

**Convenio de Colaboración I. Municipalidad de Cartagena –
Dinámica Costera EIRL**

**Informe Final “Elaboración del Plan de Acción
Comunal de Cambio Climático, Comuna de
Cartagena”**

Mandante: I. Municipalidad de Cartagena

Preparado por Dinámica Costera E.I.R.L.

20 Agosto 2025



1. ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS	2
2. INTRODUCCIÓN	6
3. OBJETIVOS	7
4. METODOLOGÍA	8
4.1. Etapa 1: Preparación	8
4.1.1. Involucramiento a autoridades comunales en el proceso.....	8
4.1.2. Conformación Equipo Gestor para la elaboración del Plan.....	8
4.1.3. Evaluación de las capacidades internas y necesidades de apoyo.	8
4.1.4. Recopilación de Información	8
4.1.5. Identificación de actores claves y estrategia de participación	10
4.1.6. Lineamientos de comunicación del PACCC a la Ciudadanía	11
4.1.7. Organización proceso elaboración del PACCC	11
4.2. Etapa 2: Diagnóstico	11
4.2.1. Caracterización física, social y ambiental de la comuna: Exposición	11
4.2.2. Caracterización tendencias climáticas de la comuna: Amenaza.....	12
4.2.3. Caracterización sensibilidad de la comuna: Vulnerabilidad	13
4.2.4. Percepción Impacto Cambio Climático	13
4.2.5. Entrevistas	19
4.2.6. Caracterización de los impactos y riesgos de la comuna.....	20
4.2.7. Evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna	20
4.3. Etapa 3: Diseño.....	21
4.3.1. Elaboración de la visión y definición de objetivos del PACCC.....	21
4.3.2. Propuesta indicadores para los objetivos del PACCC.....	21
4.3.3. Propuesta medidas de adaptación y mitigación	21
4.3.4. Evaluación y priorización medidas de adaptación y mitigación.....	21
4.3.5. Elaboración de fichas descriptivas de medidas de adaptación y mitigación	22
4.3.6. Redacción PACCC	23
4.3.7. Presentación del PACCC al Consejo Municipal	23
5. Gestión del Proyecto	24
5.1. Reuniones.....	24
5.2. Talleres	24

5.2.1.	Taller Participativo Comunidad: Vulnerabilidad	25
5.2.2.	Taller Equipo Gestor Municipal: Vulnerabilidad.....	25
5.2.3.	Taller Participativo Comunidad: Medidas de Adaptación.....	26
5.2.4.	Taller Equipo Gestor Municipal: Medidas de Adaptación	29
5.2.5.	Taller Participativo Comunidad: Validación	30
5.2.6.	Taller Equipo Gestor Municipal: Revisión Medidas de Adaptación	33
5.2.7.	Taller Equipo Gestor Municipal: Revisión Medidas de Adaptación	35
5.3.	Entrevistas.....	37
6.	Resultados.....	39
6.1.	Etapa Preparación.....	39
6.2.	Etapa Diagnóstico	40
6.2.1.	Caracterización física, social y ambiental de la comuna	40
6.2.2.	Caracterización climática de la comuna.....	41
6.2.3.	Perfil de amenazas del cambio climático a nivel comunal	41
6.2.4.	Factores de sensibilidad frente al cambio climático	49
6.2.5.	Percepción de quienes habitan la comuna sobre los efectos del cambio climático.	55
6.2.5.1.	Resultados Taller Comunidad	55
6.2.5.2.	Resultados Taller Equipo Gestor Municipal.....	79
6.2.5.3.	Resultados Entrevistas	90
6.2.5.4.	Discusión Proceso Participativo	100
6.2.6.	Cadenas de impactos y vulnerabilidad de la comuna frente al cambio climático	101
6.2.6.1.	Pérdida de confort en la experiencia turística debido a la reducción de la playa disponible. 101	
6.2.6.2.	Pérdida de la playa fundamento de la demanda y oferta turística.....	106
6.2.6.3.	Disminución del agua potable disponible en la industria turística.....	111
6.2.6.4.	Pérdida del atractivo y competitividad del destino debido al incremento de los incendios forestales.....	116
6.2.6.5.	Pérdida de la capacidad de acogida de turistas por trombas marinas	120
6.2.6.6.	Aumento de la demanda del turismo litoral en periodos de olas de calor.....	124
6.2.6.7.	Cadena de Impacto Pérdida de atractivos y competitividad turística debido al incremento de eventos extremos.....	128
6.2.7.	Erosión de Playas.....	130
6.2.7.1.	Acceso y recuperación de las imágenes del archivo GEE	131
6.2.7.2.	Preprocesamiento de las imágenes multiespectrales.....	131
6.2.7.3.	Extracción de línea de costa con resolución de subpíxel	132

6.2.7.4.	Análisis temporal de la posición de la línea de costa a lo largo de los transectos trazados.	133
6.2.7.5.	Exportación de líneas costeras mapeadas a un GIS	134
6.2.7.6.	Análisis estadístico mediante software DSAS	134
6.2.7.7.	Cálculo de los resultados estadísticos.....	135
6.2.7.8.	Playa Grande, Cartagena	138
6.2.8.	Matriz de riesgo climático en la comuna	140
6.3.	Etapa Diseño	142
6.3.1.	Visión.....	142
6.3.2.	Objetivos.....	142
6.3.3.	Coherencia	142
6.4.	Resultados Talleres	144
6.4.1.	Taller Participativo Comunidad	144
6.4.1.1.	Resultados Cartografía Participativa	144
6.4.1.2.	Resultados Focus Group.....	154
6.4.2.	Taller Equipo Gestor Municipal.....	167
6.4.3.	Taller Validación Comunidad	172
6.4.4.	Taller Validación Equipo Gestor Municipal.....	179
6.5.	Conclusiones Diagnóstico para la Comuna de Cartagena.....	183
7.	Visión y Objetivos	184
8.	Principios sobre la inclusión de género y grupos vulnerables	184
8.1.	Principio de Priorización	184
8.2.	Principio de Gobernanza	185
9.	Medidas de Adaptación y Mitigación de la Comuna de Cartagena	186
10.	Indicadores.....	187
11.	Fichas Medidas	189
12.	BIBLIOGRAFÍA.	206
13.	Anexos	207
13.1.	Anexo A: Equipo Consultor	207
13.2.	Anexo B: Actas y Minutas de Reuniones	210
13.2.1.	Martes 9 de Abril 2024 – Reunión inicial.....	210
13.2.2.	Jueves 02 Mayo 2024 – Presentación ante el Concejo Municipal	211
13.2.3.	Miércoles 5 de Junio 2024 – Reunión de Coordinación.....	212
13.2.4.	Miércoles 10 de Julio 2024 – Reunión Coordinación	217

13.2.5.	Miércoles 11 de Septiembre 2024 – Reunión de Coordinación	219
13.2.6.	Miércoles 16 de Octubre de 2024 – Reunión de Coordinación.....	221
13.2.7.	Miércoles 19 de Febrero de 2025 – Reunión de Coordinación	223
13.3.	Anexo C: Respaldo Talleres.....	226
13.3.1.	Martes 2 Julio 2024 - Taller 1 Comunidad Vulnerabilidad	226
13.3.2.	Miércoles 17 Julio 2024 - Taller 1 Equipo Gestor Municipal Vulnerabilidad	232
13.3.3.	Martes 30 Julio 2024 – Taller 2 Comunidad Medidas Adaptación.....	234
13.3.4.	Miércoles 28 Agosto 2024 – Taller 2 Equipo Gestor Municipal Medidas Adaptación	239
13.3.5.	Martes 1 Octubre 2024 – Taller 3 Comunidad Validación Medidas.....	240
13.3.6.	Jueves 21 Noviembre 2024 – Taller 3 Equipo Gestor Municipal – Revisión Medidas	242
13.3.7.	Jueves 16 Enero 2025 – Taller 4 Equipo Gestor Municipal – Revisión Medidas	243
13.4.	Anexo D: Entrevistas.....	244
13.4.1.	Entrevista 1.....	244
13.4.2.	Entrevista 2.....	246
13.4.3.	Entrevista 3.....	248
13.4.4.	Entrevista 4.....	252
13.4.5.	Entrevista 5.....	254
13.4.6.	Entrevista 6.....	258
13.4.7.	Entrevista 7.....	261
13.4.8.	Entrevista 8.....	263
13.4.9.	Entrevista 9.....	266
13.5.	Anexo E: Cartografía Amenaza	268
13.6.	Anexo F: Cartografía Exposición.....	340
13.7.	Anexo G: Antecedentes Administrativos	369
13.7.1.	Convenio Colaboración	369
13.7.2.	Conformación Equipo Gestor Municipal	375
13.7.3.	Aprobación PACCC.....	377
13.7.4.	Invitaciones Talleres.....	379

