos implementados o que se encuentran en ejecución por parte de instituciones públicas, organizaciones de la sociedad civil y la academia.

---

#### Implementación del Plan de Integral de Residuos Sólidos del Cantón Central de Puntarenas

##### **Descripción:**

El Plan busca regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables, de monitoreo y evaluación. El plan comprende los Puntarenas, Chacarita, Barranca y Roble; además de los distritos de Manzanillo, Chomes, Guacimal, Acapulco, Pitahaya, Arancibia e Isla Chira.

**Organismos involucrados para su implementación:** Municipalidad de Puntarenas, Ministerio de Salud, Universidad Técnica Nacional, Instituto Nacional de Aprendizaje, Ministerio de Educación, MINAE, ADIs, Cámaras de Turismo.

---

#### Inventario de gases efecto invernadero del distrito central de Puntarenas

##### **Descripción:**

En el 2018 el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica) oficializó el PPCN 2.0, en respuesta a la Estrategia Nacional de Cambio Climático. En el distrito central de Puntarenas, la UTN ha liderado los esfuerzos para la elaboración de los Inventarios de Carbono del distrito central de la Provincia de Puntarenas en el marco del proyecto “Puntarenas hacia la Carbono Neutralidad”. Para ello se ha implementado la metodología descrita en el PPCN 2.0 y se han calculado las emisiones del transporte y la energía estacionaria (consumo de combustibles fósiles y electricidad), residuos sólidos y aguas residuales. Además, se identifican y priorizan las acciones para la reducción de las emisiones del distrito según los portafolios de medidas de mitigación del programa.

**Organismos involucrados para su implementación:** Municipalidad de Puntarenas, UTN, ONGs, Consejo de distrito de Monteverde

---

## NAMA CAFÉ

### Descripción:

La producción de café en Costa Rica está estrechamente vinculada a la identidad nacional del país y proporciona empleo a hasta 150.000 personas (durante la cosecha). Sin embargo, también representa hasta un 1,56% de las emisiones nacionales de GEI de Costa Rica. Para reducir la huella de carbono del sector y mantener una producción sostenible de café en el futuro, el gobierno de Costa Rica implementa para el cultivo y procesamiento de café la Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) en un proceso participativo entre el 2011 y 2021. Una vez implementada con éxito, la iniciativa también busca poner las bases para extender NAMA a otros sistemas agrícolas.

El ICAFE junto con el MAG están fomentando la implementación de acciones como: reducir el uso de fertilizantes, usar agua y energía de manera más eficiente en el procesamiento del café, promover mecanismos financieros para apoyar a los nuevos sistemas agroforestales en el café, emprender auditorías de beneficios de café para determinar la huella de carbono, desarrollar estrategias para promover un café diferenciado y realizar estudios de factibilidad para el diseño de proyectos para la implementación de tecnologías bajas en emisiones. Existe mucho potencial de poder ampliarlo a otras zonas cafetaleras dentro del distrito de Arancibia.

**Organismos involucrados para su implementación:** ICAFE, MAG, beneficios y productores de café.

---

## NAMA GANADERÍA

### Descripción:

Bajo el liderazgo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), actores públicos y privados junto con la academia, se formuló la Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) la cual se centra en la ganadería. La NAMA Ganadería es la piedra angular de la estrategia de desarrollo baja en carbono del sector ganadero de Costa Rica. La NAMA Ganadería tiene como objetivos reducir considerablemente las emisiones de gases efecto invernadero como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitroso (O<sub>2</sub>N<sub>2</sub>) y promover la captura de carbono en los próximos 15 años; a través de un proceso de transformación del sector ganadero que cubrirá el 70% del hato y 60% del área ganadera a nivel nacional. La iniciativa busca promover prácticas de mitigación/adaptación, entre ellas cercas vivas, pasturas mejoradas, rotación de potreros, y una mejor gestión de fertilizantes

nitrogenados y estiércoles. Algunas actividades de NAMA ganadería se están implementando en Chomes, Guacimal y Monteverde.

**Organismos involucrados para su implementación:** MAG, MINAE, Cámaras ganaderas, ganaderos.

---

## Estrategia regional para el manejo y conservación de los manglares en el Golfo de Nicoya

### Descripción

Los manglares del Golfo de Nicoya proporcionan una gran cantidad de bienes y servicios que contribuyen al bienestar y seguridad de las comunidades costeras. El SINAC ha venido desarrollando planes de manejo con el objetivo de promover una buena gestión y conservación de los ecosistemas de manglar y responder así a la disminución y deterioro de estos valiosos ecosistemas. No obstante, estos esfuerzos se han venido desarrollando de manera aislada según las diferentes categorías de manejo, sin que existiera una visión integral de paisaje que abarcara todos los ecosistemas de manglar del Golfo de Nicoya. Es así como surge la necesidad de generar un instrumento que integre los esfuerzos de planificación bajo una visión integral y regional con el objetivo de conservar los manglares en el largo plazo. Existen varios factores que amenazan la integridad de los manglares como el desarrollo comercial y residencial, la agricultura y la acuicultura, producción de energía y minería, la extracción y uso de sus recursos, la contaminación, la modificación del sistema natural de drenaje, la contaminación y el cambio climático. Por lo tanto la estrategia contempla una serie de acciones para para 1) mejorar y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas de manglar en el Golfo de Nicoya; 2) promover el manejo sostenible y la conservación de manglares; 3) fortalecer la participación de las comunidades costeras y la capacidad institucional local; 4) propiciar la generación de conocimiento, el diálogo de saberes y el intercambio de buenas prácticas entre los pobladores locales y 5) fortalecer las capacidades de diferentes actores, especialmente de administradores y comunidades locales

**Organismos involucrados para su implementación:** SINAC, Municipalidad, empresas agrícolas, ganaderos, organizaciones de pescadores, molusqueros, tour operadores, ONGs locales.

---

## Proyecto Rehabilitación Ecológica del Ecosistema de Manglar en el Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados

### Descripción

El proyecto se enfoca en la restauración ecológica en sitios con pérdida de manglar y alto nivel de sedimentación dentro del Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados. El

proyecto busca hacer un diagnóstico y caracterización de la situación de los manglares del Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados, desarrollar protocolos para la restauración y rehabilitación de manglares y capacitar a las comunidades en técnicas de restauración. El proyecto abarca los distritos de Puntarenas, Chacarita, Pitahaya, Chomes y Manzanillo.

**Organismos involucrados para su implementación:** MINAE-SINAC, CI, CATIE

---

## Astillero Verde

### Descripción

Astillero verde es una empresa que promueve la construcción sostenible de barcos de madera a través de una gestión sostenible de los bosques para poder abastecerse de madera para sus operaciones. Esta impulsa programas de seguridad alimentaria, protección ambiental y cuenta con un programa de reforestación llamado “Árboles para el mar” creado para compensar la huella de carbono de sus operaciones. El programa de reforestación está desarrollando un modelo de secuestro de carbono, restauración ecológica y empoderamiento comunitario, plantando árboles en ecosistemas amenazados dentro del Corredor Biológico Pájaro Campana y ofreciendo al mismo tiempo, empleo y educación a una comunidad costera vulnerable

**Organismos involucrados para su implementación:** CBPC, MINAE-SINAC, empresa privada

---



## 4.PERFIL CLIMÁTICO

---

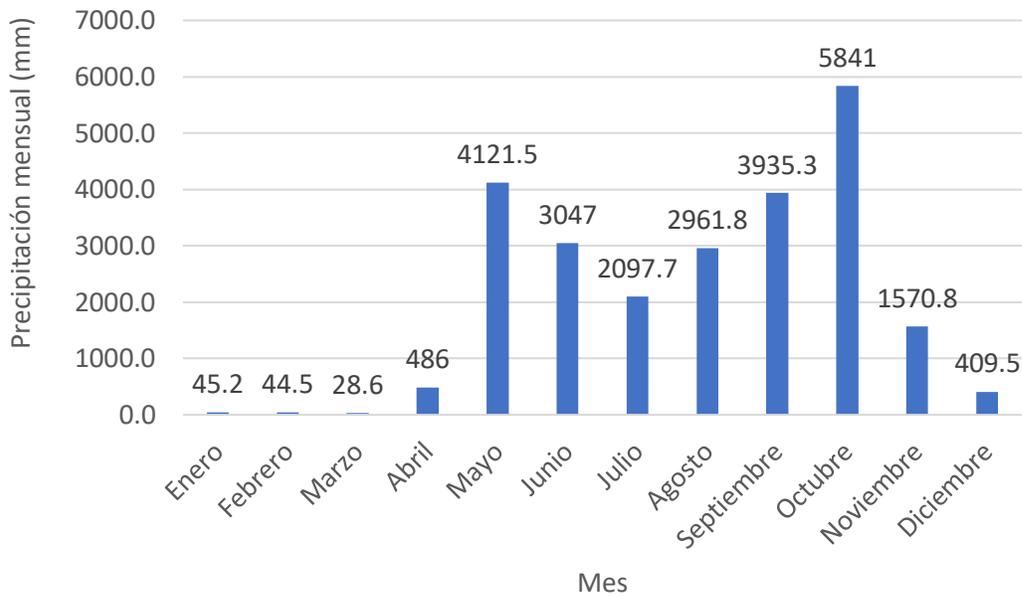
### 4.1 Clima actual de Puntarenas

El cantón de Puntarenas pertenece a la región climática Pacífico Central. Esta región se encuentra dentro de la unidad fisiográfica estructural que comprende la Península de Osa y la zona costera pacífica desde Puntarenas hasta el Golfo Dulce. Se caracteriza por tener un clima tropical con estación seca corta y moderada, y un período lluvioso muy severo y largo presente sobre todo hacia el sur de la región (IMN, 2008). Esta región presenta mayor precipitación en los valles y hacia el sur debido a factores como la dominancia de los vientos del suroeste del Pacífico y la mayor proximidad a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical.

El Régimen Pacífico se caracteriza por poseer una época seca y una lluviosa bien definidas. La seca se extiende de diciembre hasta marzo. Abril es un mes de transición. El mes más seco y cálido es marzo. Lo contrario sucede con el inicio de la época lluviosa. Este período va de mayo hasta octubre, siendo noviembre un mes de transición. Presenta una disminución relativa de la cantidad de lluvia durante los meses de julio y agosto (veranillo o canícula) cuando se intensifica la fuerza del viento Alisio (IMN, 2008).

Lo anterior coincide con los datos registrados de precipitación para el periodo 2001 – 2019 de la estación meteorológica “78021 Puntarenas” del IMN, observándose una disminución de la precipitación de diciembre a marzo (época seca) y un aumento de la precipitación de mayo a octubre (época lluviosa), siendo este último el mes de mayor precipitación (figura 13). Esto se debe principalmente a la influencia de los sistemas ciclónicos, los vientos Monzones provenientes del océano Pacífico ecuatorial y las brisas marinas, que son responsables de las lluvias intensas cuando unen su efecto a las barreras orográficas (IMN, 2008).

El comportamiento de la variable de precipitación debe tenerse presente por parte de las instituciones de primera respuesta del cantón para la preparación de la población y planificación de acciones preventivas y de atención de emergencias ya que, de acuerdo con el análisis histórico de eventos asociados al clima de la plataforma Desinventar (s.f) para el periodo 1970 - 2019, las mayores pérdidas y daños se generan durante los meses de septiembre y octubre.

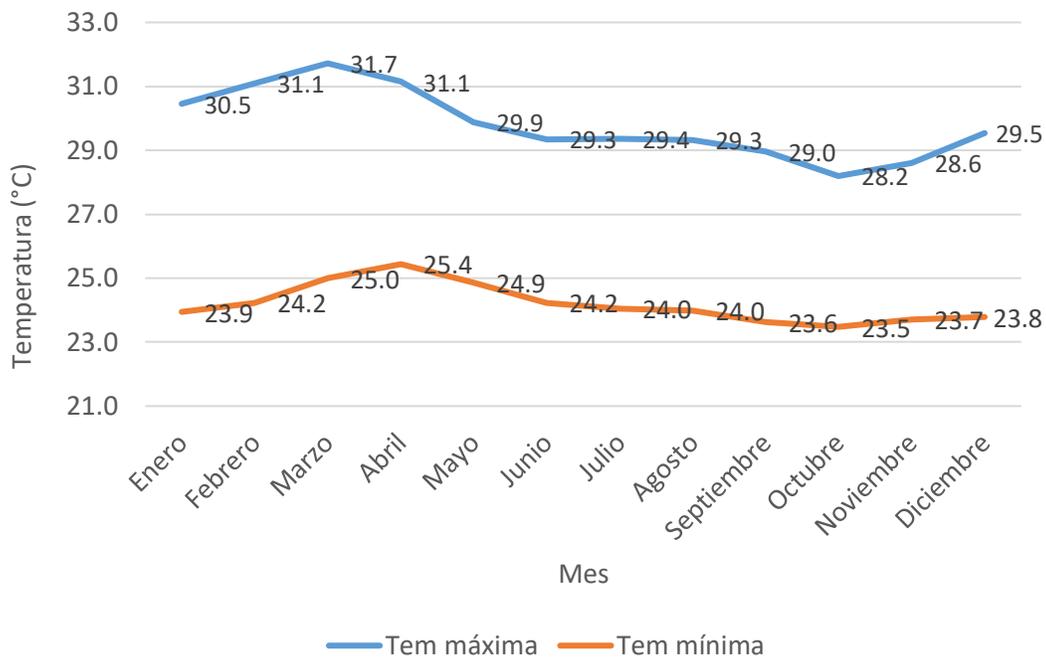


**Figura 13.** Precipitación mensual para el período 2001 – 2019, estación meteorológica 78021 Puntarenas.

La temperatura promedio va de 31.0°C y la mínima promedio de 22.7°C para la región Pacífico Central. De acuerdo con los datos registrados de temperatura para el periodo 2001 – 2019 de la estación meteorológica “78021 Puntarenas”, se observa un incremento de la temperatura desde el mes diciembre llegando a una temperatura máxima durante el mes de marzo, considerado el mes más seco y cálido del Régimen Pacífico (IMN, 2008). Las temperaturas máximas más altas se dan durante la época de verano y las más bajas durante la época lluviosa (figura 14).

Cabe resaltar la importancia de generar acciones preventivas y de adaptación durante la época seca, donde ocurren las mayores temperaturas, esto debido a que pueden darse eventos como olas de calor y sequías generando impactos a los ecosistemas naturales y a la población del cantón (se prevé el incremento en la intensidad por el cambio climático).

En cuanto al viento predominante, durante la mayor parte del día es de componente sur, mientras durante la noche es generalmente Alisio o calmo (IMN, 2008). Para los datos de vientos no se registró la variable por parte la estación meteorológica “78021 Puntarenas”, por lo que no se tiene un análisis más detallado.



**Figura 14.** Temperatura mensual para el período 2001 – 2019, estación meteorológica 78021 Puntarenas.

## 4.2 Riesgo asociado al clima

El riesgo asociado al clima puede ser entendido como la probabilidad de que una población vulnerable sufra daños o pérdidas si la amenaza climática, a la cual se encuentra expuesta, llega a concretarse. En la medida que este sistema sea frágil o vulnerable ante la amenaza, habrá más posibilidad de que una presión externa provoque daños (Retana *et al.* 2021).

### 4.2.1 Amenazas e impactos derivados del clima

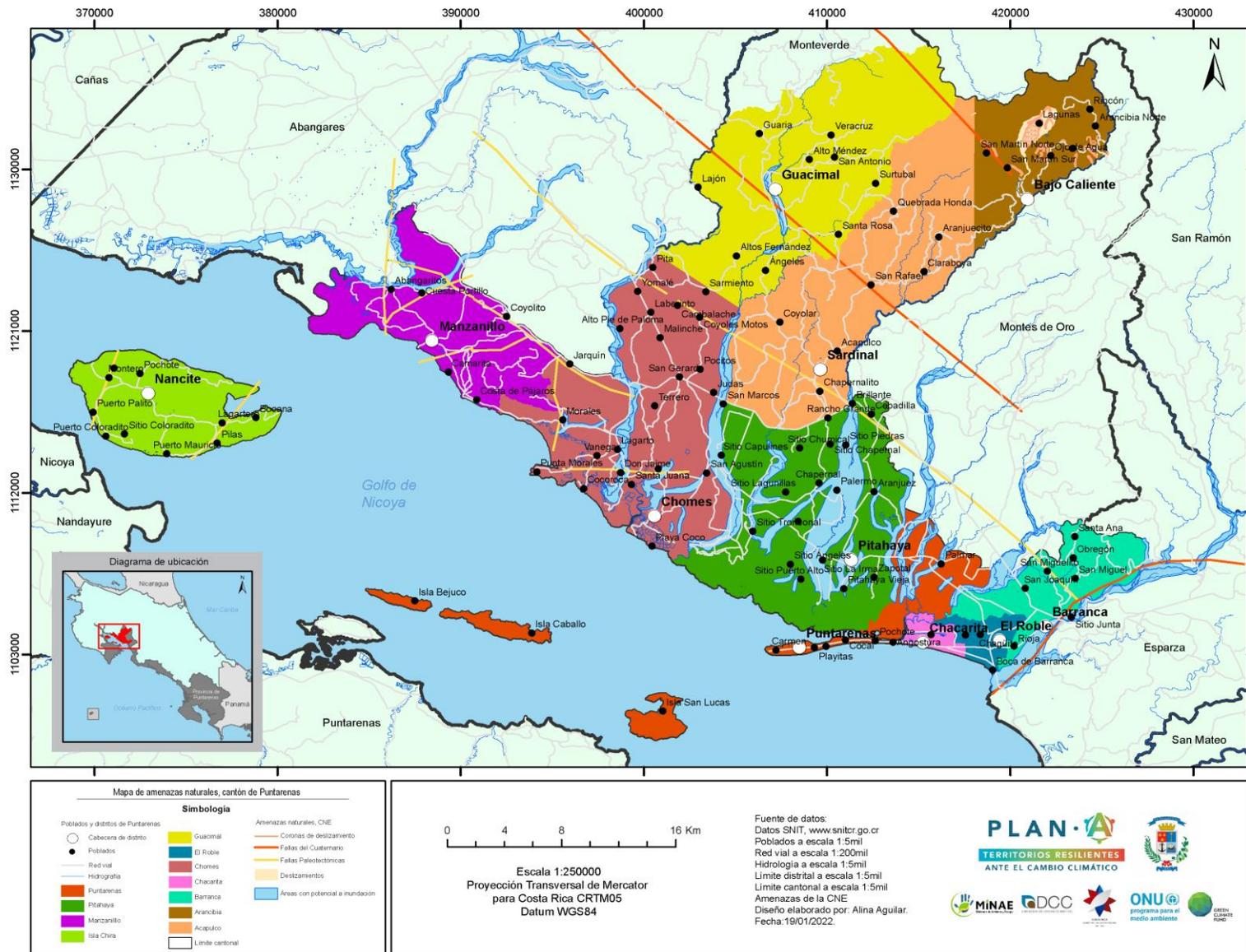
En el cantón de Puntarenas se pueden identificar amenazas asociadas al clima tales como deslizamientos o inestabilidad de terrenos, sequías, inundaciones, aumento en la intensidad de las precipitaciones, aumento de la intensidad de los vientos y aumento del nivel del mar. Estas han generado en el pasado o podrían generar en el futuro impactos a los medios de vida de la población y activos del desarrollo que componen las comunidades de Puntarenas.

Las amenazas climáticas y los impactos que puedan derivarse de ellas se presentarán de manera diferenciada para cada distrito, y su impacto dependerá no sólo de la magnitud e intensidad de los eventos sino también de las condiciones de vulnerabilidad en que se encuentren los sistemas humanos y naturales.

De acuerdo con la CNE, dos de las amenazas que más generan afectación en el territorio son las inundaciones y la inestabilidad de los terrenos. En cuanto a las inundaciones, el cantón de Puntarenas presenta una red fluvial bien definida, la cual cuenta con un grupo de ríos y quebradas que son punto focal de inundaciones ante eventos lluviosos intensos (figura 15). Las zonas o barrios que pueden ser más afectados y con alto riesgo por las inundaciones y flujos de lodo de los ríos y quebradas antes mencionadas son: Tambor, Río Grande, Gigante, San Pedro, Coto, Barranca, Boca B, Rioja, Juanito Mora, Carrizal, Pitahaya, Aranjuez, Guacimal, Morales y Abangaritos.

En cuanto a la inestabilidad de terrenos, las características topográficas y geológicas del cantón de Puntarenas, lo hacen vulnerable a sufrir problemas de inestabilidad de laderas, sobre todo en las partes altas de las cuencas de los ríos Ario, Pánica, San Rafael, Guacimal, Grande, Agua Caliente y otros. También en aquellas áreas hacia el norte de la ciudad de Puntarenas, donde se localizan los poblados de Guacimal, San Rafael, Cabuyal, Bajo Los Chanchos, Arancibia, Las Lagunas, Bajo Caliente. A la vez, son susceptibles a la inestabilidad de suelos aquellos lugares donde se han practicado cortes de caminos o rellenos mal compactos (CNE, s.f).





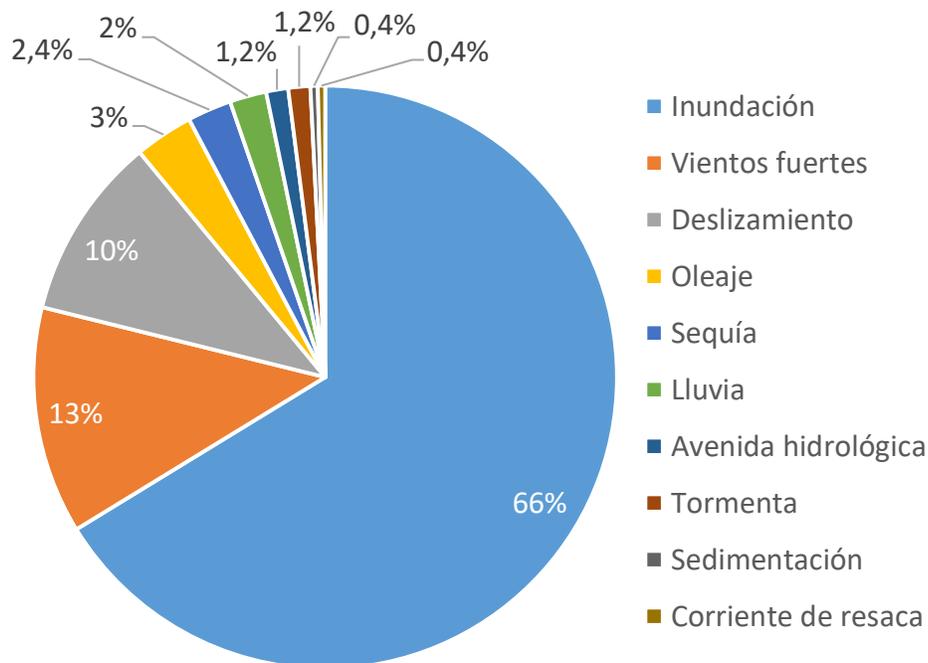
**Figura 15.** Amenazas naturales de los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.  
**Fuente:** Elaboración propia con la información disponible de la CNE.

#### 4.2.2 Eventos históricos asociados clima

De acuerdo con el análisis de los registros de DesInventar para el periodo 1970 - 2019, el cantón de Puntarenas ha estado expuesto a 257 eventos, donde el 96% (246 eventos) se ha dado por eventos asociados al clima y el 4% (11 eventos) por otro tipo de causas (fugas, incendios, terremotos, otros). Los datos analizados consideran solo los eventos dados en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas.

La mayor cantidad de emergencias que han ocurrido en el cantón por eventos asociados al clima se asocian con inundaciones en mayor porcentaje (66%), seguido por los vientos fuertes (13%) y deslizamientos (10%) (figura 16). Esto coincide con las principales amenazas naturales identificadas por la CNE (s.f) para el cantón, las hidrometeorológicas, debidas en su mayoría por lluvias intensas y deslizamientos.

En cuanto a la incidencia de estos, el mayor número de eventos climáticos para este periodo se dio entre los meses de septiembre (52 eventos) y octubre (67 eventos), coincidiendo con la época lluviosa de la región Pacífico Central y los meses con precipitación.



**Figura 16.** Eventos climáticos dados durante el periodo 1970 – 2019 en el cantón de Puntarenas.

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar periodo 1970 – 2019.

Dentro del historial de emergencias atendidas y que se custodia por la Comisión Municipal de Emergencias del cantón de Puntarenas (CMEP), se registran cinco eventos prioritarios todos relacionados a eventos hidrometeorológicos (cuadro 14).

Con respecto a los impactos debido a inundaciones, de las cuales no se tienen fechas exactas, la información encontrada indica que para el centro de Puntarenas y el barrio el Carmen, se estima que desde hace unos 60 años estos lugares han tenido problemas de inundaciones al menos 4 veces al año. Sin embargo, los habitantes de estas zonas mencionan que el nivel del agua ha subido considerablemente año con año, y han tenido que adaptar las estructuras de las viviendas para evitar el ingreso del agua (Rodríguez, 2021).

**Cuadro 14.** Principales emergencias registradas atendidas por la Comisión Municipal de Emergencias de Puntarenas 1993 – 2018.

Año	Evento	Distrito/ubicación	Impacto generado
1993	Deslizamiento	Arancibia	Afectación en el caserío Las Lagunas de Arancibia, no se tienen mayores detalles.
2016	Huracán Otto	Se reporta incidentes en todo el cantón	Impacto en aumento de lluvia y nivel del mar, inundaciones y deslizamientos, no se tienen mayores detalles.
2017	Onda Tropical No.42	Arancibia	Dejaron daños y pérdidas importantes en líneas vitales, principalmente carreteras, puentes, acueductos, energía eléctrica y viviendas, además de generar múltiples deslizamientos en la zona de Bajo Caliente de Puntarenas.
	Tormenta tropical NATE	Incidentes reportados en distintas partes del cantón	Impacto por el aumento de lluvia y nivel del mar, inundaciones y deslizamientos reportados en todo el cantón de Puntarenas.
2018	Sistema de baja presión	Distintos distritos y comunidades afectadas.	Genera fuertes lluvias y por períodos muy prolongados, produjeron varias inundaciones, ríos desbordados en los sectores de Pitahaya y Chomes, desbordamiento de quebradas en varios sectores del Cantón Central, con una afectación mayor en los sectores de Barrio El Carmen, Isla de Chira, Islita, Orocú de Chomes, Bellavista – El Roble, Chacarita, Pitahaya, Chomes, Manzanillo, Barranca

Fuente: Elaboración propia con información de Rodríguez (2021).

La provincia de Puntarenas, de acuerdo con los datos de MIDEPLAN (2019), concentra el mayor valor de los daños por eventos de lluvias intensas y sequías (\$ 887.678.420,37) con respecto a las demás provincias del país. Para el cantón de Puntarenas, las mayores pérdidas y daños se dan por eventos hidrometeorológicos debido a lluvias intensas y sequías (\$ 78.074.484,92), siendo la infraestructura vial la más afectada por lluvias intensas

(cuadro 15). Para eventos de sequías se señala como los sectores más afectados el agropecuario, bosques (sector ambiente) y pozos (sector acueductos y alcantarillados).

**Cuadro 15.** Daños y pérdidas económicas por lluvias intensas en el cantón de Puntarenas, periodo 1988 – 2018.

Sector afectado	Monto (US dólares constantes de 2015)
Infraestructura vial	\$37.012.333,43
Ríos y Quebradas	\$13.306.544,49
Vivienda	\$ 9.382.257,16
Agropecuario	\$ 6.613.640,08
Aeródromo	\$ 1.858.032,49
Acueductos y alcantarillados	\$ 1.582.520,70
Educación	\$ 908.481,98
Portuario	\$ 539.014,80
Atención de la emergencia	\$ 406.371,45
Salud	\$ 157.086,75
Edificios públicos y privados	\$ 48.482,81
Sistema eléctrico	\$ 26.999,23
Telecomunicaciones	\$ 4.870,19

Fuente: Datos tomados de MIDEPLAN (2019) para el cantón de Puntarenas.

En cuanto a los distritos, se registra que los mayores daños económicos se han dado en el distrito de Arancibia, Barranca y Chomes, donde se registra el mayor número de eventos por fenómenos hidrometeorológicos dentro del periodo 1988 – 2018 (cuadro 16).

**Cuadro 16.** Daños por fenómenos hidrometeorológicos en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas, periodo 1988 – 2018.

Distrito	Número de eventos	Monto (dólares constantes de 2015)
Arancibia	7	\$8.230.570,89
Barranca	10	\$6.002.905,07
Chomes	9	\$5.988.169,58
Guacimal	6	\$3.659.709,21
Chira	2	\$3.597.247,11
Puntarenas	5	\$3.253.781,05
Pitahaya	6	\$2.930.196,24
Acapulco	3	\$1.892.771,47
Manzanillo	4	\$1.798.676,93
Chacarita	3	\$ 947.326,70
El Roble	4	\$ 50.1073,49

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

### 4.2.3 Cadenas de impactos

De la información técnica existente; registros históricos de eventos que han generado emergencias, pérdidas y daños en el cantón; y la percepción de actores claves del cantón de Puntarenas, se elaboró cinco cadenas de impactos de acuerdo con las amenazas climáticas identificadas para el cantón de Puntarenas. La cadena de impacto es una forma de ilustrar los impactos potenciales actuales o proyectados que se dan en los sistemas humanos y naturales desencadenados de un estímulo o amenaza asociada al clima.

Es importante tener claridad que existen diferencias entre los distritos en cuanto a la exposición a las amenazas presentes y sus impactos. Esto puede deberse a factores tales como características biofísicas y actividades de desarrollo que se presentan en los distritos. Por ejemplo, en los distritos como Arancibia, Barranca, Acapulco y Guacimal no se identificó una exposición a los impactos por aumento del nivel del mar, debido a que no poseen una franja que límite con el mar, como si es visible para otros distritos como Chomes, Manzanillo, Pitahaya, Puntarenas, Chacarita, El Roble e Isla Chira.