2. INTRODUCCIÓN

Mediante el Convenio de Colaboración para la “ELABORACION PLAN DE ACCIÓN COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO” suscrito con fecha 15 de Abril del 2024, entre la Ilustre Municipalidad de Cartagena y Dinámica Costera EIRL (Decreto Alcaldicio N°1816 del 19 de Abril 2024), Dinámica Costera ha ayudado a la Comuna de Cartagena en la elaboración de su PACCC para cumplir con lo dispuesto en la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455). El presente informe reporta todas las actividades realizadas para la confección del PACCC, correspondientes a las etapas de Preparación, Diagnóstico y Diseño, de acuerdo con las etapas sugeridas en la Guía de Orientación para elaborar Planes de Acción Comunales de Cambio Climático, elaborada por el PNUD y la ACHM (PNUD 2023). El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) para la comuna de Cartagena, fue elaborado tras un largo proceso de diagnóstico con participación ciudadana, lo que se materializó en una serie de talleres presenciales participativos con actores relevantes de la comuna. Posteriormente, en la etapa de Diseño, se desarrollaron una serie de reuniones y talleres virtuales con el Equipo Gestor Municipal, lo que garantizó que las medidas y metas establecidas en el plan, se ajusten a las capacidades del municipio y al mismo tiempo respondan a los desafíos que el Cambio Climático impone a la comuna. El PACCC fue finalmente aprobado por unanimidad del Concejo Municipal en su sesión ordinario N° 17, celebrada el día 11 de Junio 2025.

De acuerdo a lo establecido en la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), su reglamento y los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente, el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) es un documento estratégico que da cuenta de cómo una comuna cumplirá su compromiso para abordar el cambio climático en el corto, mediano y largo plazo, con un horizonte de 5 años. Su objetivo es definir una serie de acciones y metas de mitigación y adaptación al cambio climático y servir como guía para la toma de decisiones dentro de los diferentes niveles de administración del Estado. De acuerdo a la Ley Marco de Cambio Climático, los contenidos mínimos del PACCC son:

- Caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna;
- Medidas de mitigación, adaptación a nivel comunal y relativas a los medios de implementación, incluyendo la identificación de sus fuentes de financiamiento a nivel comunal;
- Descripción detallada de las medidas que consideran, con indicación de plazos de implementación y asignación de responsabilidades, y por último,
- Indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan, conforme a la Estrategia Climática de Largo Plazo.

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático sirve como compromiso para la búsqueda de cambios estratégicos y que puedan contribuir con soluciones que demandan las comunidades en estos temas. Además, este plan es útil para concientizar y emitir señales al sector privado y a la ciudadanía sobre la necesidad de orientar las inversiones públicas y privadas hacia objetivos ambientales y de desarrollo estipulados en el plan.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta consultoría fue elaborar el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) para la comuna de Cartagena, utilizando como referencia la “Guía Metodológica para su formulación paso a paso”, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, relevando las características territoriales de la comuna y fomentando la participación de ciudadana. Para alcanzar este objetivo se propusieron y alcanzaron los siguientes cuatro objetivos específicos:

Objetivo Específico 1: Llevar a cabo un diagnóstico de la vulnerabilidad al cambio climático y sus potenciales impactos para la comuna.

Objetivo Específico 2: Definir la visión y objetivos del Plan de Acción, lo cual debe estar en sintonía con los planes y estrategias nacionales y regionales, en esta misma materia.

Objetivo Específico 3: Definir las medidas de adaptación y mitigación e indicadores de monitoreo del plan.

Objetivo Específico 4: Validar el plan en las instancias correspondientes.

4. METODOLOGÍA

4.1. Etapa 1: Preparación

El objetivo de esta etapa de un mes de duración fue conformar un Equipo Gestor Municipal (EGM) del PACCC al interior del municipio, detectar necesidades de recursos y capacitación, establecer un cronograma y plan de trabajo e informar a las autoridades y a la comunidad del inicio del proceso.

4.1.1. Involucramiento a autoridades comunales en el proceso

Se agendó y realizó una presentación ante el Concejo Municipal para informar al Alcalde y los Concejeros sobre los aspectos más relevantes de la Ley Marco de Cambio Climático, los objetivos del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, los principales hitos y aspectos metodológicos contemplados en su elaboración. Se resolvieron además todas las dudas sobre el proceso y las proyecciones de cambio climático. Se acordó además invitar a los Concejales a las reuniones virtuales y presenciales con el equipo gestor, y los talleres contemplados en el proceso.

4.1.2. Conformación Equipo Gestor para la elaboración del Plan

En acuerdo con la contraparte, se constituyó un equipo gestor conformado por profesionales representantes de las diferentes unidades municipales y los miembros activos del Comité Ambiental.

4.1.3. Evaluación de las capacidades internas y necesidades de apoyo.

En las reuniones con el Equipo Gestor Municipal, se realizaron estas evaluaciones de capacidades internas.

4.1.4. Recopilación de Información

La contraparte proporcionó los siguientes antecedentes que sirvieron de base para la elaboración del PACCC:

- Decreto Alcaldicio N° 3789 del 4 de Octubre 2023 que aprueba y normaliza el estudio de actualización del PLADECO 2021- 2026 para la comuna de Cartagena.
- Resumen Ejecutivo PLADECO Cartagena 2021 – 2026, vigente para la comuna.

- Revista Digital - Difusión PLADECO Cartagena 2021 – 2026.
- Plano Plan Regulador Comunal para Cartagena, vigente.
- Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal (PRC) de Cartagena.
- Antecedentes sobre la Estrategia Energética Local (bases licitación, recursos disponibles)
- Estrategia Ambiental Comunal
- Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023 – 2026).
- Plan Comunal de Emergencias
- Diversas Ordenanzas Medioambientales (Tenencia responsable de mascotas y animales mayores, Humedales, Comercio en BNUP, Bolsas Plásticas, Derechos de Aseo).
- Población de la comuna según unidades vecinales y agrupaciones habitacionales, actualizado en Agosto 2023.

Además, se revisaron en buscadores académicos, la existencia de publicaciones científicas sobre cambio climático en la comuna de Cartagena, y se revisaron las 80 cadenas de impacto del Atlas de Riesgo Climático para Chile, para establecer potenciales riesgos identificados para la comuna de Cartagena. Las cadenas existentes en Arclim revisadas fueron:

- Agricultura
 - Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne
 - Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Leche
 - Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo
 - Cambio de Productividad Cultivo de Nueces
 - Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos
 - Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo Riego
 - Cambio de Productividad Cultivo de Papa en Secano
 - Cambio en la Productividad de Praderas
 - Cambio de Productividad Cultivo de Trigo en Secano
- Salud y Bienestar Humano
 - Anegamientos de asentamientos costeros
 - Inundaciones
 - Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor
 - Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura
 - Mortalidad prematura por calor
 - Efecto olas de calor en salud humana
 - Disconfort Térmico Ambiental
 - Incendios en asentamientos urbanos
 - Efectos de las Heladas en Ciudades
 - Efectos de la Isla de Calor Urbana
 - Seguridad hídrica doméstica urbana
 - Seguridad hídrica doméstica rural
- Bosques Nativos
 - Incendios en Bosques Nativos
 - Verdor en Bosques Nativos

- Acuicultura
 - Salmonicultura: Pérdida de producción por menor provisión de agua dulce
- Infraestructura Costera
 - Aumento de downtime en caletas de pescadores
- Recursos Hídricos
 - Inundaciones por Desbordes de Ríos
 - Inundaciones en zonas urbanas
 - Sequías Hidrológicas
- Turismo
 - Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales
- Pesca Artesanal
 - Pérdida de desembarque pesquero artesanal
 - Reducción de las praderas de algas
- Biodiversidad
 - Pérdida de fauna por cambios de precipitación
 - Pérdida de fauna por cambios de temperatura
 - Pérdida de flora por cambios de precipitación
 - Pérdida de flora por cambios de temperatura
 - Degradación de humedales costeros
- Plantaciones Forestales
 - Incendios en Plantaciones Forestales
 - Verdor en Plantaciones Forestales
- Minería: no presenta cadenas de impacto para la región de Los Ríos
- Energía Eléctrica
 - Impactos de Disminución del Recurso Hídrico
 - Impacto de Aumento de Temperatura sobre Líneas de Transmisión
 - Impacto de Disminución del Recurso Eólico
 - Impacto del Cambio en Radiación Solar

Se descargaron del sitio web de la DGAC las series de registros disponibles en las estaciones meteorológicas emplazadas en la comuna de: temperatura, precipitación y viento.

4.1.5. Identificación de actores claves y estrategia de participación

La contraparte y el Equipo Gestor, proporcionaron listados de potenciales actores relevantes.

4.1.6. Lineamientos de comunicación del PACCC a la Ciudadanía

Con el equipo gestor, se concordaron lineamientos generales para comunicar e involucrar a la ciudadanía en la elaboración del PACCC.

4.1.7. Organización proceso elaboración del PACCC

Junto al Equipo Gestor, se confeccionó un cronograma para las diferentes actividades necesarias para elaborar el PACCC en los plazos establecidos por esta consultoría.

4.2. Etapa 2: Diagnóstico

Esta etapa tuvo como objetivo realizar una caracterización ambiental y climática de la comuna, mediante un proceso participativo.

4.2.1. Caracterización física, social y ambiental de la comuna: Exposición

Se realizó una caracterización general de la comuna en cuanto a sus dimensiones físicas, ambientales, demográficas, socioculturales y económicas. Para ellos se revisó información de los instrumentos de planificación comunal, intercomunal o regional.

Para caracterizar la exposición de sistemas humanos y naturales, entendiendo a esta, según las definiciones de IPCC, como la presencia de personas; medios de subsistencia; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente, se elaboró una cartografía basada esencialmente en la información disponible en IDE Chile (Anexo F: Cartografía Exposición, sección 13.6), los cuales contemplan:

- Habitantes (a partir del Censo 2017 a nivel de manzanas censales y entidades rurales)
 - Número de personas.
 - Composición por género (número de hombres y mujeres).
 - Composición etaria (0 a 5 años, 6 a 14 años, 15 a 64 años, 65 años o más).
 - Número de inmigrantes.
 - Número de personas que se identifica con algún pueblo originario.

- Viviendas
 - Total de viviendas.
 - Número de viviendas tipo departamento en edificio.
 - Número de viviendas tipo vivienda tradicional indígena.
 - Número de viviendas tipo pieza en casa antigua o en conventillo.
 - Número de viviendas tipo mediagua-mejora-rancho o choza.
 - Número de viviendas tipo móvil (carpa-casa rodante o similar).
 - Número de viviendas tipo otro tipo de vivienda particular.
- Equipamiento comunal
 - Infraestructura de Salud
 - Bomberos
 - Policía
 - Educación
- Infraestructura
 - Aeródromos
 - Red vial
 - APR
- Afectaciones y Sistemas Naturales
 - Áreas Protegidas
 - Humedales
 - Sitios de Interés para la Biodiversidad
 - Cobertura uso de suelo
- Otros

4.2.2. Caracterización tendencias climáticas de la comuna: Amenaza

Para caracterizar las principales tendencias climáticas de la comuna, se utilizó los datos de ARCLIM, que consisten en las proyecciones disponibles para el escenario RCP 8.5 a mediados de siglo, considerando los siguientes parámetros a una escala 5 km x 5 km:

- Temperatura:
 - Olas de Calor
 - Amplitud Térmica
 - Temperatura media
 - Promedio de la temperatura máxima diaria
 - Días de Verano
 - Noches tropicales
 - Noche más fría
 - Días fríos
 - Noches frías
 - Día más frío

- Duración de episodios fríos
 - Días de escarcha
 - Días de hielo
 - Promedio de la temperatura mínima diaria
- Precipitación
 - Días secos consecutivos
 - Días húmedos consecutivos
 - Frecuencia de sequía
 - Precipitación máxima diaria
 - Días de precipitación intensa
 - Precipitación acumulada
- Viento
 - Viento zonal medio
 - Viento meridional medio
 - Viento máximo diario
 - Viento medio

Esta escala de análisis permite comprender los efectos esperables del cambio climático a una escala subcomunal.

Junto al Equipo Gestor Municipal se elaboró un perfil preliminar respecto a los principales eventos climáticos extremos y cambios graduales del clima que afectan al territorio comunal de Cartagena, y los impactos que generan sobre la población, sus medios de vida, actividades productivas y comerciales, la infraestructura comunal, los servicios básicos entre otros. Para elaborar este perfil, el equipo consultor revisó en un taller con el Equipo Gestor Municipal, los resultados de la consultoría “Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático en destinos turísticos tipo Naturaleza, Rural y Litoral” (Licitación Pública ID 608897-44-LE23), realizada el año 2023, donde se levantó información para el Destino Turístico Litoral de Los Poetas, y en particular para la comuna de Cartagena.

4.2.3. Caracterización sensibilidad de la comuna: Vulnerabilidad

En base a las cadenas de impacto y las proyecciones de amenaza, en conjunto con el equipo gestor, se identificaron los factores de sensibilidad frente al cambio climático, respecto a los atributos socioeconómicos, físicos y ambientales de los elementos y sistemas expuestos que determinan el grado en que pueden ser impactados.

4.2.4. Percepción Impacto Cambio Climático

Para recoger la percepción de quienes habitan la comuna sobre los efectos del cambio climático, se realizó un diagnóstico participativo, basado en la técnica de cartografía participativa. Dinámica Costera entregó el diseño de invitaciones, los mapas impresos para la cartografía participativa y los equipamientos necesarios para grabar y fotografiar el evento. Los resultados del taller fueron analizados

con diversas técnicas cualitativas. Para lograr esto, se solicitó a los asistentes poder grabar las discusiones, las que fueron transcritas posteriormente para realizar su análisis.

Es importante señalar que se contó con un equipo multidisciplinario conformado por ingenieros/as, geógrafos/as y sociólogos/as, los cuales participan en el proceso de recolección de datos y su posterior análisis. Para ello en la aplicación de las distintas técnicas que se utilizaron fueron fundamentales las siguientes consideraciones:

Aspectos éticos: Se establecieron dos criterios de resguardo de la información. El primero dice relación con la firma de un consentimiento informado de participación voluntaria en el que se dan a conocer los propósitos del estudio y se identifica al investigador. También se utilizó el criterio de confidencialidad, asegurando el resguardo tanto de los datos entregados como de la identidad de los participantes, ya que el uso de la información tuvo fines exclusivamente académicos. Además, se contempla siempre el uso de un lenguaje inclusivo, no sexista, y con enfoque intercultural.

El equipo facilitador del taller se conformó con al menos cinco profesionales de Dinámica Costera, los que tuvieron las siguientes funciones:

- El primero ofició como maestro de ceremonia (especialista en conducción de talleres), siguiendo un guion previamente acordado con la contraparte. Este guion sirvió para realizar las presentaciones, marcar tiempos y llevar el ritmo del taller.
- El segundo ofició como especialista en cambio climático y dio las instrucciones para el trabajo grupal, resumió las conclusiones del plenario, resolvió dudas de la comunidad, entre otros.
- Un sociólogo y un geógrafo apoyaron a cada grupo de trabajo, tomando apuntes y colaborando en incentivar la conversación o asistiendo a la comunidad.
- El último profesional estuvo a cargo de levantar la evidencia de realización de la actividad (fotografías, las que fueron tomadas previa autorización de los asistentes), suplir de materiales a cada grupo y en general responder a cualquier contingencia que pueda surgir durante las actividades grupales

El taller se realizó en horario vespertino y contó con el programa mostrado en la (Tabla.1).

Tabla 1: Programa de los talleres realizados en la comuna de Cartagena.

Horario	Actividad
18:00 – 18:20	Acreditación y Bienvenida (<i>Coffee break</i>)
18:20 - 18:30	Saludo Inicial y Presentaciones
18:30 – 18:50	Exposición
18:50 – 19:00	Introducción a la actividad participativa y abordaje de dudas
19:00 – 19:40	Actividad participativa
19:40 – 19:50	Discusión Plenaria
19:50 – 20:00	Cierre

Fuente: Elaboración propia.