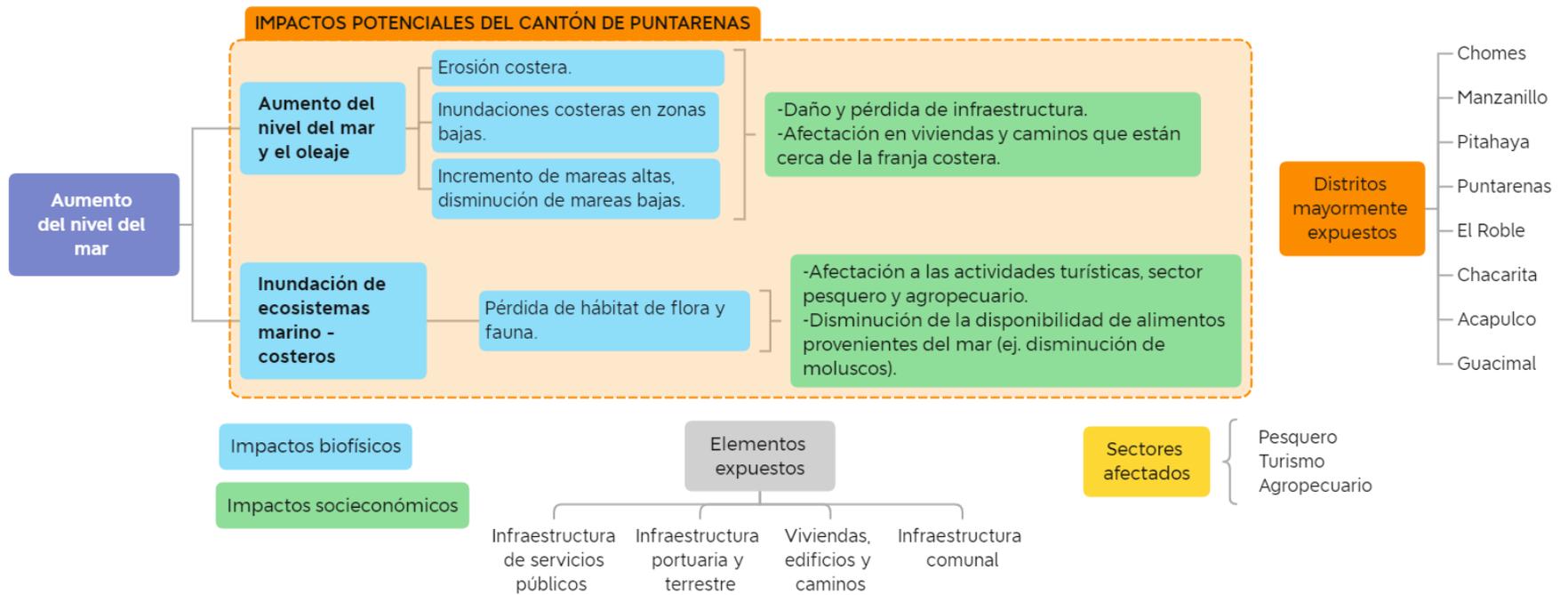
A continuación, se explica brevemente las cadenas de impactos que podrían derivarse por el aumento del nivel y temperatura del mar, aumento en la intensidad de las precipitaciones, por sequía y por el aumento en la intensidad de los vientos.

- **Impacto por aumento del nivel del mar:** se espera que por el cambio climático haya un aumento paulatino del nivel del mar en la zona costera del cantón, pudiendo llegar a generar inundaciones y aumento del oleaje extremo afectando principalmente al medio construido debido a la concentración de infraestructura portuaria, servicios públicos, comercio, viviendas, ecosistemas costeros, entre otros. Los distritos que se verían afectados por esta amenaza serían Chomes, Manzanillo, Pitahaya, Puntarenas, El Roble, Chacarita, Acapulco y Guacimal (figura 17).

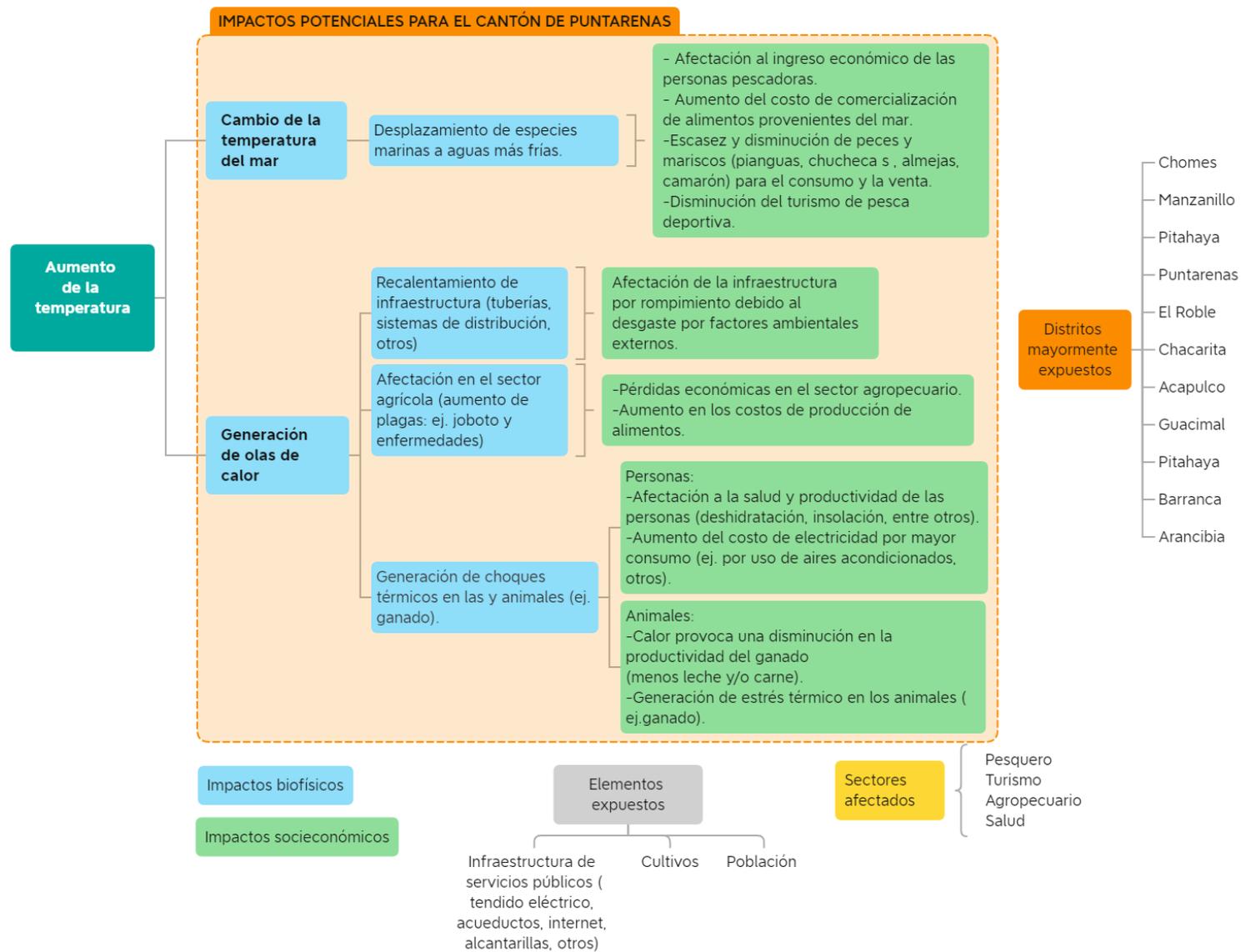
Estudios técnicos, como el de Lizano y Lizano (2010), que simula el comportamiento del nivel del mar en los próximos 100 años en la ciudad de Puntarenas por fenómenos como el cambio climático, el fenómeno de El Niño, apilamiento de oleaje y mareas astronómicas, muestran niveles de inundación en la Ciudad de Puntarenas en los próximos años ante estos eventos. El ascenso del nivel es algo sumatorio y se estima que, a partir del año 2090, los sectores circundantes al estero estarán inundados. Posterior al año 2100, es muy factible que los sectores donde tradicionalmente se ha inundado por alguna marea máxima u otro evento poco tradicional, estén completamente inundados bajo una capa de agua que oscilará entre los 40 cm a 100 cm. Esas zonas son los barrios cercanos al estero en los poblados del Carmen, Pochote,

Cocal, sector del Mercado Municipal y las áreas aledañas a los Bancos de Costa Rica y Nacional, principalmente (Lizano y Lizano, 2010).

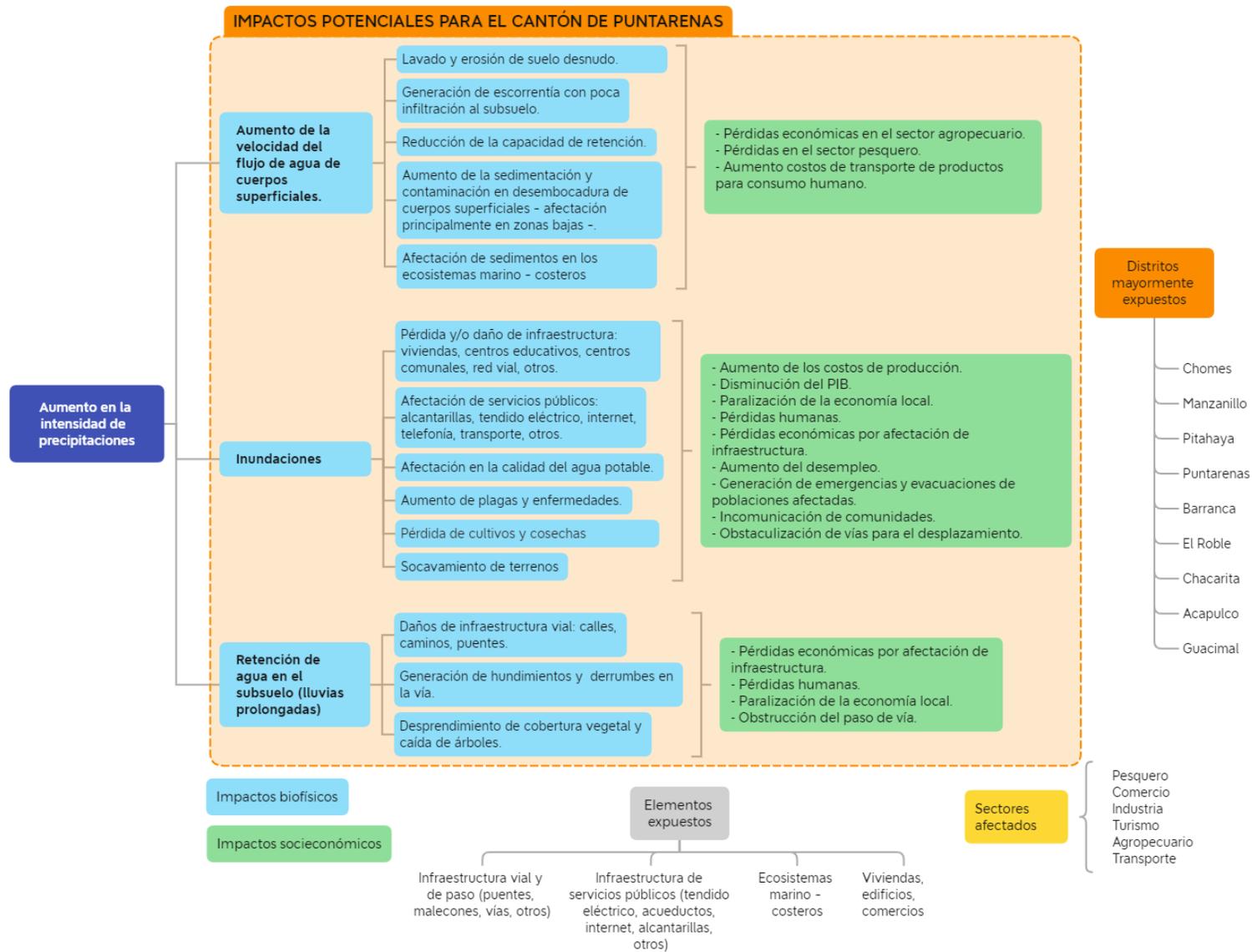
- **Impacto por aumento de la temperatura en el mar:** una de las afectaciones que se percibe por parte de la población es el cambio de la temperatura del mar, principalmente cerca de la zona de costa, ocasionando que pescadores de la zona se trasladen mar adentro por el desplazamiento de especies marinas a aguas más frías (figura 18). Esto tiene repercusiones en el costo de comercialización de productos del mar.
- **Impactos por aumento de la intensidad de precipitaciones:** dentro de los impactos que pueden intensificarse por esta amenaza están, el aumento de las inundaciones, aumento de la velocidad del flujo del agua de cuerpos superficiales y retención de agua, lo cual junto con las condiciones de vulnerabilidad que presenta la población y otros factores, podría aumentar la probabilidad de daños y pérdidas (figura 19).
- **Impactos por sequía:** Además del incremento en la intensidad de las precipitaciones, el cantón de Puntarenas también se estaría viendo afectado por periodos con poca o nula precipitación. Esto puede generar impactos en actividades esenciales de la población y sectores prioritarios para el cantón como por ejemplo el sector agropecuario y turístico (figura 20).
- **Impactos por aumento en la intensidad de los vientos:** los cambios en la velocidad de los vientos podrían intensificarse por la influencia del cambio climático generando efectos como la caída de árboles, cobertura vegetal y empuje del oleaje provocando afectaciones sobre infraestructura, servicios públicos, infraestructura vial, entre otros (figura 21).



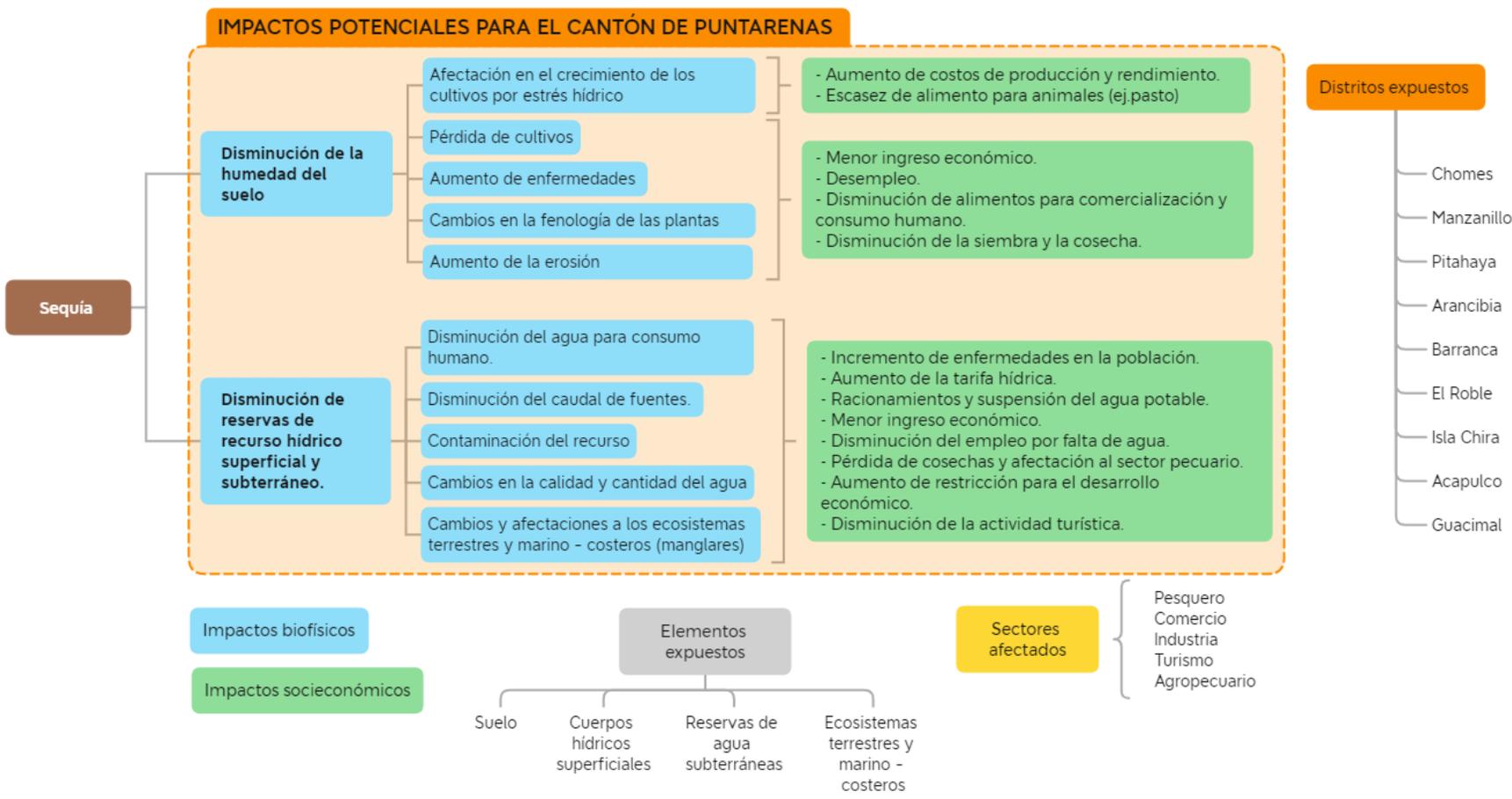
**Figura 17.** Cadenas de impactos asociados al aumento del nivel del mar.