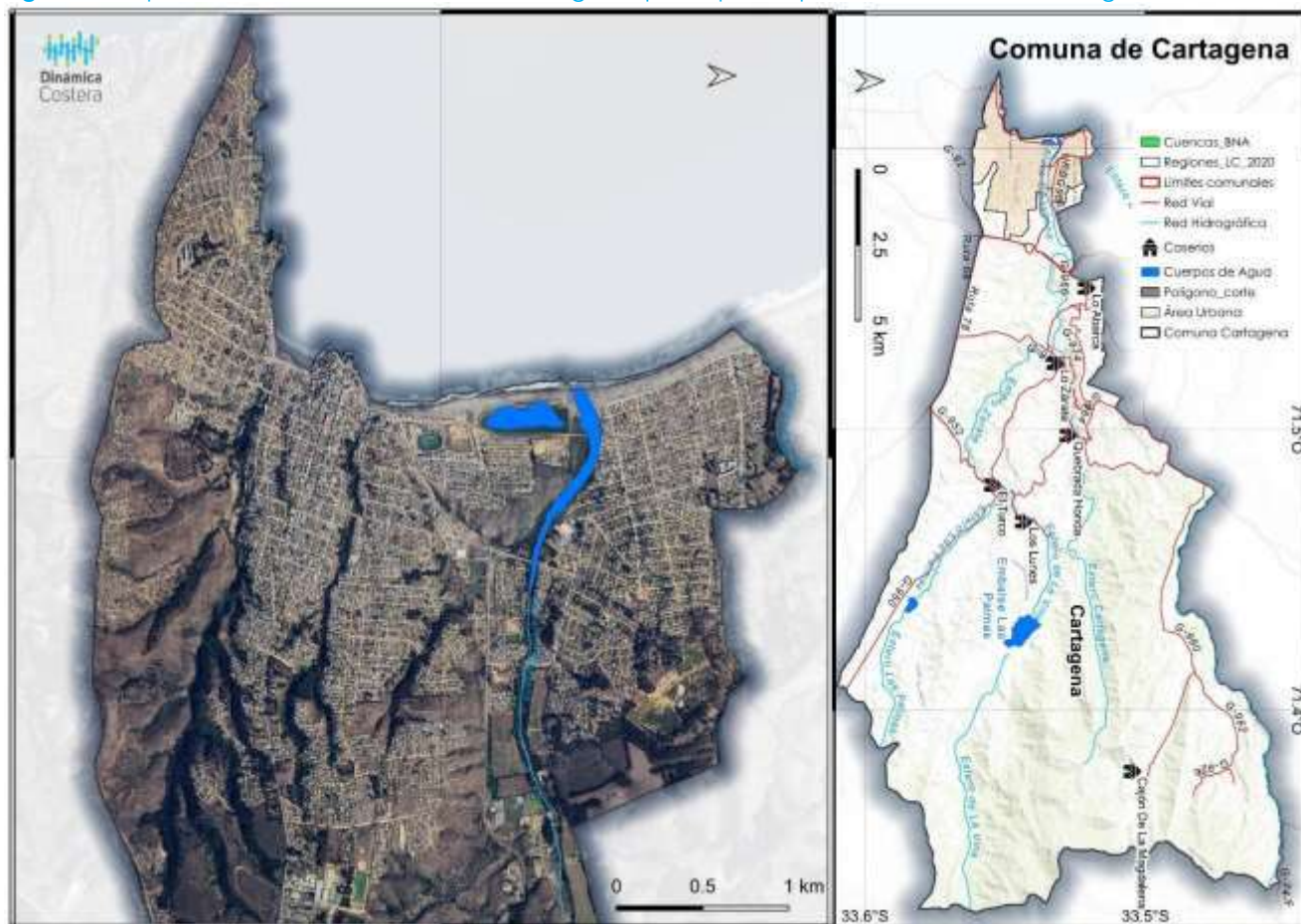
En el caso de esta investigación, la actividad participativa se les solicitó a los participantes de la actividad referirse a ciertas temáticas respecto al Cambio Climático y sus medidas de adaptación y mitigación. Esta técnica de recolección de datos se registró y respaldó digitalmente para su posterior análisis, siguiendo los aspectos generales y los dos criterios de resguardo de información.

Preguntas para la actividad:

- ¿Qué efectos, daños, perturbaciones cambios, etc., se han producido en los últimos años atribuibles al cambio climático?
- ¿Qué adaptaciones (cambios en las costumbres), oportunidades, nuevas formas de hacer las cosas, cultivos, etc., han aparecido en los últimos años atribuibles al cambio climático?

La cartografía participativa o social, es una metodología colaborativa que permite la reflexión, organización y acción alrededor de un espacio físico o social específico. Tiene como objetivo principal incorporar en la investigación las experiencias, intereses y posiciones socio - ambientales, políticas y culturales de las distintas comunidades y organizaciones sociales. Esta herramienta permite conocer las realidades espaciales del territorio y la perspectiva que tiene cada participante con el entorno y su vulnerabilidad (Vélez *et al.* 2012).

Figura 1: Mapa utilizado en la actividad de cartografía participativa para la comuna de Cartagena



Fuente: Elaboración propia.

La metodología para la cartografía participativa consistió en llevar impreso tres mapas del área geográfica de interés (Figura 1), en ella los participantes incorporaron sus comentarios por medio de notas adhesivas. Se espera poder identificar las áreas de interés que respondan a las preguntas

realizadas. El mapa está conformado por los límites comunales, la red vial e hidrográfica, caseríos, cuerpos de agua, área urbana, entre otros.

Para la actividad se utilizaron los siguientes materiales:

- Tres Mapas impresos en tamaño A0
- Notas adhesivas
- Lápices pasta / Plumones
- Cinta de embalaje
- Lista de Asistencia, consignando (Tabla 2):
 - Nombre y Apellidos
 - Género
 - Organización a la que pertenece
 - Teléfono/Correo electrónico
 - Firma

Tabla 2: Formato listado de asistencia para los talleres realizados en Cartagena.

Nombre y Apellidos	Género	Organización a la que pertenece	Teléfono/Correo electrónico	Firma

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los grupos conformados contaba con un ejemplar de la cartografía impresa, y un profesional especialista de Dinámica Costera que dirigió la actividad, mientras que los facilitadores tomaban apuntes y ayudaron a los participantes a escribir las respuestas de las notas adhesivas, para quienes lo requieran. Tanto los profesionales como los facilitadores no intervienen o inducen respuestas, solo ayudan a los participantes a plasmar las respuestas en la cartografía a través de los *post-it*. Para diferenciar las preguntas se utilizó una clave de colores:

- Color rosado o lila: respuestas pregunta 1
- Color amarillo o verde: respuestas pregunta 2

Al finalizar la actividad, con el fin de preservar las respuestas de cada grupo, se procedió a fotografiar y sujetar con cinta adhesiva los *post-it*.

Como otro insumo de la cartografía participativa, se procesó y digitalizó la información para ser analizada en un software de Sistema de Información Geográfica (SIG), con el objetivo de lo identificado por los participantes en el mapeo sea georreferenciado. Se creó un archivo en formato Shapefile y/o KMZ, que fue utilizado para elaborar una cartografía que refleje los resultados obtenidos de cada taller.

Para el proceso de análisis se digitalizaron en QGIS las notas adhesivas dependiendo de su ubicación geográfica. Se creó una tabla de atributos asociadas a los puntos, las cuales tienen las siguientes columnas:

1. ID : número identificador
2. N° grupo: Número del grupo al cual pertenece la respuesta (*post- it*).
3. Pregunta: Identificación de las preguntas
4. Texto: Respuestas a las preguntas (texto escrito en el *post- it*).

Los puntos siguen la misma clave de colores que las notas adhesivas y son representados en la cartografía base y para cada pregunta las respuestas de todos los participantes están agrupadas en categorías y subcategorías establecidas por el equipo consultor, contando la frecuencia de cada categoría de respuestas. Por último, se confecciona un esquema que incluye las categorías y subcategorías, ordenadas por el número de frecuencia.

Para la producción de información cualitativa se recalca que la obtención de información fue en un ambiente cotidiano del participante con el fin de que los resultados fuesen los más confiable posible.

Cabe señalar que recolectar la información conlleva construir un plan de los pasos a seguir con el fin de reunir datos específicos. Para ello la técnica de producción de información que se utilizó fue un *Focus Group*, donde un moderador guía una entrevista colectiva durante la cual un pequeño grupo de personas entra en discusión en torno a las características de un tema propuesto. Esta se utiliza para investigar los relatos de las acciones y en ellos encontrar una forma de experiencia típica. Canales (2006) sostiene que los grupos focales nos informarán de las racionalidades que organizan la acción y nos permitirán acceder a la dimensión práctica de los mundos sociales que se sostienen en consensos "cognitivos" respecto de lo "real". Se obtuvo de esta forma la "palabra de grupo" como experiencia vivida o entendida directamente como la comprensión que los sujetos hicieron, hacen o harán desde sus motivaciones y orientaciones hasta la definición de sus contextos, es decir, un programa de sujeto actor o sujeto en situación.

En el caso de esta investigación, el *focus group* pretendió solicitar a los participantes de la actividad referirse a ciertas temáticas presentadas como, los impactos climáticos y las medidas de mitigación y adaptación para la comuna.

Principales características

- a) Directividad: El grupo focal estuvo continuamente ejercida por un moderador, quien guió la discusión y escuchó atentamente las distintas opiniones de los participantes. Se destacó la familiaridad con el conjunto y estructura de preguntas con las que se trabajó, manejó del sentido, y la racionalidad de cada pregunta y su objetivo. Lo importante de este punto es que los moderadores de ambos grupos estuvieron abiertos a un amplio espectro de opiniones y experiencias, mostrando tolerancia respecto de lo que escucharon.
- b) Focalización: Los participantes fueron distribuidos en 2 grupos (G1 y G2) cada uno contó con un moderador, quienes son expertos en este tipo de temáticas relacionadas con cambio climático. De igual forma, cada grupo contó con un facilitador quien se encargó de apoyar con registros fotográficos y apuntes, además de ayudar a los participantes.

Esta técnica de producción de datos fue registrada en 2 grabadoras una para cada grupo. Con el fin de tener un respaldo digital para facilitar su transcripción y análisis, siguiendo los criterios de resguardo de información correspondientes.

El análisis de la información se realizó a partir de la metodología de la teoría fundamentada, la cual según Kornblit (2007), en sus orígenes, Glasser y Strauss (1967) plantean que mediante esta metodología-teoría es posible reconstruir un fenómeno a través de tres grandes pasos: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva, los que permiten interpretar e identificar el valor que se le da al conocimiento común de la experiencia, ya que los seres sociales orientan sus prácticas hacia otros, actuando en función del valor que tienen para ellos.

Para llevar a cabo esta metodología se realizó una codificación abierta, la cual derivo códigos desde las grandes temáticas de la guía del *focus group* (impactos y medidas de mitigación y adaptación) y de las transcripciones realizadas. A partir de esta etapa es que se obtendrá un listado compuesto de categorías y códigos que constituyen la materia prima que permitió (re)construir los datos significativos del grupo focal. Por otro lado, es importante señalar que el protocolo o guía del *focus group* facilitó la siguiente etapa al dividir la información en dos ejes temáticos (codificación axial).

En la presentación de los resultados, para cada una de las categorías se fueron escribiendo e incorporando (a modo de memo) las reflexiones e inquietudes que surgen a partir de la lectura. Estas anotaciones son importantes pues constituyen parte del insumo que permitió delimitar y escribir la "teoría" o el "diagnóstico de vulnerabilidad y de los impactos del cambio climático percibidos en la Comuna de Cartagena". El trabajo reflexivo incluye definiciones que ordenan conceptualmente las categorías y las van delimitando y diferenciando respecto de otras.

Para el desarrollo de esta actividad se invitaron a los vecinos y vecinas, representantes de los distintos sectores y actores relevantes de la comuna de Cartagena. La actividad tuvo como principales objetivos, los siguientes:

- Identificar los efectos del cambio climático en la comuna de Cartagena.
- Identificar las principales medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en la comuna.

A continuación, se presentan las preguntas realizadas en la actividad participativa:

- ¿Qué efectos, daños, perturbaciones cambios, etc., se han producido en los últimos años atribuibles al cambio climático?
- ¿Qué adaptaciones (cambios en las costumbres), oportunidades, nuevas formas de hacer las cosas, cultivos, etc., han aparecido en los últimos años atribuibles al cambio climático?

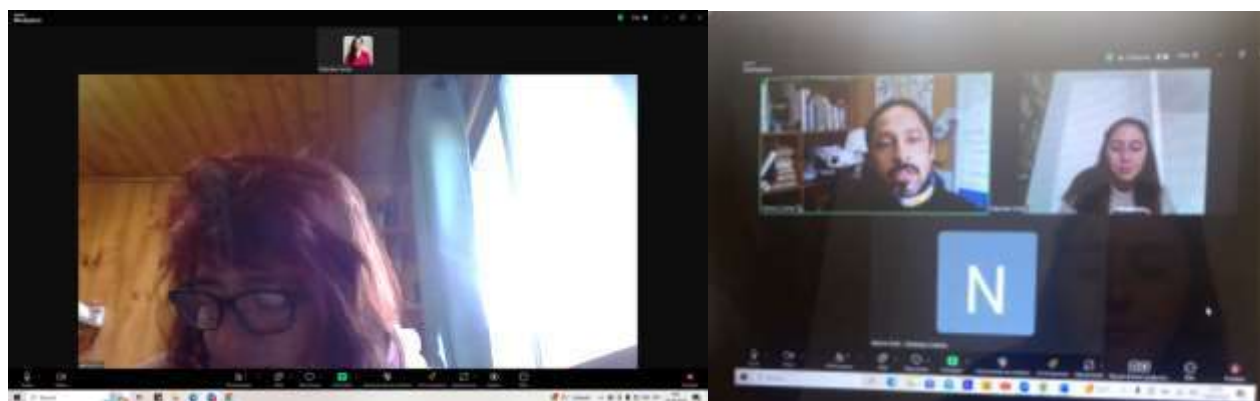
4.2.5. Entrevistas

Las entrevistas se desarrollaron a través de la plataforma Zoom, durante el mes de agosto. La cantidad de entrevistados asciende a un total de nueve personas con una duración aproximada de 40 a 60 minutos por entrevista. El objetivo principal de la entrevista fue la siguiente:

- Describir los principales impactos climáticos de la comuna de Cartagena.
- Identificar las principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena.

Las entrevistas se llevaron a cabo a actores relevantes de la localidad, identificados durante los talleres participativos realizados. Para ello, se les contactó vía telefónica y por correo electrónico con el fin de tener una comunicación efectiva. Se ha remitido a cada participante el protocolo de la entrevista para su previa revisión. Las entrevistas han sido aplicadas por los sociólogos del equipo consultor.

Figura 2: Entrevistas realizadas a actores claves de la comuna de Cartagena por el equipo de sociología de la consultora durante el mes de agosto.



Fuente: Elaboración propia.

La técnica que se utilizó es la entrevista cualitativa, entendiendo esta como un instrumento de interpretación del significado de los fenómenos sociales que nos interesan estudiar. Según Kvale (2011) la entrevista es una herramienta de producción de conocimiento para entender cómo las personas experimentan y comprenden su mundo, la cual ofrece un acceso a sus experiencias y opiniones.

Esto significa que esta técnica ayudó a capturar la información desde los discursos de los actores claves entrevistados, discursos que permiten conectar con prácticas y significados sociales desde sus experiencias (Merlinsky 2006). Cabe destacar, que esta situación de interacción social será guiada por una pauta con el fin de generar un esquema con preguntas de apertura, introductorias, claves y de sonde (Kvale 2011) para facilitar su desarrollo.

En el caso de esta consultoría se usó un tipo de entrevista semi estructurada donde existía un rol guía en los temas, con un tono conversacional. Donde el entrevistado/a tiene completa libertad de comunicarse en su propio lenguaje. De esta manera, se pueden conocer los impactos y medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena.

El análisis de la información recabada se realizó a partir de la teoría fundamentada la cuál hunde sus raíces en el interaccionismo simbólico de Blumer (1969) y Mead (1964), donde el investigador tiene el objetivo de identificar el significado simbólico que tienen las palabras y grupos sociales, atendiendo a

las relaciones entre ellos. Desde esta perspectiva, el investigador se posicionó con el propósito de co-construir la forma en que las participantes observan, conocen y experimentan su realidad. En otras palabras, se trata de un método en el cual la teoría se extiende desde los datos, y en el cual se identifican particularmente procesos sociales como elementos centrales de la teoría. Por consiguiente, cabe señalar que, desde la recolección de los datos, el análisis y la teoría surgirá una estrecha relación entre sí (Strauss & Corbin 2002).