**Figura 18.** Cadenas de impactos asociados al aumento de la temperatura.



**Figura 19.** Cadenas de impactos asociadas al aumento de la intensidad de precipitaciones.



**Figura 20.** Cadenas de impactos asociadas a sequía.



**Figura 21.** Cadenas de impactos asociados al incremento en la intensidad de los vientos.

#### 4.2.4 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad está dada por un conjunto de factores físicos, sociales, económicos y ambientales de una población o sistema que lo hace susceptible a los efectos de una amenaza. La mayor o menor vulnerabilidad de un cantón o sistema en estudio dependerá de la sensibilidad y de la capacidad adaptativa ante una amenaza climática, de acuerdo con el enfoque metodológico del IPCC en su 5to Informe de Evaluación.

A continuación, se describen algunas características generales de indicadores asociados a una vulnerabilidad principalmente social y económica (cuadro 17). Esta información puede ser tomada en cuenta para direccionar la toma de decisiones y priorizar las medidas de adaptación en el territorio. Así mismo, puede contribuir posteriormente a la construcción de un análisis del riesgo climático actual y futuro más profundo para el cantón de Puntarenas. Las variables tomadas en cuenta se basan en la clasificación que hacen los estudios de Retana *et al.* (2021) y UCR (2021) para describir la vulnerabilidad que parten de indicadores sociales y económicos provenientes del Censo de Población y Hogares 2011 (INEC, 2011). Dentro de estas variables están, población dependiente, necesidades básicas insatisfechas, accesibilidad, recursos ecosistémicos, uso del entorno y pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos.

**Cuadro 17.** Descripción de variables asociadas a la vulnerabilidad para el cantón de Puntarenas.

Variable	Descripción de la variable para el cantón de Puntarenas asociada a la vulnerabilidad
<b>Población dependiente</b>	<p>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. Estos son grupos poblaciones que dependen de otra población con mayor movilidad y recursos, lo que los hace un grupo prioritario para la atención ante emergencias climáticas y crear las condiciones para la satisfacción de necesidades básicas (albergue digno, educación, salud y acceso, entre otros).</p> <p>En el cantón de Puntarenas el mayor grupo dependiente lo constituye la población infantil (77,3%), seguido del grupo de adultos mayores (18,9%) y un pequeño porcentaje de personas desempleadas (3,8%).</p> <p>En términos promedio, el 14,5% de la población total del cantón de Puntarenas, presenta alguna discapacidad física o mental. Las más comunes son los problemas visuales (6.878 personas), las auditivas (1.940 personas) y las dificultades para caminar (3.941 personas).</p>

Variable	Descripción de la variable para el cantón de Puntarenas asociada a la vulnerabilidad
	<p>Los distritos de Barranca y Chacarita presentan la mayor población dependiente en 3 (población infantil, adulta mayor y desempleada) de los 4 indicadores.</p>
<p><b>Necesidades básicas insatisfechas</b></p>	<p>La variable se refiere a los hogares que no satisfacen sus necesidades de acceso a albergue digno, educación, salud y acceso a otros bienes y servicios, lo cual puede representar una limitación para la población, en especial a la que vive en condiciones de pobreza, para prevenir y enfrentar los impactos de eventos extremos y el cambio climático, como si lo podrían asumir otros grupos que cuentan con acceso a recursos.</p> <p>En el cantón de Puntarenas, el 23,5% de la población presenta al menos una carencia o necesidad insatisfecha.</p> <p>Los distritos de Guacimal y Pitahaya son los que presentan un mayor porcentaje con necesidades básicas insatisfechas NBI (52% y 56% respectivamente) con respecto al porcentaje sin NBI (44% y 48% respectivamente).</p>
<p><b>Accesibilidad, recursos ecosistémicos (ASP) y uso del entorno.</b></p>	<p>Las áreas silvestres protegidas (ASP) pueden contribuir al cantón, a través de sus servicios ecosistémicos, a atenuar el impacto o generar resiliencia ante eventos climáticos. Así mismo el uso del entorno dirigido hacia el uso adecuado de los recursos del ambiente permite disminuir la vulnerabilidad. El contar con accesibilidad (camino y carreteras) es esencial para la comunicación y desplazamiento de la población ante eventos climáticos.</p> <p>El cantón de Puntarenas presenta una gran diversidad de zonas protegidas principalmente en la Zona Protectora Arenal-Monteverde, el Humedal Estero de Puntarenas y manglares y en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas. Así mismo cuenta con Corredores Biológicos como por ejemplo el Pájaro Campana. Contar con estas áreas permite que distritos como Pitahaya, Puntarenas y Chacarita disminuyan su vulnerabilidad a la variabilidad y cambio climático.</p> <p>Dentro de los distritos poseen una mayor vulnerabilidad distrital, debido a presentar un mayor porcentaje de sobreuso del suelo con respecto al acceso y recursos ecosistémicos, se encuentran: Acapulco, Arancibia, Barranca, Chira, Chomes, Guacimal y Manzanillo.</p>

Variable	Descripción de la variable para el cantón de Puntarenas asociada a la vulnerabilidad
<p><b>Pérdidas económicas por eventos hidrometeorológicos</b></p>	<p>Del histórico de pérdidas y daños para periodo 2005 al 2020 registrado por la CNE (2019), el cantón de Puntarenas ha tenido mayores afectaciones sobre los componentes de, edificios públicos (¢11.385.655.125), seguido de carreteras (¢10.339.557.268,072) y viviendas (¢471.7267.500), siendo estas afectaciones dadas principalmente por eventos hidrometeorológicos.</p> <p>Las pérdidas económicas se han dado de forma diferenciada por distritos. De acuerdo con el periodo 1988 – 2018 sobre los eventos de emergencias, las mayores pérdidas y daños se han dado, de acuerdo con Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN] (2019), en los distritos de Arancibia (\$8.230.570,89), Barranca (\$6.002.905,07) y Chomes (\$5.988.169,58) (dólares constantes del 2015).</p>

Fuente: Elaboración propia con información de Retana et al., (2021) y MIDEPLAN (2019).

#### 4.2.5 Capacidad adaptativa

La capacidad adaptativa puede ser entendida como la capacidad que tiene una comunidad para hacer frente al cambio climático (incluyendo la variabilidad y eventos extremos climáticos), minimizar o moderar los posibles daños, maximizar las oportunidades y enfrentar las posibles consecuencias.

Existen diferentes enfoques y metodologías para abordar la capacidad adaptativa a nivel cantonal; no obstante, para el presente plan se utiliza lo planteado por Jones, Ludi, Levine (2010, como se citó en UCR, 2021). Estos autores proponen una metodología para la clasificación de indicadores de capacidad de adaptación a nivel local usando como referencia las habilidades de los sistemas según su base de activos, nivel de planificación y respuesta de los sistemas institucionales, conocimiento e innovación. Para seleccionar los indicadores se utilizaron los propuestos por UCR (2021) para base de activos, instituciones y derechos, innovación, conocimiento e información (cuadro 18).

**Cuadro 18.** Descripción de indicadores que componen la capacidad adaptativa.

Dimensión de la capacidad adaptativa	Descripción general de la dimensión para el cantón de Puntarenas
<p><b>Conocimiento e información</b></p>	<p>El cantón de Puntarenas ha aumentado su Índice de Conocimiento (IC) pasando de un promedio de 0,672 en el año 2010 a un promedio de 0,723 (PNUD, 2020). Esto puede deberse a que la población cuenta con un sistema educativo consolidado que ha generado un incremento en el nivel de educación formal y conocimiento.</p> <p>De acuerdo con el IPS (2019), es el cuarto cantón de la provincia de Puntarenas con una matriculación en educación primaria alta (89,95), no siendo así para la matriculación en educación secundaria donde se encuentra dentro de los últimos cantones (88,03).</p>
<p><b>Base de activos</b></p>	<p>El Índice de Gestión Municipal (IGM) del cantón de Puntarenas ha tenido una variación positiva pasando de una calificación promedio de 55,28 (al año 2014) a 68,79 para el año 2018. Las áreas de mayor reto que se presentan para el gobierno local son la atención de servicios, obras sociales, participación ciudadana y planificación.</p> <p>De acuerdo con el IGM, la Municipalidad ha realizado una inversión social de ₡ 865.012.493,61, y una en red vial de ₡1.180.970.484,63, no obstante, se indica la “ejecución del presupuesto destinado a servicios y obras sociales” como un punto a mejorar dentro del Plan de Mejora del IGM.</p>
<p><b>Instituciones y derechos</b></p>	<p>De acuerdo con el Índice de Competitividad Cantonal el cual mide el desempeño relativo de los cantones en áreas relacionadas con la actividad económica, muestra que el cantón de Puntarenas bajo su posición de acuerdo con el año 2017 (46) obteniendo una puntuación de 38, mejorando en los indicadores que constituyen los pilares de económico, laboral, infraestructura, innovación y calidad de vida. El pilar empresarial, el cual mide el grado de competencia entre las empresas industriales y de servicios para conseguir un trabajador en su respectivo cantón, fue el único que subió su posición pasando de 44 (año 2017) a 47 (año 2018), siendo un pilar por considerar para dirigir acciones que permitan bajar la posición.</p>
<p><b>Innovación</b></p>	<p>Puntarenas es el cantón que cuenta con la más alta cobertura 4G (84,55) de los cantones que conforman la provincia de Puntarenas, así mismo se encuentra dentro de los que tienen un mayor acceso a información y comunicación (72,71). Esto a la vez se puede observar en los pilares de infraestructura e innovación del ICC, donde se ve</p>

Dimensión de la capacidad adaptativa	Descripción general de la dimensión para el cantón de Puntarenas
	un mejoramiento en las posiciones (45 y 66 respectivamente) con respecto al año 2017 (48 y 67 respectivamente).

Fuente: Elaboración propia con datos del PNUD y UCR (2020); Contraloría General de la República (2019); Escuela de Economía de la UCR (2018) y CLACDS (2019).

#### 4.2.6 Riesgo ante eventos extremos secos y lluviosos

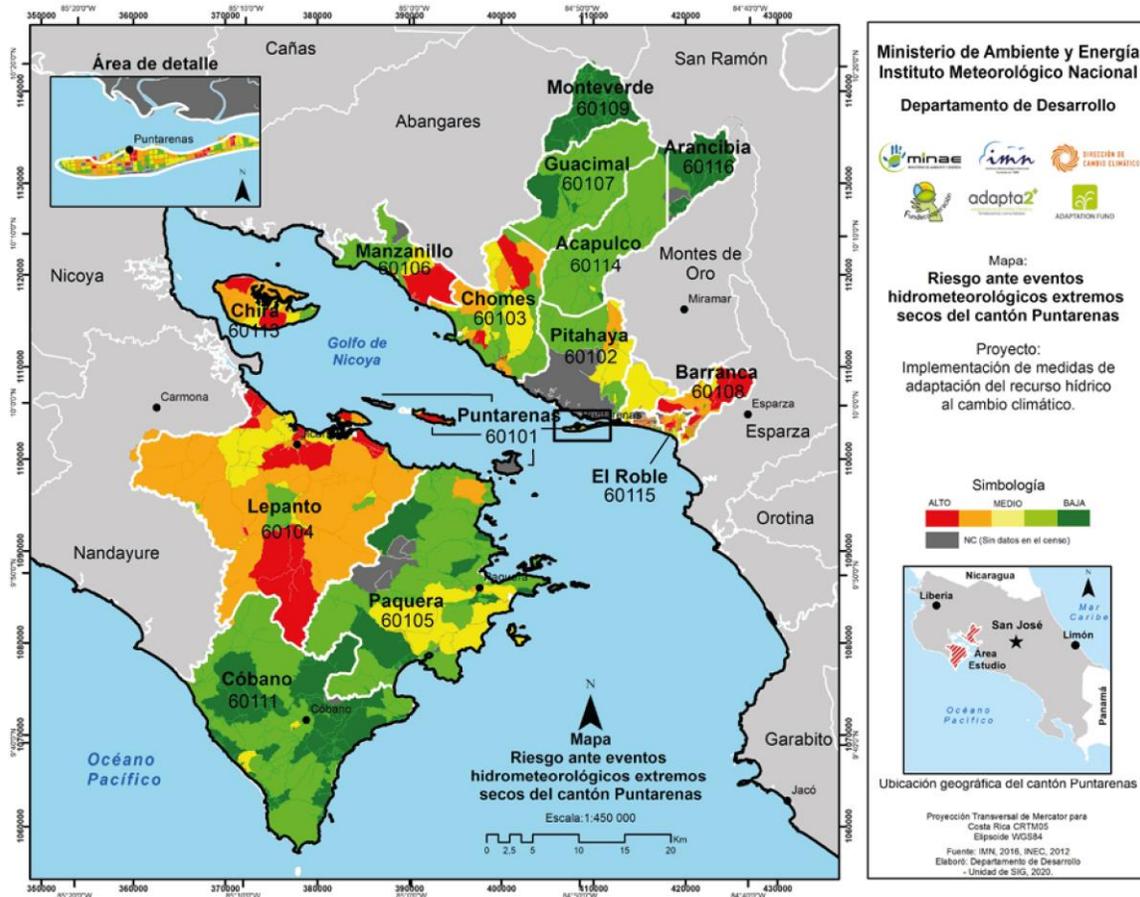
##### Eventos extremos secos

En el caso del cantón de Puntarenas, los eventos extremos secos son recurrentes. El territorio se encuentra inmerso dentro del corredor seco de Costa Rica (Retana et al. 2012 como se citó en Retana, et al. 2021). Los fenómenos de variabilidad climática como la fase cálida de El Niño-Oscilación Sur (ENOS), conocida como El Niño, tienen un peso importante sobre las sequías que se presentan en este corredor en general y en Puntarenas en particular.

Los extremos secos hacen aumentar la temperatura. Los meses de mayor variación son febrero, marzo y abril; mientras que el resto del año las temperaturas casi no sufren cambios. La precipitación aumenta sobre todo en mayo y octubre. Dentro de los distritos que presentan un riesgo alto y alto medio ante sequías se encuentran: Chira, Manzanillo, Chomes, Barranca, Puntarenas y Pitahaya (figura 22).

Se identificó un total de 62.428 personas viviendo en las áreas priorizadas correspondiente a riesgo alto-medio y riesgo alto ante eventos extremos secos. En cuanto a las características de esta población en mayor riesgo, se compone principalmente de niños (15.996 menores) y de adultos mayores (3.254 personas), con una distribución por género homogénea, para ambos grupos etarios.

En cuanto a la actividad económica, la población que se encuentra en mayor riesgo ante eventos extremos secos, las mujeres representan un 31,4% de la fuerza laboral, mientras que un 68,6% son hombres. De esta población un 18,8% trabaja en el sector comercio, un 15,5% de la población se dedica a la agricultura, pesca y ganadería y un 14,9% se dedica al sector de industrias manufactureras. En estos sectores la participación de los hombres es mayor que el de las mujeres Retana *et al.* (2021).