Se pretende tener un acercamiento a la realidad a través de las primeras entrevistas que se realicen. Con el fin de identificar patrones y conceptos que permitan disminuir la información y facilitar la elección de las siguientes. De este modo, se buscará facilitar el levantamiento de datos de acuerdo a los impactos y medidas de acción identificadas en los discursos de los entrevistados. Cabe señalar, que se buscó una representatividad de los conceptos identificados, no de la cantidad de individuos.

La singularidad del diseño radica en la descripción más detallada del objeto de estudio, categorizándolo y estableciendo relaciones entre las categorías y problematizarlas respecto a los ejes que surgen.

4.2.6. Caracterización de los impactos y riesgos de la comuna

Para evaluar el riesgo, los impactos y vulnerabilidad de la comuna frente al cambio climático se confeccionó una Matriz de Riesgo, la que fue graficada considerando dos variables: Nivel de magnitud de las consecuencias esperadas y Probabilidad de ocurrencia de los eventos climáticos o cambios graduales causantes de dichas consecuencias.

4.2.7. Evaluación de la capacidad de adaptación de la comuna

Basados en las cadenas de impacto, se identificó la capacidad de adaptación de la comuna frente al cambio climático.

4.3. Etapa 3: Diseño

En esta etapa se procedió a identificar, priorizar y describir las medidas de adaptación y/o mitigación que conformarán en PACCC. El diseño del Plan de Acción se basa también en un trabajo participativo que involucra a la comunidad y el Equipo Gestor Municipal.

4.3.1. Elaboración de la visión y definición de objetivos del PACCC

En base a los análisis de vulnerabilidad y antecedentes proporcionados desde la ciudadanía se elaboró una propuesta de visión del plan, así como el objetivo general, específico, y la definición de líneas estratégicas. Estas propuestas fueron revisadas y validadas con el Equipo Gestor Municipal.

4.3.2. Propuesta indicadores para los objetivos del PACCC

Se propusieron indicadores para los objetivos propuestos en el Plan. Estos indicadores permiten evaluar si el PACCC está cumpliendo con los objetivos para el que fue diseñado y son una herramienta que ayuda en la toma de decisiones sobre los recursos y acciones necesarias para lograr los objetivos del Plan. Los indicadores fueron consensuados con el Equipo Gestor Municipal.

4.3.3. Propuesta medidas de adaptación y mitigación

En base a los análisis de vulnerabilidad y el análisis de los instrumentos existentes, se elaboró un portafolio de fichas de las medidas de adaptación, como también medidas tendientes a reducir y gestionar el riesgo creado por el cambio climático, incluyendo descripción, actividades, plazos, metas e indicadores de monitoreo, reporte y verificación, responsables entre otros aspectos incluyendo la participación de los organismos responsables y colaboradores/coadyuvantes.

El listado inicial de medidas proviene de un segundo taller con los actores relevantes de la comuna. En este taller se utilizó la técnica de *Focus Group*, la que también fue grabada – previa autorización de los participantes y posteriormente transcrito y analizado con técnicas de análisis cualitativo.

4.3.4. Evaluación y priorización medidas de adaptación y mitigación

Para evaluar y priorizar las medidas de adaptación y mitigación, se realizó un tercer taller virtual con el Equipo Gestor Municipal, para discutir, identificar y seleccionar las mejores medidas para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático a nivel comunal. Esta priorización participativa, fue completada con un indicador basado en: a) Costo de la Medida, b) Factibilidad, y c) Potencial Impacto (eficacia) de la Medida. De esta forma, las medidas fueron ordenadas utilizando la Tabla 3.

Tabla 3: Tabla priorización de medidas.

Medida	Priorización Proceso Participativo (Taller)	Costo	Factibilidad (Alta, Media, Bajo)	Potencial Impacto (Alto, Medio, Bajo)
1				
2				
3				

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Elaboración de fichas descriptivas de medidas de adaptación y mitigación

Las medidas finalmente priorizadas fueron llevadas a fichas junto a sus indicadores, medios de verificación, responsables y el detalle y descripción de las actividades involucradas (Tabla 4).

Tabla 4: Ficha Tipo de ejemplo que debe ser completada para descripción de las medidas de mitigación y adaptación.

Asignación:

Nombre de la Medida						
Objetivo específico a que obedece						
Categoría de la medida						
Descripción de la medida						
Metas o resultados esperados						
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1						
Actividad 2						
Actividad 3						
Institución Responsable						
Instituciones Colaboradoras						
Estimación costo de la medida						

Fuente: Elaboración propia.

4.3.6. Redacción PACCC

Para la redacción del PACCC, se utilizó como base de trabajo la metodología propuesta en la Guía de Elaboración de PACCC del PNUD - Asociación Chilena de Municipalidades.

En primer lugar, se caracterizó la comuna con información relevante, para la justificación del plan que lo describa en el ámbito económico, social y ambiental.

Se incorporó una síntesis de la evaluación de los riesgos climáticos actuales y proyectados, de las distintas amenazas climáticas para los principales sistemas naturales y humanos de interés para la comuna.

Por último, se incorporó las fichas y descripciones de las medidas priorizadas.

4.3.7. Presentación del PACCC al Consejo Municipal

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), junto con las medidas priorizadas, fue presentado al Concejo Municipal para su validación y aprobación. Tras su revisión, la propuesta fue aprobada por unanimidad durante la sesión ordinaria celebrada el 11 de junio de 2025.

5. Gestión del Proyecto

Para la confección del PACCC se llevaron a cabo diversas actividades participativas y técnicas, incluyendo reuniones, talleres y entrevistas con actores relevantes del territorio. Cada una de estas instancias fue documentada y sus respectivos respaldos se encuentran disponibles en los anexos de este documento. A continuación, se describen las actividades desarrolladas.

5.1. Reuniones

Se mantuvo una coordinación permanente con la contraparte, realizándose a la fecha las siguientes reuniones:

- Martes 9 de Abril 2024: Reunión Inicial de la Consultoría (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.1)
- Jueves 2 de Mayo 2024: Presentación ante el Concejo Municipal (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.2).
- Miércoles 5 de Junio 2024: Reunión de Coordinación Mensual (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.3).
- Miércoles 10 de Julio 2024: Reunión de Coordinación Mensual (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.4).
- Miércoles 11 de Septiembre 2024: Reunión de Coordinación Mensual (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.5).
- Miércoles 16 de Octubre 2024: Reunión de Coordinación Mensual (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.6).
- Miércoles 19 de Febrero 2025: Reunión de Coordinación Mensual (Respaldo en Anexo B, Sección 13.2.7).

Las actas y evidencias de realización de estas reuniones se encuentran en el Anexo B: Actas y Minutas de Reuniones, sección 13.2.

5.2. Talleres

Se realizaron 7 talleres: Tres talleres presenciales con la comunidad, y cuatro talleres virtuales con el Equipo Gestor Municipal. Las evidencias de realización de estos talleres se encuentran en el Anexo C: Respaldo Talleres, sección 13.3.

5.2.1. Taller Participativo Comunidad: Vulnerabilidad

El primer taller participativo con la comunidad se realizó el martes 2 de Julio de 2024 en el salón del Concejo Municipal. Contó con la presencia de 24 asistentes.

Figura 3: Realización del primer taller participativo con la comunidad de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Taller Equipo Gestor Municipal: Vulnerabilidad

El taller participativo “Taller equipo gestor municipal plan de acción cambio climático para la comuna de Cartagena”, el cual se desarrolló el día miércoles 17 de julio del 2024 entre las 15h30 y las 17h00, Vía zoom. El taller tuvo los siguientes objetivos:

- Identificar efectos y vulnerabilidades atribuibles al cambio climático en la comuna.
- Identificar cambios en costumbres y/o oportunidades asociadas al cambio climático.
- Revisar Potenciales Cadenas de Impacto y construir Matriz de Riesgo.

El taller se organizó con una fase inicial de presentación y acreditación de los participantes, seguido de una charla que abordó temas referentes a los efectos y adaptaciones frente al cambio climático para la comuna. Para el desarrollo de esta actividad participaron representantes del equipo gestor municipal de la comuna de Cartagena.