**Figura 22.** Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Puntarenas.  
Fuente: Retana., et al (2021)

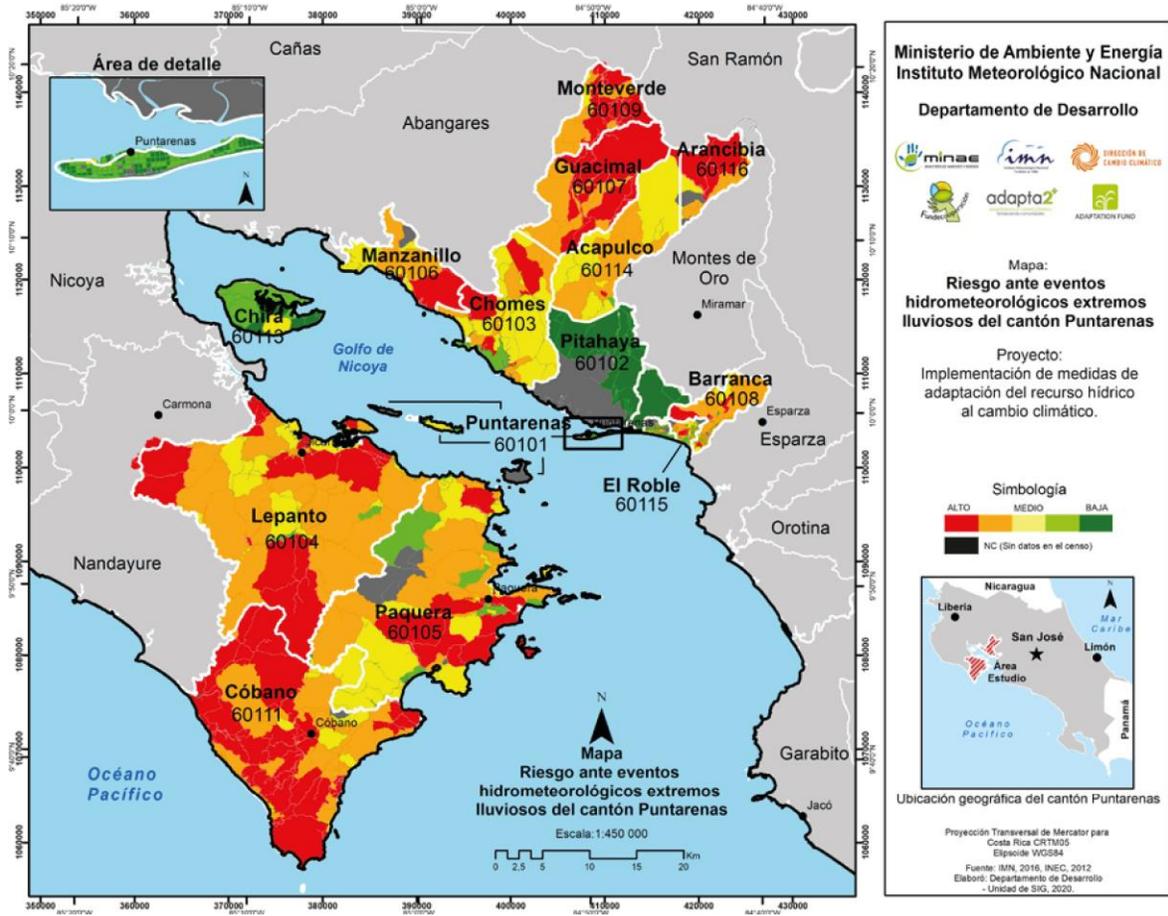
### Eventos extremos lluviosos

De acuerdo con el Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos, dentro de los distritos que presentan un riesgo alto y alto medio ante eventos extremos lluviosos se encuentran los ubicados en la península de Nicoya, así como en los distritos de Arancibia, Guacimal, Acapulco, Chomes, Manzanillo, Barranca y El Roble (figura 23).

En las zonas priorizadas se identifica un total de 57.040 personas, lo cual indica que los habitantes de Puntarenas que pueden enfrentar mayores problemas durante eventos extremos lluviosos son menores que las estimaciones hechas para el escenario seco; es importante destacar que aunque gráficamente se observan áreas más extensas con riesgo lluvioso que seco, hay mayor densidad poblacional en las áreas con riesgo a eventos extremos secos Retana *et al.* (2021).

Del total de la población del cantón de Puntarenas que está en mayor riesgo ante eventos extremos lluviosos, 18.846 personas se encontraban laborando. De este grupo, un 71,2% corresponde a hombres y solamente el 28,8% son mujeres. El 20,3% de esta población se

dedica a actividades relacionadas a la agricultura, la ganadería y la pesca, un 13,1% está involucrada con el sector industria y un 16,3% está dedicada al comercio.



**Figura 23.** Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Puntarenas. Fuente: Retana., *et al* (2021)

El análisis de precipitación anual de las estaciones representativas del valle de Parrita, indica que el 94% de los eventos secos extremos en la región Pacífico Central, coincide con la aparición del fenómeno de El Niño, mientras que el 77% de eventos lluviosos extremos, puede ser explicado por el fenómeno de La Niña (IMN, 2008).

#### 4.2.7 Escenarios proyectados del cambio climático

El país cuenta con proyecciones de cambio climático de forma regionalizada al año 2017, que identifican cómo podrían darse los cambios de variables climáticas tales como la temperatura y la precipitación en tres horizontes de tiempo: corto (2010-2039), mediano (2040-2069) y largo plazo (2070-2099). Estas proyecciones climáticas se encuentran representadas de acuerdo con los dos escenarios de emisiones dadas por las llamadas trayectorias de concentración representativas: RCP2.6 y RCP8.5. El RCP 2.6 representa el

escenario de baja concentración de emisiones de gases de efecto invernadero y el RCP 8.5 el de más alta concentración de emisiones, el cual no considera acciones de mitigación.

Para este apartado se describen las proyecciones de cambio que podrían esperarse de variables climáticas para la región Pacífico Central, región a la que pertenece el cantón de Puntarenas, esto de acuerdo con las proyecciones de cambio climático a nivel nacional de MINAE (2021).

**Proyecciones bajo un escenario RCP 2.6:** los cambios identificados en la temperatura, para los tres horizontes de tiempo (2010-2039, 2040-2069 y 2070-2099) se manifiesta con un aumento de temperatura de orden de 1° a 2°. Las proyecciones de corto plazo se visualizan con un menor aumento (1.1°C a 1.3°C), que las de mediano y largo plazo las cuales son mayores pero muy similares entre sí en cuanto a los cambios (1.5°C a 1.8°C).

Para la precipitación, en comparación con el clima actual, al corto plazo (2010-2039), se observa un incremento de las lluvias en las partes bajas del Pacífico Central. En el escenario de mediano plazo (2040-2070) se nota una disminución de las precipitaciones con respecto al periodo anterior.

**Proyecciones bajo un escenario RCP 8.5:** El Pacífico Central muestra un déficit de precipitación que aumenta gradualmente con el tiempo, pasando de un 5%- 10% en marzo-mayo de 2041-2070 hasta el 10%-20% en junio-agosto del 2071-2100, que del mismo modo implica una canícula más acentuada para finales de siglo. El periodo setiembre-noviembre tampoco exhibió cambios significativos con respecto a la norma climática (1961-1990), lo que significa que se mantendrá como el periodo más lluvioso del año (MINAE 2020).

En cuanto a la temperatura, 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) y los menores en la Vertiente del Pacífico. A mediano plazo (2040-2069) el aumento es mayor al del periodo anterior y oscila entre 2.4°C y 2.8°C, con un comportamiento espacial parecido al de corto plazo, notándose un corredor de máximo incremento a lo largo de la cordillera de Talamanca, Volcánica Central y la Zona Norte; el menor aumento se presenta en el Pacífico Norte y el Pacífico Central. Para finales de siglo el aumento de temperatura es el mayor de los tres periodos, con una variación espacial de 3.8°C a 4.8°C (MINAE 2021).

## 5. NECESIDADES Y OPORTUNIDADES DE ADAPTACIÓN

Para plantear soluciones con un efecto positivo en la reducción de la vulnerabilidad cantonal ante los efectos de la variabilidad y el cambio climático, se identificaron necesidades y oportunidades para la adaptación. Esta identificación se realizó durante los talleres distritales con los actores locales a través del mapeo participativo que se utilizó también para identificar amenazas e impactos. La información se complementó con entrevistas a actores institucionales a nivel cantonal a través del CCCI. Partiendo de esta información, se identificaron las iniciativas más relevantes para el cantón y se relacionaron con ejes estratégicos de interés planteados para el PAACCP y concordantes con el PCDHL (Cuadros 19 y 20). Este proceso se llevó a cabo para la etapa 1c.

Las necesidades y oportunidades identificadas consideran elementos socioeconómicos, biofísicos, aspectos institucionales, de índole tecnológico, financiero, infraestructura y servicios, de capacidades o información, entre otros.

**Cuadro 19.** Necesidades de adaptación identificadas con actores locales y cantonales.

Sistema de interés	Necesidades identificadas
<b>Planificación y ordenamiento territorial</b>	Contar con un Plan de Ordenamiento Territorial (Plan Regulador) y un Plan de Ordenamiento Costero.
	Reubicar asentamientos informales en zonas de alto de riesgo por inundaciones o deslizamientos.
	Fortalecer espacios de coordinación y seguimiento interinstitucional como el Consejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional (CCCI).
	Reactivar, fortalecer la articulación con otras plataformas de gestión territorial como el Corredor Biológico Pájaro Campana (Distritos de Chomes, Manzanillo, Acapulco, Guacimal), Consejos Regionales de Desarrollo (COREDES), Consejos Territoriales de Desarrollo Rural (CTDR).
<b>Ecosistemas y servicios ecosistémicos</b>	Desarrollar proyectos e iniciativas para la recuperación, restauración y protección de ecosistemas terrestres y marino – costeros que han sido degradados o eliminados por las actividades humanas.
	Desarrollar campañas de concientización a la población sobre la problemática de la contaminación y alternativas para su disminución, incluyendo la necesidad de la gestión integral de los residuos valorizables y tradicionales.
	Ejecutar iniciativas de reforestación con especies de la zona, en espacios públicos, zona costera y áreas que permitan la interconexión con las áreas de protección y parches con vegetación.

Sistema de interés	Necesidades identificadas
	<p>Acceso a mecanismos financieros como créditos verdes, PSA entre otros para promover la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas terrestres y marino-costeros.</p> <p>Educar y sensibilizar a los diferentes sectores de la población sobre la importancia que tienen los ecosistemas terrestres y marino-costeros</p> <p>Mejorar los mecanismos de control y protección de los ecosistemas terrestres y marino-costeros para reducir la problemática asociada a la tala y pesca ilegal</p> <p>Atención y control de la incidencia de incendios forestales</p>
<b>Desarrollo económico</b>	<p>Acceso a créditos verdes que fomenten el desarrollo de actividades productivas que sean amigables con el medio ambiente.</p> <p>Incrementar el conocimiento de buenas prácticas productivas amigables con el medio ambiente en sistemas agrícolas y ganaderos</p> <p>Crear oportunidades laborales para involucrar más a las mujeres y jóvenes en sectores productivos, turismo, y comercial</p> <p>Reactivar, fortalecer y encadenar el turismo con los distritos del cantón</p> <p>Fortalecer la coordinación interinstitucional y ampliar el apoyo técnico con el MAG y otras entidades del sector agropecuario.</p>
<b>Infraestructura y servicios públicos</b>	<p>Mejorar el acceso y la calidad de servicios públicos tales como: transporte terrestre y marítimo, salud, telefonía, internet, electricidad, iluminación pública.</p> <p>Establecer y/o embellecer espacios públicos para crear e interconectar espacios verdes urbanos que aporten a mantener y restaurar funciones ecosistémicas, culturales y recreativas con el fin de fortalecer la convivencia ciudadana, mejorar la salud mental y prevenir la violencia.</p> <p>Crear capacidades en los entes operadores del recurso hídrico para mejorar la calidad del agua potable y fortalecer los sistemas de distribución para mantener la continuidad del servicio ante eventos climáticos.</p> <p>Mejorar el servicio de recolección residuos para evitar la saturación del sistema pluvial y de alcantarillado.</p>

**Cuadro 20.** Oportunidades de adaptación identificadas.

Sistema de interés	Oportunidades identificadas
<p><b>Planificación y ordenamiento territorial</b></p>	<p>Se cuenta con el Plan de Desarrollo Humano Cantonal 2021 – 2031 el cual integra la variable de cambio climático, permitiendo con ello la ejecución de acciones tomando en cuenta esta variable.</p>
	<p>El Plan Estratégico del Corredor Biológico Pájaro Campana se encuentra en proceso de actualización por lo que es una oportunidad para integrar y articular acciones con otras plataformas de gestión territorial.</p>
	<p>Se está trabajando en la actualización del Plan Regulador del distrito 1 de Puntarenas y el Plan Regulador de Isla Chira.</p>
	<p>IFAM ofrece asesoría y acompañamiento técnico para la elaboración de los planes reguladores. Mesa de planes reguladores puede ofrecer financiamiento para la elaboración y actualización de planes reguladores.</p>
	<p>Recientemente se ha dado una reactivación del Consejo Cantonal de Coordinación Interinstitucional (CCCI). Se abrió la oportunidad también para abrir espacio para que las Asociaciones de Desarrollo u otras organizaciones locales puedan ser escuchadas ante la necesidad de informar sobre algún tema que requiera la acción por parte de la institucionalidad pública.</p>
<p><b>Ecosistemas y servicios ecosistémicos</b></p>	<p>Presencia de proyectos e iniciativas en protección y restauración de ecosistemas terrestres y marino-costeros como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SINAC cuenta con una Estrategia Regional de Manejo y Protección de Humedales para el Golfo de Nicoya.</li> <li>▪ SINAC cuenta con un protocolo para el monitoreo de manglares</li> <li>▪ Programa de reforestación “Árboles para el Mar” en Astillero Verde (Distrito Chomes).</li> <li>▪ Programa de reforestación del Instituto Monteverde que trabaja en la cuenca alta y media del Río Guacimal (Corredor Biológico Pájaro Campana Distrito de Guacimal, Acapulco, Manzanillo).</li> <li>▪ ICE cuenta con vivero para reforestación.</li> <li>▪ Empresas privadas como Carguill (PIPASA) se ha involucrado en la implementación de actividades de reforestación en el distrito de Sardinal.</li> </ul>
	<p>Desarrollo del proyecto “Rehabilitación ecológica del ecosistema de manglar en el Humedal Estero Puntarenas y manglares asociados” es una oportunidad para generar capacidades locales para la restauración de manglares y dar asesoría técnica para la reproducción de especies de manglar</p>
	<p>El cantón cuenta con 15 Áreas Silvestres Protegidas permitiendo conservar y proteger ecosistemas en su mayoría marino – costeros.</p>
	<p>Parque Marino del Pacífico es un parque temático enfocado en la educación y sensibilización de temas marino-costeros lo cual es importante para entender mejor cómo el cambio climático está impactando la biodiversidad marina, los recursos pesqueros y acciones para reducir su impacto.</p>

Sistema de interés	Oportunidades identificadas
<b>Desarrollo económico sostenible</b>	Se cuenta con un financiamiento para la modernización del sector pesquero con el préstamo de \$75 millones con el Banco Mundial.
	Oportunidades de financiamiento para proyectos a través de créditos verdes como el Programa Crédito a su Medidas de Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible y línea de crédito del IFAM.
	Apoyo a proyectos socio productivos de mujeres, dentro del marco de la Estrategia Puente al Desarrollo con la colaboración del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) y las agencias de ONU participantes: PNUD, FAO, OIT y ONU Mujeres.
	INAMU e INDER brindan apoyo financiero para implementar proyectos productivos.
	Sendero Pacífico es una red de senderos de acceso gratuito que busca conectar zonas boscosas entre la Reserva Bosque Nuboso de Monteverde y el Golfo de Nicoya dentro del Corredor Biológico Pájaro Campana. El sendero busca atraer visitantes como una alternativa para fortalecer el turismo rural comunitario y promover actividades productivas sostenibles con el medio ambiente.
	Presencia de organizaciones y empresas que producen y comercializan productos marinos de forma responsable generan una menor presión en los recursos marinos. Hay un interés de promover el cultivo de especies marinas que puedan adaptarse mejor a los cambios de la temperatura del mar.
<b>Infraestructura y servicios públicos</b>	Inicio de las obras del nuevo hospital Monseñor Sanabria en Barranca.
	Desarrollo del plan Proyecto Renovación Urbana de Puntarenas entre el INVU y la Municipalidad. Pretende apoyar el desarrollo turístico como impulsador de la economía local.
	Empresas privadas, ONG, diversas instituciones públicas y privadas se han involucrados en mejorar la gestión del manejo de residuos sólidos y reciclaje como Centro Científico Tropical, INOLASA, INA, UCR, Ministerio de Salud.
	Se resalta la importancia de establecer y mejorar los espacios públicos como parques y zonas recreativas para fortalecer el convivio ciudadano y prevenir la violencia (parte de la estrategia de prevención de violencia).