El programa del taller fue el siguiente:

- 15h30 a 15h40: Recepción participantes y palabras de bienvenida

- 15h40 a 16h00: Charla sobre el cambio climático
- 16h00 a 16h40: Trabajo grupal
- 16h40 a 17h00: Plenario y cierre del taller

Los temas abordados en la charla consideran elementos del cambio climático presentes en la comuna con el fin de difundir e información a los participantes de la actividad respecto a los eventos de variación del clima de la tierra debido a causas naturales y de acción humana.

El taller participativo se trabajó con un solo grupo debido a la cantidad de participantes, el cual quedó compuesto por el siguiente experto y facilitador (Ver Tabla 5):

Tabla 5: Distribución de equipo consultor por grupo.

Grupo	Expertos	Facilitador
G1	Manuel Contreras López	Yisset Rabeiro Rodríguez Francés Páez Collao Camila Alarcón Pizarro Maureen Serey San Martín

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: imágenes tomadas de la actividad participativa al equipo gestor municipal de la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Taller Participativo Comunidad: Medidas de Adaptación

El Segundo taller “Conversatorio sobre la adaptación al cambio climático en la comuna de Cartagena”, se desarrolló el martes 30 de julio entre 18:00 y 20:00 en la Municipalidad de Cartagena. Dentro de los objetivos de la instancia participativa fueron:

- Identificar las adaptaciones (cambios en las costumbres), oportunidades, nuevas formas de hacer las cosas, cultivos, etc., han aparecido (o deberían haber aparecido) en los últimos años atribuibles al cambio climático.
- Identificar las modificaciones en las costumbres, oportunidades, formas de hacer las cosas, cultivos, etc., han desaparecido en los últimos años atribuibles al cambio climático.

El taller se organizó con una fase inicial de presentación del tema y una acreditación de los participantes, seguido de una charla que abordo temas referentes a los resultados de los efectos climáticos identificados en el primer taller presencial que se realizó en la comuna de Cartagena.

Posteriormente se definió el tema de las adaptaciones y modificaciones que puede existir en el territorio. La convocatoria estuvo a cargo del equipo municipal de Cartagena. Para el desarrollo de esta actividad se invitaron a los vecinos y vecinas, representantes de los distintos sectores y actores relevantes de la comuna.

El programa del taller fue el siguiente:

- 18:00 a 18:15: recepción de los participantes y Palabras Iniciales de bienvenida,
- 18:15 a 18:45: Charla sobre los avances en el PACCC & Vulnerabilidad y dudas.
- 18:45 a 19:45: Trabajo grupal
- 19:45 a 20:00: Plenario y cierre del taller.

El taller participativo se dividió en dos grupos de trabajos los cuales quedaron compuestos por los siguientes expertos y facilitadores (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Composición de grupos de trabajos

Grupo	Expertos	Facilitador
G1	Manuel Contreras López	Frances Páez Collao
G2	Yisset Ribeiro Rodríguez	Maureen Serey San Martín

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Realización segundo taller participativo, realizada por Dinámica Costera en la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

Según se detalla en la Tabla 7 , en el segundo taller llevado a cabo en la Comuna de Cartagena, participaron un total de 20 personas

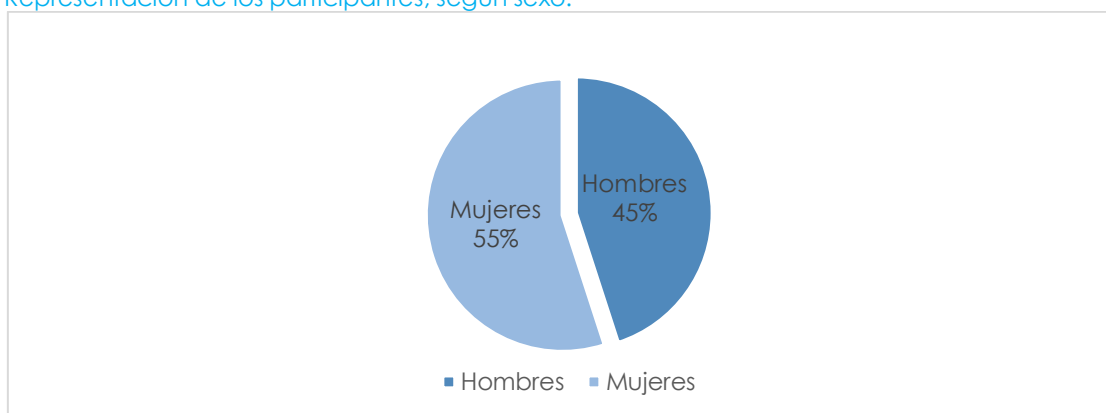
Tabla 7:Cantidad de participantes a la actividad participativa.

N.º	%
20	100%

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo esta línea, la participación registrada mostró que el 55% de los participantes se identificó como mujer, es decir, un total de 11 mujeres. Mientras que solo el 45% se registró como hombre, es decir, 9 participantes.

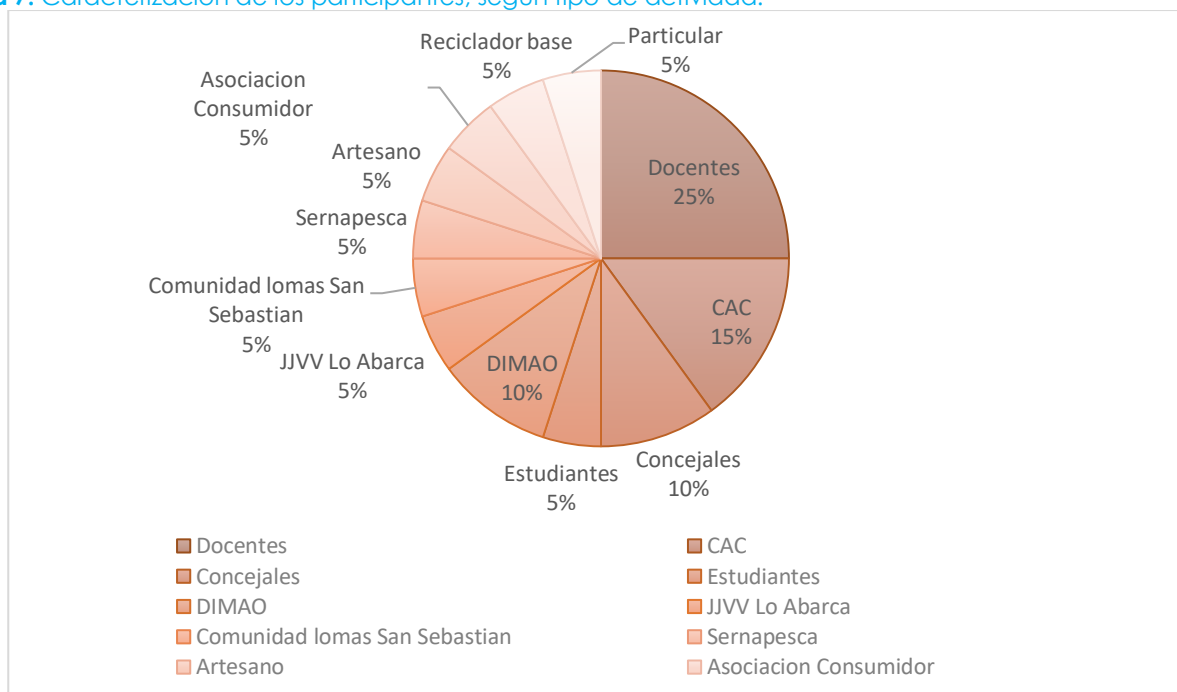
Figura 6: Representación de los participantes, según sexo.



Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la Figura 7, la mayor cantidad de participantes en esta instancia participativa fueron los docentes de la comuna de Cartagena, quienes representaron a cinco de las veinte personas presentes. Esto se debe a su papel en la implementación de programas educativos y a su mayor interés en estos procesos.

Figura 7: Caracterización de los participantes, según tipo de actividad.



Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, el 15% de los asistentes, es decir, tres personas, pertenecen al Comité Ambiental Comunal (CAC). Además, un 10% de los participantes, que equivale a dos concejales, también asistió a esta instancia. El mismo porcentaje de participación se observó entre los miembros de DIMAO de la comuna. Por otro lado, sólo un participante (5%) representó a cada uno de los siguientes sectores: Sernapesca, juntas de vecinos (JJVV), la comunidad de Lomas San Sebastián, artesanos, recicladores de base, la Asociación de Consumidores y un particular.