## 6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

---

### 6.1 Planificación estratégica para la adaptación climática.

La planificación estratégica permite orientar el proceso de adaptación al cambio climático del cantón de Puntarenas. Como parte de esta, se define la visión de adaptación del cantón de Puntarenas 2022 – 2031, la cual se retoma del Plan de Desarrollo Humano Local debido a su estrecha vinculación con los ejes estratégicos y acciones de implementación del Plan de Acción para la Adaptación Climática. Este se construye a partir de las diferentes perspectivas de actores claves del territorio y transversalizando acciones para aumentar resiliencia y capacidad adaptativa del cantón al cambio climático.

#### 6.1.1 Visión de adaptación del cantón de Puntarenas 2022-2031

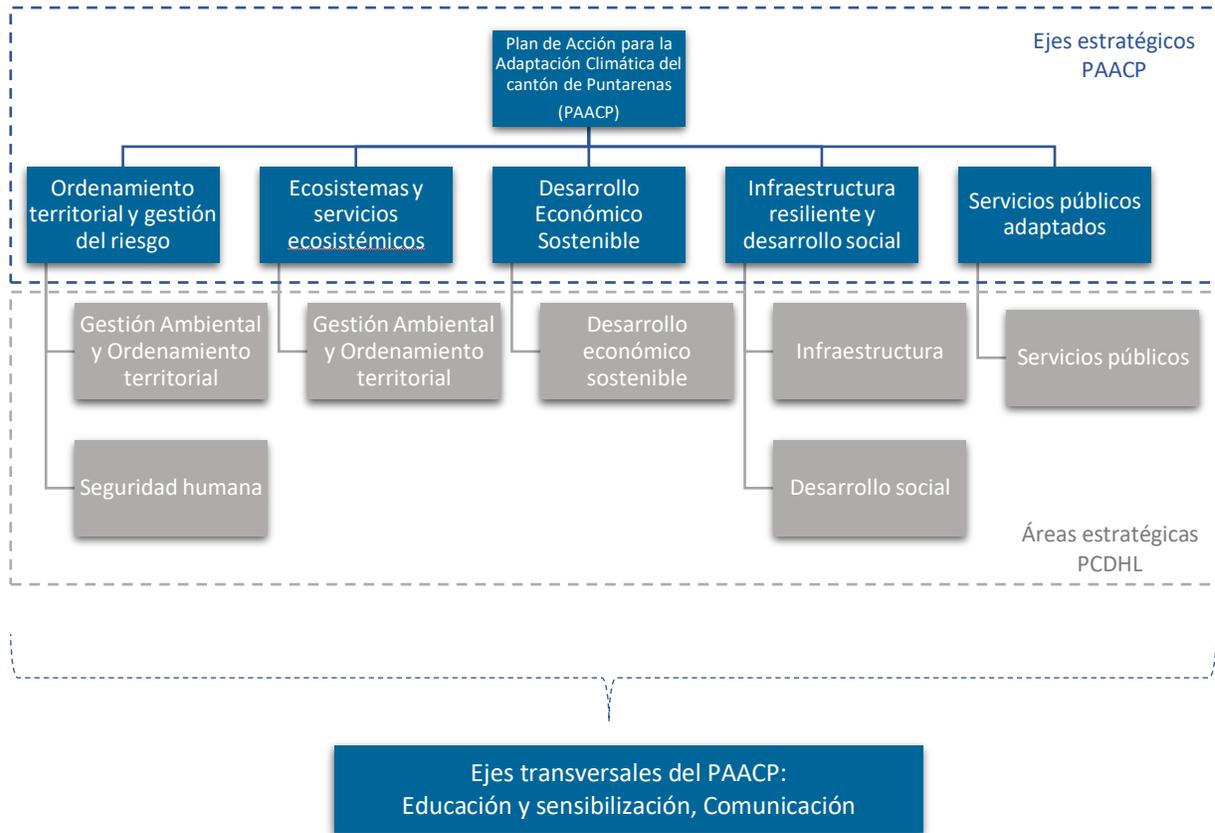
*“Ser un cantón preocupado por sus habitantes en el cual se integre la equidad, accesibilidad y prosperidad social, ambiental y cultural a través de la participación de organizaciones e instituciones honestas, eficientes, eficaces que promuevan el liderazgo y la participación para distribuir recursos, promover la seguridad ciudadana, la resiliencia ante cambio climático y la diversificación productiva y económica del cantón de Puntarenas” (visión construida desde el PCDHL)*

#### 6.1.2 Vinculación del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL) con el Plan de Acción para la Adaptación Climática (PAAC).

En el 2021, la Municipalidad de Puntarenas elaboró y actualizó el Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local (PCDHL) 2021-2031, en el cual definió 7 áreas estratégicas: Gestión Ambiental y ordenamiento territorial, Seguridad Humana, Desarrollo Económico Sostenible, Desarrollo Social, Infraestructura, Servicios Públicos y Educación.

A partir de los resultados obtenidos del proceso del PCDHL y para asegurar la integración entre estos dos instrumentos, se definieron 5 ejes estratégicos para el PAACP vinculantes con el PCDHL (figura 24): ordenamiento territorial y gestión del riesgo, ecosistemas y servicios ecosistémicos, desarrollo económico sostenible, infraestructura resiliente y servicios públicos adaptados; y sus objetivos (figura 25). Adicionalmente, se establecieron 2 ejes transversales que se deberán ser trabajados paralelamente a las acciones de cada eje estratégico: educación y sensibilización y comunicación.

## Ejes del Plan de Acción para la Adaptación Climática y su vinculación con las áreas estratégicas del PCDHL 2021-2030 de Puntarenas



**Figura 24.** Vinculación del PAACP al PCDHL 2021-2031.

## Ejes estratégicos de acción y objetivos de adaptación del PAACP



**Figura 25.** Ejes estratégicos de acción y objetivos de adaptación del PAACP 2022 – 2031.

### 6.1.3 Acciones estratégicas en adaptación climática

A continuación, se presentan las acciones estratégicas de acuerdo con cada eje estratégico y su objetivo propuesto en adaptación climática para el cantón de Puntarenas. La Municipalidad de Puntarenas realizará un proceso de coordinación con las diferentes instituciones vinculadas a la ejecución del plan en el marco de sus competencias y según se requiera, construyendo así un trabajo articulado para cumplir con las metas propuestas. La ejecución del plan iniciará en el año 2022 y se establecen tres años como plazos de cumplimiento, año 2023, 2026 y 2031.

Eje estratégico: Ordenamiento territorial y gestión del riesgo								
Objetivo del eje:		Integrar acciones de adaptación climática en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial para fortalecer y aumentar la capacidad adaptativa del cantón.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		<b>Áreas estratégicas del PCDHL:</b> Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial; Seguridad Humana. <b>ODS:</b> ODS1, ODS3, ODS5, ODS11, ODS12, ODS13, ODS14, ODS15, ODS16, ODS17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
2023	2026					2031		
Fortalecer la planificación y ordenamiento territorial del cantón integrando el tema de cambio climático.	Integrar la variable de cambio climático en las políticas, planes y programas municipales (Plan Regulador, PGAI, PBAE, Plan Estratégico Municipal, Planes Operativos Anuales, entre otros).	Número de instrumentos de planificación que integran la variable de adaptación climática.	7 instrumentos de planificación integran la variable de adaptación al cambio climático.	Municipalidad de Puntarenas.	Municipalidad: Alcaldía, Gestión de riesgo, Desarrollo Urbano, UTGV, Gestión Ambiental, Otros.	X	X	X
	Integrar criterios asociados al cambio climático en las	Número de proyectos municipales que	-Elaborar lineamientos para la				X	X

Eje estratégico: Ordenamiento territorial y gestión del riesgo								
Objetivo del eje:		Integrar acciones de adaptación climática en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial para fortalecer y aumentar la capacidad adaptativa del cantón.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		<b>Áreas estratégicas del PCDHL:</b> Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial; Seguridad Humana. <b>ODS:</b> ODS1, ODS3, ODS5, ODS11, ODS12, ODS13, ODS14, ODS15, ODS16, ODS17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
						2023	2026	2031
Fortalecer la planificación y ordenamiento territorial del cantón integrando el tema de cambio climático.	propuestas de proyectos elaborados y presupuestados por la Municipalidad.	integran criterios asociados al cambio climático.	formulación de proyectos con criterios de cambio climático -Financiar 4 proyectos por año con presupuesto de la Municipalidad	Municipalidad de Puntarenas.	Alcaldía, Desarrollo Urbano, otros.			
	Mapear las zonas expuestas asociadas a las principales amenazas climáticas del cantón.	Porcentaje del territorio con identificación de zonas expuestas y vulnerables a las principales amenazas climáticas	60% del territorio tiene identificado y mapeado las zonas vulnerables a las principales amenazas climáticas del cantón.	Municipalidad / Comisión Municipal de Emergencia (CME).	CME, CCE, CNE, ADIS, ASADAS, Fuerza pública, Guardacostas, MINAE, MAG, otros.	X	X	
	Contar con Comités Comunales de Emergencias en cada distrito.	Cantidad de distritos que cuentan con Comité Comunales de Emergencias	11 distritos del cantón cuentan con Comités Comunales de Emergencia.	Municipalidad /Comisión Municipal de Emergencia.	Municipalidad, Bomberos, Cruz, Roja, CME, CCSS, Universidades, ICE, CNE, otros.	X	X	

Eje estratégico: Ordenamiento territorial y gestión del riesgo								
Objetivo del eje:		Integrar acciones de adaptación climática en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial para fortalecer y aumentar la capacidad adaptativa del cantón.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		<b>Áreas estratégicas del PCDHL:</b> Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial; Seguridad Humana. <b>ODS:</b> ODS1, ODS3, ODS5, ODS11, ODS12, ODS13, ODS14, ODS15, ODS16, ODS17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
						2023	2026	2031
Fortalecer la gestión de riesgo para aumentar la capacidad de preparación y respuesta ante las amenazas climáticas.	Elaborar los planes comunales de preparación y atención de emergencias de cada distrito.	Cantidad de distritos que cuentan con planes de gestión de riesgo y atención de emergencias.	11 distritos cuentan con planes de gestión de riesgo y atención de emergencias.	Municipalidad / Comités Locales de Emergencias.	CNE, CME, CCE.	X	X	
	Elaborar el plan de gestión de riesgos y atención de emergencias del cantón.	Un Plan de Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias del cantón elaborado.	Un plan de gestión de riesgos y atención de emergencias para el cantón de Puntarenas.	Municipalidad / CME.	Municipalidad, Bomberos, Cruz Roja, CME, CCSS, Universidades, ICE, CNE.	X	X	
	Elaborar una estrategia de comunicación y divulgación para dar a conocer el Plan de Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias y el Plan de Adaptación al Cambio Climático.	Una estrategia de comunicación y divulgación sobre el Plan de Gestión de Riesgos y el Plan de Acción para la Adaptación Climática.	Una estrategia de comunicación y divulgación sobre el Plan de Gestión de Riesgos y Plan de Acción para la Adaptación Climática implementada.	Municipalidad / CME.	Municipalidad, Bomberos, Cruz Roja, CME, CCSS, Universidades, ICE, CNE		X	

Eje estratégico: Ordenamiento territorial y gestión del riesgo								
Objetivo del eje:		Integrar acciones de adaptación climática en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial para fortalecer y aumentar la capacidad adaptativa del cantón.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		<b>Áreas estratégicas del PCDHL:</b> Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial; Seguridad Humana. <b>ODS:</b> ODS1, ODS3, ODS5, ODS11, ODS12, ODS13, ODS14, ODS15, ODS16, ODS17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
						2023	2026	2031
Fortalecer la gestión de riesgo para aumentar la capacidad de preparación y respuesta ante las amenazas climáticas.	Ejecutar campañas de sensibilización a la población sobre preparación ante riesgos asociados al cambio climático.	Número de campañas de sensibilización a la población sobre preparación ante riesgos asociados al cambio climático.	1 campaña anual de sensibilización a la población sobre preparación ante riesgos asociados al cambio climático.	Municipalidad-CME.	Municipalidad, Bomberos, Cruz, Roja, CME, CCSS, Universidades, ICE, CNE.	X	X	X

Eje estratégico: Ecosistemas y servicios ecosistémicos resilientes										
Objetivo del eje:		Incrementar la resiliencia de los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos a través de su conservación, restauración y su uso sostenible.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Elaborar una línea base sobre los ecosistemas del cantón, sus servicios ecosistémicos y la vulnerabilidad de estos a los impactos del cambio climático.	Elaborar un diagnóstico sobre la vulnerabilidad al cambio climático de los ecosistemas presentes en el cantón.	Un diagnóstico sobre la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes en el cantón elaborado.	Un diagnóstico elaborado sobre la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes en el cantón.	SINAC-MINAE.	SINAC-MINAE ONGs Municipalidad, otros.		X	X		
Desarrollar iniciativas para la recuperación y regeneración de ecosistemas en el cantón.	Reforestar y recuperar espacios públicos y áreas de protección a través de la arborización de zonas urbanas, establecimiento de barreras naturales, entre otros, en sitios	Porcentaje de áreas reforestadas y recuperadas en espacios públicos y áreas de protección.	50% de áreas reforestadas y recuperadas en espacios públicos y áreas de protección del cantón.	Municipalidad.	Municipalidad, ADIS, ONGs, SINAC-MINAE, universidades, sector comercial, IAFA.	X	X	X		

Eje estratégico: Ecosistemas y servicios ecosistémicos resilientes										
Objetivo del eje:		Incrementar la resiliencia de los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos a través de su conservación, restauración y su uso sostenible.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Desarrollar iniciativas para la recuperación y regeneración de ecosistemas en el cantón.	Recuperar áreas de ecosistemas terrestres y marinos - costeros (manglar, bosques, arrecifes corales, otros) que brindan especial protección ante los efectos del cambio climático.	Número de iniciativas para la recuperación de ecosistemas terrestres y marino-costeros.	5 iniciativas implementadas para la recuperación de ecosistemas terrestres y marinos - costeros.	SINAC-MINAE.	Municipalidad, SINAC-MINAE, ONGs, ADIS, otros.		X	X		
Desarrollar iniciativas para la recuperación y regeneración de ecosistemas en el cantón.	Establecer y fortalecer corredores biológicos en zonas inter-urbanas y costeras.	Cantidad de corredores biológicos interurbanos y costeros con apoyo.	3 corredores biológicos interurbanos y costeros con apoyo.	Municipalidad SINAC-MINAE.	SINAC-MINAE, ADIs, Comisiones locales.		X	X		
Desarrollar un proceso de sensibilización y educación en las comunidades sobre los ecosistemas existentes y su vulnerabilidad al cambio climático.	Realizar actividades de educación ambiental con la sociedad civil y el sector privado enfocadas a temáticas de cambio climático.	Número de actividades sobre cambio climático dirigidos a la sociedad civil y sector privado.	7 actividades dirigidas a la sociedad civil y sector privado enfocadas a temáticas de cambio climático.	Municipalidad-INA-Parque Marino	Comunidad, Municipalidad, SINAC, MEP, ADIS, ONGs.	X	X			

Eje estratégico: Ecosistemas y servicios ecosistémicos resilientes								
Objetivo del eje:		Incrementar la resiliencia de los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos a través de su conservación, restauración y su uso sostenible.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Gestión Ambiental y Ordenamiento territorial. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
2023	2026					2031		
Desarrollar un proceso de sensibilización y educación en las comunidades sobre los ecosistemas existentes y su vulnerabilidad al cambio climático.	Implementar un programa para la concientización al sector pesquero sobre la importancia de conservar los recursos marino-costeros y el impacto del cambio climático sobre ellos.	Programa de concientización elaborado dirigido al sector pesquero sobre la importancia de conservar los recursos marinos y el impacto del cambio climático.	Un programa de concientización implementado dirigido al sector pesquero sobre la importancia de conservar los recursos marino-costeros	INA- Parque Marino-SINAC.	INCOPECA, MAG, INA, UNA, UCR, UNED, Municipalidad.	X	X	

Eje estratégico de adaptación: Desarrollo Económico Sostenible para fortalecer la resiliencia climática										
Objetivo del eje:		Promover acciones para el desarrollo económico del cantón considerando la adaptación al cambio climático.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Desarrollo Económico Sostenible. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Desarrollar iniciativas para la activación, fortalecimiento, resiliencia y dinamización de la economía local.	Implementar proyectos bajo el concepto de economía verde y azul para el sector agropecuario, el pesquero, turístico, entre otros, que permitan dinamizar la economía local, generando a la vez procesos de encadenamiento.	Número de proyectos implementados bajo el concepto de economía verde y azul.	4 proyectos implementados bajo el concepto de economía verde y azul.	MAG-INCOPECA ICT.	MAG, INDER, IMAS, Municipalidad, INCOPECA, INAMU, SENASA.	X	X			

Eje estratégico de adaptación: Desarrollo Económico Sostenible para fortalecer la resiliencia climática										
Objetivo del eje:		Promover acciones para el desarrollo económico del cantón considerando la adaptación al cambio climático.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Desarrollo Económico Sostenible. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Desarrollar iniciativas para la activación, fortalecimiento, resiliencia y dinamización de la economía local.	Capacitar sobre sistemas de producción más limpia y buenas prácticas agropecuarias que integren medidas de adaptación en el sector agrícola y ganadero.	Número de capacitaciones sobre sistemas de producción más limpia y buenas prácticas agropecuarias que integren medidas de adaptación en el sector agrícola y ganadero.	4 capacitaciones sobre sistemas de producción más limpia y buenas prácticas agropecuarias que integren medidas de adaptación en el sector agrícola y ganadero.	MAG.	Universidades, INDER, IMAS, Municipalidad.		X			
	Desarrollar incentivos a organizaciones del cantón que implementen proyectos que incorporen y ejecuten medidas de adaptación al cambio climático.	Número de incentivos desarrollados para organizaciones que implementen proyectos que incorporen y ejecuten medidas de adaptación.	3 incentivos desarrollados para organizaciones del cantón que implementen proyectos que incorporen y ejecuten medidas de adaptación al cambio climático.	Municipalidad.	Universidades, MAG, FONAFIFO, MEP, Municipalidad, INA, UNED, DINADECO		X	X		

Eje estratégico de adaptación: Desarrollo Económico Sostenible para fortalecer la resiliencia climática								
Objetivo del eje:		Promover acciones para el desarrollo económico del cantón considerando la adaptación al cambio climático.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Desarrollo Económico Sostenible. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
						2023	2026	2031
Desarrollar iniciativas para la activación, fortalecimiento, resiliencia y dinamización de la economía local.	Fomentar la equidad de género y el empoderamiento por medio de iniciativas sobre producción sostenible que integre a grupos de mujeres.	Número de iniciativas emprendedoras de producción sostenible que integra a grupos de mujeres.	4 iniciativas emprendedoras de producción sostenible que integra a grupos de mujeres.	INAMU.	MAG, INTA, INDER, INAMU.		X	
	Fortalecer las capacidades en buenas prácticas pesqueras mejoradas y/o adaptadas para hacer frente al cambio climático.	Número de capacitaciones sobre buenas prácticas en el sector pesquero para hacer frente al cambio climático.	4 capacitaciones sobre buenas prácticas en el sector pesquero para hacer frente al cambio climático.	INCOPESCA/INA.	INCOPESCA, INA, Universidades, ONGs, Municipalidad.		X	

Eje estratégico de adaptación: Desarrollo Económico Sostenible para fortalecer la resiliencia climática										
Objetivo del eje:		Promover acciones para el desarrollo económico del cantón considerando la adaptación al cambio climático.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Desarrollo Económico Sostenible. ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Desarrollar iniciativas para la activación, fortalecimiento, resiliencia y dinamización de la economía local.	Capacitar al sector turismo, microempresas y grupos organizados sobre los impactos y medidas adaptativas, incluyendo prácticas regenerativas, sostenibles y resilientes a las condiciones climáticas.	Número de talleres de capacitación al sector turismo sobre impactos y medidas adaptativas al cambio climático.	4 talleres de capacitación al sector turismo sobre impactos y medidas adaptativas al cambio climático.	ICT- Cámaras de Turismo (Puntarenas, Isla Chira), Junta Promotora de Turismo (INCOP)	ICT, Municipalidad (Vice-Alcaldía), INDER, MICITT, Universidades, INCOPECA, ICT, Municipalidad, ONGs.	X	X	X		
	Fortalecer las alianzas público-privadas a nivel local para mejorar la capacidad adaptativa y resiliencia de los distintos sectores económicos del cantón a los impactos del cambio climático.	Número de alianzas público – privadas conformadas para aumentar resiliencia y capacidad adaptativa de los sectores económicos del cantón.	3 alianzas público-privadas conformadas para aumentar la capacidad adaptativa y resiliencia de los distintos sectores económicos del cantón.	Municipalidad, CCCI.	Bancos privados/públicos Municipalidad.		X			

Eje estratégico de adaptación: Infraestructura resiliente y desarrollo social								
<b>Objetivo del eje:</b>		Desarrollar acciones que integren criterios de adaptación para mejorar la resiliencia de la infraestructura del cantón asegurando la continuidad de los servicios públicos.						
<b>Vinculación con otros instrumentos de planificación:</b>		<b>Áreas estratégicas del PCDHL:</b> Infraestructura; Desarrollo Social. <b>ODS:</b> 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
2023	2026					2031		
Fortalecer la infraestructura gris del cantón para hacer frente a los impactos del cambio climático.	Elaborar lineamientos municipales que incluyan criterios para la adaptación al cambio climático para el desarrollo de infraestructura integrándose a la normativa local y permisos de construcción.	Número de lineamientos municipales elaborados que incluyan criterios de adaptación al cambio climático integrados a la normativa local y permisos de construcción.	3 lineamientos municipales elaborados que incluyen criterios de adaptación al cambio climático, integrados a la normativa local y permisos de construcción.	Municipalidad (Desarrollo urbano) e instituciones públicas.	Municipalidad (Desarrollo urbano).		X	X
	Identificar y analizar la infraestructura crítica comunal (Albergues, ADIS, infraestructura pública, otros) en función de las zonas con mayor exposición a riesgos y amenazas climáticas, incluyendo infraestructura portuaria y servicio de cabotaje.	Porcentaje del territorio que cuenta con Infraestructura crítica comunal (salones comunales /albergues) identificadas en función de zonas con mayor exposición a las amenazas climáticas.	60% del territorio cuenta con infraestructura crítica comunal identificada en función con las zonas de mayor exposición a impactos por amenazas climáticas.	Municipalidad (Desarrollo urbano) y CME.	Municipalidad (Desarrollo urbano), CME, CCE, ADIs e instituciones.	X	X	X

Fortalecer la infraestructura gris del cantón para hacer frente a los impactos del cambio climático	Considerar criterios asociados al cambio climático y escenarios futuros en la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas negras.	un proyecto de sistema de tratamiento de aguas negras y grises que incorpore criterios asociados al cambio climático y los escenarios proyectados.	Un proyecto de sistema de tratamiento de aguas negras y grises que incorpora factores asociados al cambio climático y los escenarios proyectados.	AyA - Ministerio de Salud.	Municipalidad, AyA.		X	X
	Implementar sistemas de captación de agua llovida para riego de áreas verdes y zonas de esparcimiento público, considerando sistemas como cunetas verdes, jardines de lluvias, entre otra infraestructura verde.	Número de sistemas de captación de agua llovida implementados.	3 sistemas de captación de agua llovida implementados.	Municipalidad (Desarrollo Urbano).	Municipalidad (Desarrollo Urbano), DINADECO, ADI.			X
Fortalecer la infraestructura gris del cantón para hacer frente a los impactos del cambio climático	Incorporar dentro de los proyectos de construcción de viviendas para población con condiciones de vulnerabilidad, criterios de adaptación al cambio climático y soporte ante eventos extremos.	Número de proyectos de construcción de viviendas para población en condiciones de pobreza o asentamientos informales que incorpora criterios de adaptación y soporte al cambio climático.	Número de casas (20-50) proyectos de construcción de viviendas para población en condiciones de pobreza o asentamientos informales que incorpora criterios	INVU- Banhvi.	IMAS, Municipalidad, INDER, INVU, Banhvi.	X	X	

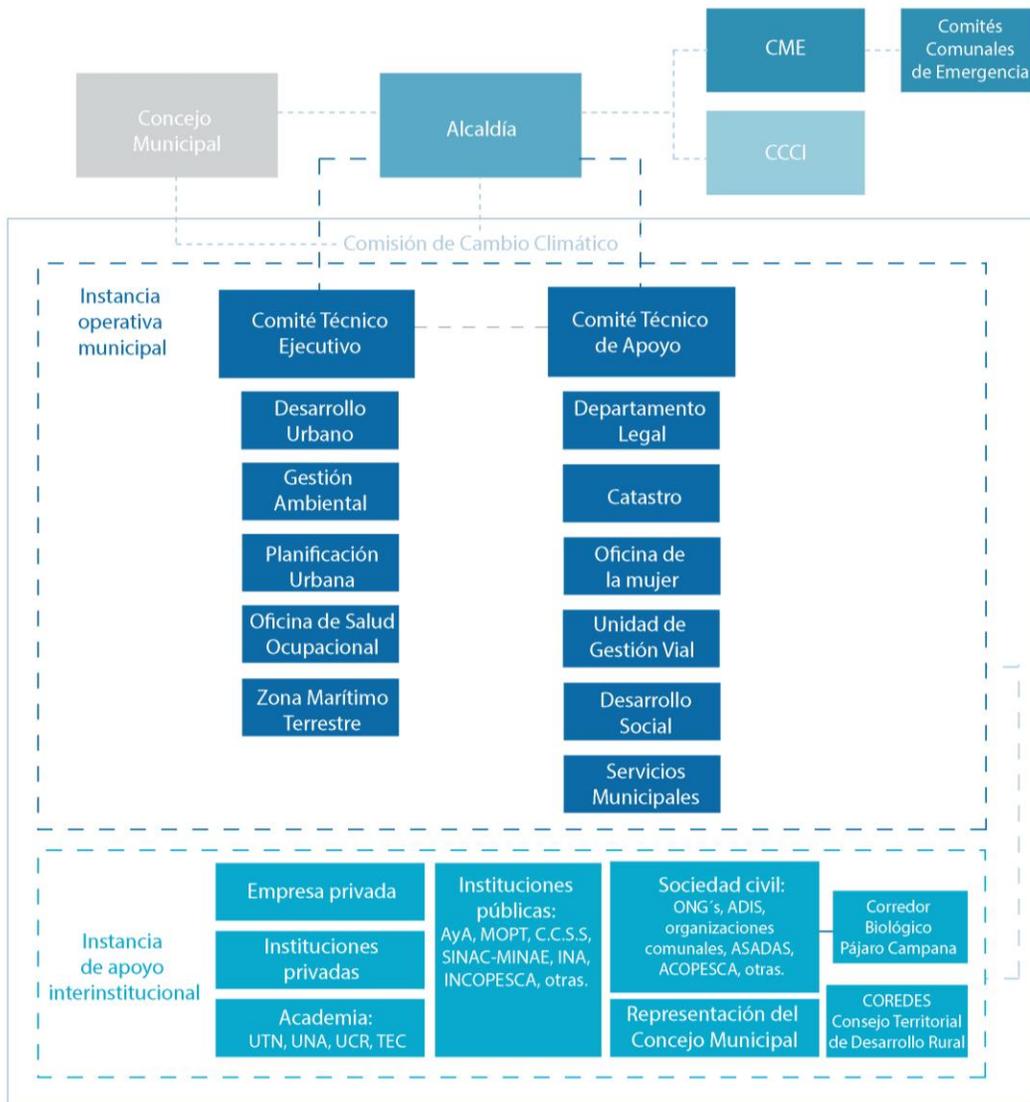
			de adaptación al cambio climático.					
	Gestionar fondos municipales, nacionales e internacionales para el financiamiento de proyectos que aumenten el desarrollo social del cantón, aumentando la resiliencia del cantón ante los escenarios del cambio climático.	Un proyecto incluido dentro de la asignación presupuestaria municipal que contribuya a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y aumentar la resiliencia del cantón.	Un proyecto incluido dentro de la asignación presupuestaria municipal que contribuya a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y aumentar la resiliencia del cantón.	Municipalidad de Puntarenas.	ONGs, Municipalidad, Cooperación internacional (embajadas), INDER.		X	
		Cantidad propuestas presentadas a fondos nacionales y/o internacionales para el financiamiento de proyectos de desarrollo social (incluye infraestructura comunal) que aumenten la resiliencia del cantón ante el cambio climático	3 propuestas presentadas a fondos nacionales y/o internacionales para el financiamiento de proyectos de desarrollo social que aumenten la resiliencia del cantón ante el cambio climático.	Municipalidad de Puntarenas.	ONGs, Municipalidad, Cooperación internacional (embajadas), INDER.			

Eje estratégico de adaptación: Servicios públicos adaptados								
Objetivo del eje:		Desarrollar acciones que contribuyan a la integración de criterios de resiliencia en los servicios públicos del cantón.						
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Servicios Públicos ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.						
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	Plazo de cumplimiento		
2023	2026					2031		
Fortalecer la capacidad de adaptación de los servicios públicos (infraestructura: red vial, electricidad, entre otra; salud y agua) vulnerables, minimizando su pérdida o daño ante eventos asociados al clima	Realizar un análisis de los servicios e infraestructura pública (red vial, electricidad, agua, otros) vulnerables al cambio climático y riesgos actuales asociados con amenazas climáticas, proponiendo opciones para su blindaje.	Número de servicios e infraestructura pública vulnerable identificada con opciones para su blindaje ante el cambio climático.	5 servicios e infraestructura vulnerable identificada con opciones para su blindaje ante el cambio climático.	Municipalidad-ICE-AyA-CCSS.	CME, CNE, ADIS, CCE, ASADAS, MOPT., empresas privadas , CCCI.	X	X	
	Fortalecer la red de acueductos urbanos y rurales para el uso eficiente y protección del recurso hídrico ante la variabilidad y cambio climático.	Número de Acueductos urbanos y rurales que implementan acciones para el uso eficiente y la protección del recurso hídrico.	6 acueductos urbanos y rurales que implementan acciones para el uso eficiente del agua y la protección del recurso hídrico.	AyA, ASADAS.	ASADA, AyA, Municipalidad, MINAE-SINAC, ONGs.		X	X

Eje estratégico de adaptación: Servicios públicos adaptados										
Objetivo del eje:		Desarrollar acciones que contribuyan a la integración de criterios de resiliencia en los servicios públicos del cantón.								
Vinculación con otros instrumentos de planificación:		Áreas estratégicas del PCDHL: Servicios Públicos ODS: 1,3, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.								
Línea de acción	Acción	Monitoreo y evaluación						Plazo de cumplimiento		
		Indicador	Meta	Institución coordinadora	Actores vinculantes	2023	2026	2031		
Fortalecer la capacidad de adaptación de los servicios públicos (infraestructura: red vial, electricidad, entre otra; salud y agua) vulnerables, minimizando su pérdida o daño ante eventos asociados al clima	Incrementar las capacidades de los centros de salud para afrontar y dar respuesta a situaciones ante la ocurrencia de eventos asociados al cambio climático.	Cantidad de centros de salud que cuentan con planes o protocolos para la atención de emergencias ante eventos hidrometeorológicos y enfermedades asociadas.	18 centros de salud cuentan con planes o protocolos para la atención de emergencias ante eventos hidrometeorológicos y enfermedades asociadas.	C.C.S.S, Ministerio de Salud, CNE.	C.C.S.S, IMAS, CNE, Municipalidad					
	Fortalecer las acciones de información y difusión sobre prácticas saludables en la población ante riesgos asociados al cambio climático en el tema de salud pública.	Número de campañas de información y difusión sobre prácticas saludables a la población ante los impactos del cambio climático.	5 campañas de información y difusión sobre prácticas saludables en la población ante los impactos del cambio climático.	Ministerio de Salud, CCSS, Municipalidad.	ADIS, CCE, CME, ONGs, Municipalidad.	X	X			

## 7. IMPLEMENTACIÓN, MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PLAN.

Para la ejecución, monitoreo y seguimiento del plan se cuenta con la Estructura Organizativa de Gobernanza Climática para el cantón de Puntarenas (figura 26). De acuerdo con esta estructura, la implementación del plan estaría dirigida por el Comité Técnico Ejecutivo con apoyo del Comité Técnico de Apoyo Municipal y en articulación con la instancia Interinstitucional, la cual involucra actores clave tales como academia, instituciones y empresas privadas, sociedad civil (ONGs, ADIS, organizaciones comunales, entre otros) e instituciones públicas que forman parte del CCCI.



**Figura 26.** Estructura organizativa de gobernanza climática para el cantón de Puntarenas.

El seguimiento del estado de avance y cumplimiento de la implementación de las acciones propuestas y metas definidas en el plan se llevará a cabo por parte del Comité Técnico Ejecutivo. Para ello se contará con el instrumento “Acciones estratégicas en adaptación climática” definidas en el punto 6.1.3, con un horizonte de tiempo a 10 años, iniciando su periodo de ejecución a partir del año 2022 hasta el año 2031.

Como parte del sistema de rendición de cuentas, transparencia y comunicación, la información respecto al avance alcanzado será dado a conocer de forma anual a la Alcaldía, el CCCI y a la población del cantón de Puntarenas, por medio de los mecanismos de comunicación y divulgación idóneos definidos por parte del Comité Técnico Ejecutivo con apoyo del CCCI.

El análisis del cumplimiento del plan contemplará durante el proceso de ejecución dos revisiones, una revisión al año 2026, donde se valorará lo avanzado durante los 5 años desde su inicio, identificando limitaciones, lecciones aprendidas y ajustándose de acuerdo con los cambios y necesidades del cantón y sus poblaciones. Y una revisión final al año 2031, donde se obtendrá los resultados de las acciones implementadas, así como las limitaciones y lecciones aprendidas durante todo el proceso de ejecución del plan.

Tanto el Plan de Adaptación Climática del cantón de Puntarenas como la información generada de los avances y ajustes del plan, deberá ser sistematizado y estar disponible de forma pública en los diferentes medios de comunicación de la Municipalidad. Así mismo, deberá ser reportado y actualizado periódicamente en la plataforma web del SINAMECC (Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático) del Ministerio de Ambiente y Energía, a través de los mecanismos y herramientas que esta institución defina para estos fines.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El cantón de Puntarenas presenta distintas amenazas asociadas al clima, sus características socioeconómicas y físicas lo hacen vulnerable a la variabilidad y al cambio climático. Las principales amenazas identificadas son inundaciones, deslizamientos, así como efectos relacionados con el aumento de la temperatura del mar y aumento del nivel del mar. Esto podría desencadenar tener efectos sobre los ecosistemas terrestres, marino-costeros, los sistemas productivos y la disponibilidad del recurso hídrico, así como en la infraestructura y servicios públicos, afectando así la economía, el bienestar social y ambiental del cantón. Por lo tanto, resulta clave articular procesos, acciones e instrumentos con las diversas instancias y actores del territorio para lograr un enfoque integral y sistémico en el abordaje de las vulnerabilidades. Esta es una oportunidad para aprovechar sinergias y recursos para responder eficientemente a los retos que presenta el cambio climático.
- La actualización del Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local 2021-2030, el cual identificó ejes estratégicos y acciones prioritarias para el desarrollo del cantón incorporando la mirada del cambio climático, fue una oportunidad para alinear el PAACCP con este instrumento de planificación cantonal, lo que permitió establecer vinculaciones directas entre la visión de desarrollo del cantón con las necesidades de adaptación para lograrla.
- Otros procesos de actualización de instrumentos de planificación se realizarán en el curso de la vigencia de este plan, entre ellos, el Plan Estratégico Municipal. Resulta relevante aprovechar estos procesos para alinear e integrar las medidas de adaptación priorizadas en este PAACCP. Se recomienda, por lo tanto, que el equipo interno municipal continúe apoyando el seguimiento del PAACCP de acuerdo con la estructura de gobernanza propuesta y se involucre en otros procesos de planificación de escala cantonal con el fin de brindar insumos para la integración de las acciones aquí propuestas en los diferentes instrumentos de planificación municipal.
- El equipo interno municipal es medular para garantizar la ejecución y un seguimiento adecuado del proceso de implementación y seguimiento de este plan. Por lo tanto, se recomienda que el equipo se reúna periódicamente e integre en su accionar a otros representantes de los diferentes departamentos vinculantes, según lo propuesto en el PAACCP.

- Es fundamental que la Municipalidad mantenga un papel proactivo en la coordinación, comunicación y logro de acuerdos con el CCCI y la Comisión Municipal de Emergencias, en un esfuerzo sinérgico para implementar y dar seguimiento tanto al PCDHL como al PAACCP. Se recomienda establecer mesas de trabajo sobre temas específicos para abordar el seguimiento de las acciones estratégicas y coordinar con otras plataformas interinstitucionales como los Consejos Locales de Corredores biológicos, Consejos Regionales de Desarrollo (COREDES), Consejos Territoriales de Desarrollo Rural (CTDR) y otros que integran actores relevantes (sociedad civil, academia, sector privado, entre otros).
- Resulta indispensable transversalizar el eje de cambio climático dentro de los instrumentos de planificación del territorio, de tal forma que guíen la toma de decisiones hacia la incorporación de acciones climáticas en la gestión territorial. Así, se mejora la capacidad de los actores y sectores para hacer frente a los efectos adversos de la variabilidad y el cambio climático, considerando sus realidades y contextos, de manera articulada y coordinada entre las distintas instituciones y la sociedad civil del cantón.
- Este PAACCP vinculó a 11 de los 15 distritos de Puntarenas, debido a que algunos distritos cuentan autonomía administrativa. Si bien los distritos de Lepanto, Cóbano, Paquera y Monteverde, no participaron en el proceso, es fundamental que la información generada durante este proceso sea compartida para que estos territorios puedan identificar y priorizar sus acciones en adaptación climática e integren estos esfuerzos con la Municipalidad de Puntarenas con visión de paisaje.
- Se recomienda que se puedan hacer revisiones anuales del PAACCP con el equipo interno municipal, instituciones y actores claves para determinar el nivel de avance y así realizar los ajustes necesarios para asegurar el cumplimiento de las metas propuestas. Es recomendable sistematizar los avances y resultados de la implementación del PAACCP como un mecanismo para la rendición de cuentas dirigido tanto a los actores y la ciudadanía general del cantón como las autoridades nacionales que monitorean los avances país en adaptación. La información que se recopile de la sistematización será también un insumo valioso para continuar con procesos de actualización del PAACCP.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

---

- Centro Latinoamericano para la Competitividad y Desarrollo Sostenible [CLACDS]. 2019. Índice de Progreso Social 2019. <https://www.incae.edu/es/clacds/proyectos/indice-de-progreso-social-cantonal-2019.html>
- Comisión Nacional de Emergencias [CNE]. 2019. Histórico de Pérdidas periodo 2005 – 2020. [https://www.cne.go.cr/transparencia/datos\\_abiertos.aspx](https://www.cne.go.cr/transparencia/datos_abiertos.aspx)
- Comisión Nacional de Emergencias [CNE]. (s.f). Amenazas de origen natural del cantón de Puntarenas.
- Contraloría General de la República [CGR]. 2019. Índice de Gestión Municipal. Resultados del periodo 2018. <https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docsweb/documentos/publicaciones-cgr/igm/2018/igm-2018.pdf>
- DesInventar. (s.f). Inventario histórico de desastres del cantón de Puntarenas periodo 1970 - 2019 [Página web]. <https://www.desinventar.net/DesInventar/results.jsp>
- Dirección de Cambio Climático; Ministerio de Ambiente y Energía [DCC-MINAE]. 2021. Guía para la planificación de la adaptación ante el cambio climático desde el ámbito cantonal. Proyecto Plan A: Territorios Resilientes ante el Cambio Climático. DCC-MINAE. San José, Costa Rica. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/09/Gui%CC%81a-para-la-Planificacio%CC%81n-de-la-Adaptacio%CC%81n-ante-el-cambio-clima%CC%81tico-desde-el-a%CC%81mbito-cantonal.pdf?x59939>
- Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica. 2018. Índice de Competitividad Cantonal 2018. UCR, Costa Rica [Página web]. <https://icc.fce.ucr.ac.cr/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Ginebra, CH, IPCC. 104 p. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf)
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Parte A: Aspectos Globales y Sectoriales. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido. Cambridge University Press y Nueva York, USA. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5\\_wgII\\_spm\\_es-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf)

- Instituto Meteorológico Nacional [IMN]. (2008). El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica. San José, Costa Rica.  
<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/CambioClimatico/climaVariabilidadCambioClimaticoCR.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC]. 2011. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Censos. San José, Costa Rica.  
<https://www.inec.cr/censos/censos-2011>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2014). VI Censo Nacional Agropecuario 2014. INEC. San José, Costa Rica. <https://www.inec.cr/censos/censo-agropecuario-2014>
- Lizano, M., Lizano, O. (2010). Creación de escenarios de inundación en la Ciudad de Puntarenas ante el aumento del nivel del mar. Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica, XI (21), 215 – 229 p.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/1010/1071>
- Meléndez, S. 2021a. Distritos del cantón de Puntarenas [Mapa]. 1:185000. Puntarenas, Costa Rica.
- Meléndez, S. (2021b). Áreas Silvestres Protegidas en los distritos administrados por la Municipalidad de Puntarenas [Mapa]. 1:103000. Puntarenas, Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. 2018. Decreto ejecutivo No.41091. Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático. San José, Costa Rica.  
<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/01/Politica-Nacional-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-Costa-Rica-2018-2030.pdf?x25339>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. 2018. Decreto ejecutivo No.41091. Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático. San José, Costa Rica.  
<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/01/Politica-Nacional-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-Costa-Rica-2018-2030.pdf?x25339>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. 2021. Proyecciones de Cambio Climático regionalizadas para Costa Rica (Escenarios RCP-2.6 y RCP-8.5). San José, Costa Rica.  
<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/ProyeccionesEscenariosClimaticos/offline/ProyeccionesEscenariosClimaticos.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (s.f). Caracterización del área de influencia de la Agencia de Extensión Agropecuaria de Chomes.  
[http://www.mag.go.cr/regiones/pacifico\\_central/Caracterizacion-AEA-Chomes.pdf](http://www.mag.go.cr/regiones/pacifico_central/Caracterizacion-AEA-Chomes.pdf)

- Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2020). Indicadores Educativos Cantonales. Dirección de Planificación Institucional, MEP. San José, Costa Rica.  
[https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/BOLETINES/Indicadores\\_Educativos\\_Cantonales\\_2010\\_y\\_2018.pdf](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/Indicadores_Educativos_Cantonales_2010_y_2018.pdf)
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2019). Costa Rica impacto de los Fenómenos Naturales para el período 1988-2018, por sectores, provincias, cantones y distrito: compendio. San José, Costa Rica.  
[https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/MQOaFN8jQTGMfuNRKR\\_IOg](https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/MQOaFN8jQTGMfuNRKR_IOg)
- Ministerio de Salud. 2019. Análisis de la Situación de Salud. Memoria institucional 2019. Ministerio de Salud. Costa Rica.  
[https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre\\_ministerio/memorias/memoria\\_2014\\_2018/memoria\\_institucional\\_2018.pdf](https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria_2014_2018/memoria_institucional_2018.pdf)
- Municipalidad de Puntarenas. 2020. Plan de Trabajo Administración Municipal Madriz Arguedas 2020-2024. Municipalidad de Puntarenas, Puntarenas, Costa Rica
- Municipalidad de Puntarenas. 2020. Municipalidad de Puntarenas: Plan Estratégico Municipal. Programa de Desarrollo Municipal del Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública de la Universidad de Costa Rica. Puntarenas, Costa Rica.  
<http://www.puntarenas.go.cr/images/2018/Descargas/plan%20estratetico%20pe%20ver%2002.%2030-11-16.pdf>
- Municipalidad de Puntarenas. 2021. Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local 2021-2030. Municipalidad de Puntarenas DCC-MINAE. San José, Costa Rica  
<http://www.puntarenas.go.cr/images/2021/alcaldia/plan%20cantonal%20de%20desarrollo%20humano%20local%202021-2031.pdf>
- Municipalidad de Puntarenas. 2021. Plan Vial Quinquenal de Conservación y Desarrollo 2021-2025. Municipalidad de Puntarenas, Puntarenas, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible [PEN], Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2013). Indicadores cantonales. Censos Nacionales de Población y Vivienda 2000 y 2011. [Archivo PDF].  
<https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos/poblacion/estadisticas/resultados/replaccenso2011-01.pdf.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica [UCR]. 2020. Atlas de desarrollo humano cantonal. El PNUD en Costa Rica [Página web].  
<https://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/atlas-de-desarrollo-humano-cantonal.html>

- Quesada Thompson, G; Villalobos Marín, G; López Marín, D. 2021. Análisis social, económico y espacial para el fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático del cantón de Puntarenas. Informe de consultoría. Sin publicar.
- Retana, J., et al. (2021). Descripción de riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de Puntarenas, San Carlos, Sarapiquí y Pococí. San José, Costa Rica. <http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/RiesgoEventosHE-PuSCaSaPo/offline/RiesgoEventosHE-PuSCaSaPo.pdf>
- Rodríguez, A. 2021. Historial de emergencias atendidas por el CMEP: Resumen de eventos naturales que ocasionaron emergencias y fueron atendidas por el Comité Municipal de Emergencias de Puntarenas. Sin publicar.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. 2016. Plan General de Manejo de la Zona Protectora Arenal Monteverde. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT). Guanacaste-Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. 2017. Plan de Gestión del Corredor Biológico Peninsular, 2017-2022. Área de Conservación Tempisque. Costa Rica. 52 pp. [http://biocorredores.org/corredoresbiologicos/sites/default/files/docs/Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20Local%20Corredor%20Bio%C3%B3gico%20Peninsular\\_2017\\_FIN\\_AL1.pdf](http://biocorredores.org/corredoresbiologicos/sites/default/files/docs/Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20Local%20Corredor%20Bio%C3%B3gico%20Peninsular_2017_FIN_AL1.pdf)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. 2018. Plan General de Manejo del Humedal Estero Puntarenas y Manglares Asociados. Área de Conservación Pacífico Central Sistema Nacional de Áreas de Conservación. [http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACOPAC/Humedal%20Estero%20Puntarenas%20y%20Manglares%20Asociados%20\(2018\).pdf](http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACOPAC/Humedal%20Estero%20Puntarenas%20y%20Manglares%20Asociados%20(2018).pdf)
- Universidad de Costa Rica [UCR]. 2021. Producto 3 Evaluación de riesgo y cartografía sobre impactos relacionados al clima en el cantón Alajuelita. Consultoría para el diseño de una metodología y análisis de riesgo a la variabilidad y el cambio climático a nivel cantonal para Costa Rica. Producto de consultoría CONT-2020-010 ATLAS 312. MINAE – Plan A.
- Welsh, J.; et al. 2011. Plan Estratégico 2011-2016 Corredor Biológico Pájaro Campana. PPD. 55 pp. <http://www.uvm.edu/~lkutner/CBPC%20Plan%20Estrategico%202011%20lk.pdf>