5.2.4. Taller Equipo Gestor Municipal: Medidas de Adaptación

El taller participativo “Taller equipo gestor municipal plan de acción cambio climático para la comuna de Cartagena”, el cual se desarrolló el día miércoles 28 de agosto del 2024 entre las 15h30 y las 17h00, Vía zoom. El taller tuvo el siguiente objetivo:

- Validar las medidas de mitigación y adaptación identificadas durante el proceso participativo.

El taller se organizó con una fase inicial de presentación y acreditación de los participantes, seguido de una charla que abordó temas referentes a los efectos y adaptaciones frente al cambio climático identificadas en las actividades anteriores de la comuna de Cartagena. Para el desarrollo de esta actividad participaron representantes del equipo gestor municipal de la comuna.

El programa del taller fue el siguiente:

- 15h30 a 15h40: Recepción participantes y palabras de bienvenida
- 15h40 a 16h00: Charla sobre el cambio climático
- 16h00 a 16h40: Trabajo grupal
- 16h40 a 17h00: Plenario y cierre del taller

Los temas abordados en la charla incluyen elementos relacionados con el cambio climático observados en la comuna, con el objetivo de informar y sensibilizar a los participantes respecto a las variaciones del clima a nivel global, derivadas tanto de causas naturales como de acciones humanas. El taller participativo se trabajó con un solo grupo debido a la cantidad de participantes, el cual quedó compuesto por el siguiente experto y facilitador (Ver Tabla 8).

Tabla 8: Distribución de equipo consultor por grupo.

Grupo	Experta	Facilitadoras
G1	Yisset Rabeiro Rodríguez	Francés Páez Collao Camila Alarcón Pizarro Maureen Serey San Martín

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5. Taller Participativo Comunidad: Validación

El 3º taller “conversatorio sobre la adaptación al cambio climático en la comuna de Cartagena”, se desarrolló el 01 de octubre de 2024, entre 18h00 a 20h00 en la Municipalidad de Cartagena. Dentro de los objetivos de la instancia participativa fue:

- Validar las medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático identificadas en los distintos procesos participativos.

El taller se organizó con una fase inicial de presentación del tema y una acreditación de los participantes, seguido de una charla que abordó temas referentes a los resultados del taller N°3 de los efectos y adaptaciones frente al cambio climático de la comuna de Cartagena para posteriormente definir y evaluar las medidas correspondientes a mitigación y adaptación al cambio climático.

La convocatoria estuvo a cargo del equipo municipal de Cartagena. Para el desarrollo de esta actividad se invitaron a los vecinos y vecinas, representantes de los distintos sectores y actores relevantes de la comuna.

El taller se realizó en horario vespertino y contó con el programa mostrado a continuación, sujeto a cambios en algunos casos dependiendo de la logística y características propias de la comuna.

El programa del taller fue el siguiente:

- 18:00 – 18:20 Acreditación y Bienvenida (Coffe break)
- 18:20 - 18:30 Saludo Inicial y Presentaciones
- 18:30 – 18:50 Exposición
- 18:50 – 19:00 Introducción a la actividad participativa y abordaje de dudas
- 19:00 – 19:40 Actividad participativa
- 19:40 – 19:50 Discusión Plenaria
- 19:50 – 20:00 Cierre

En el caso de esta investigación, la actividad participativa se les solicitó a los participantes de la actividad referirse a ciertas temáticas respecto al Cambio Climático y sus medidas de adaptación y mitigación. Esta técnica de recolección de datos se registró y respaldó digitalmente para su posterior análisis, siguiendo los aspectos generales y los dos criterios de resguardo de información.

Preguntas para la actividad:

- ¿Se encuentra de acuerdo con las medidas? ¿agregaría otra?

Medidas:

- M01: Zonificación que incorpore el riesgo de cambio climático en los Instrumentos de Planificación Territorial
- M02: Asegurar agua para consumo humano
- M03: Fomentar la adaptación del turismo
- M04: Gestionar al Humedal de Cartagena
- M05: Incrementar áreas verdes
- M06: Educación población permanente y flotante
- M07: Reciclaje y reducción de residuos sólidos urbanos

El taller participativo se realizó en un grupo de trabajo el cual quedo compuesto por un experto y dos facilitadores (ver Tabla 9).

Tabla 9: Composición de grupos de trabajos.

Grupo	Expertos	Facilitador
G1	Manuel Contreras López	Mauricio Pinar Sepúlveda Yisset Rabeiro Rodríguez

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Realización tercer taller participativo, realizada por Dinámica Costera en la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

Según se detalla en la Tabla 10, participaron un total de 16 personas en el tercer taller llevado a cabo en la Comuna de Cartagena, distribuidos en género con 3 hombres y 13 mujeres participantes.

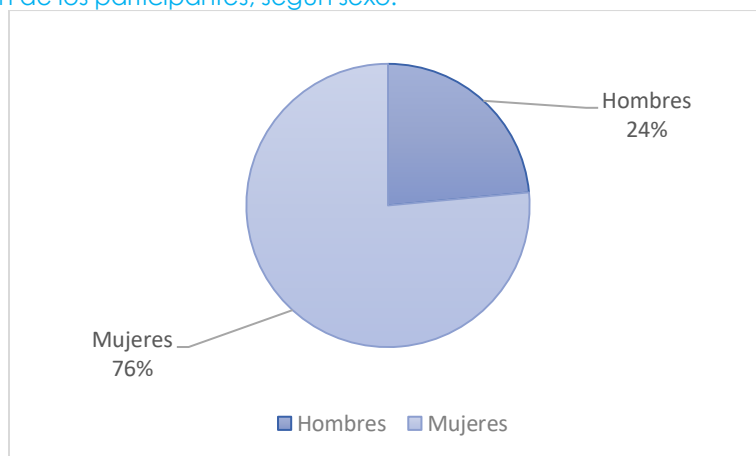
Tabla 10: Cantidad de participantes a la actividad participativa.

N.º	%
16	100%

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo esta línea, la participación registrada mostró que un 76 % de los participantes se identificó como mujer, mientras que solo el 24 % se registró como hombre (ver Figura 9).

Figura 9: Representación de los participantes, según sexo.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Taller Equipo Gestor Municipal: Revisión Medidas de Adaptación

Se identificaron seis actividades clave para abordar los riesgos climáticos en la comuna. La primera consiste en realizar estudios detallados para identificar y evaluar los riesgos climáticos específicos que afectan la zona.

Esto incluyó el desarrollo de mapas y cartas de amenaza que identificaron áreas propensas a inundaciones, incendios forestales y crecidas del estero.

Asimismo, se establecieron zonificaciones basadas en parámetros de catastro de quebradas, asentamientos irregulares, y sitios prioritarios con regulaciones específicas para las áreas de riesgo.

También se desarrollaron protocolos de actuación para la gestión de emergencias climáticas, incorporando los resultados de la evaluación de riesgos y las cartas de amenaza en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

Las unidades responsables de llevar a cabo estas labores serán principalmente la Dirección de Seguridad Pública (DIDECO), en colaboración con la unidad de Emergencias, bajo la supervisión de SECPLA.

Es importante coordinar los recursos y definir las responsabilidades claras para garantizar la ejecución de estos planes. La asignación de responsabilidades debe ser precisa, considerando que algunas actividades estarán a cargo de unidades específicas, mientras que otras requerirán colaboración entre diversas entidades.

En cuanto a la financiación, es necesario identificar las líneas de recursos disponibles.

Existen fondos del Ministerio del Interior para la gestión de riesgos, que podrían utilizarse para financiar proyectos como los mapas de riesgo, la zonificación de áreas vulnerables, y la actualización de los protocolos de emergencia.

También es crucial definir si se utilizarán fondos para la contratación de consultorías o si los trabajos se realizarán internamente, ya que algunas actividades pueden implicar horas hombre, mientras que otras pueden requerir la adquisición de equipos o servicios externos.

La implementación de estos proyectos dependerá también de la colaboración con entidades como el Instituto de Desarrollo de la Pesca Artesanal (INDESPA), que financia actividades relacionadas con los pescadores, y de la Dirección de Obras Municipales para los permisos y licencias de construcción necesarias.

En cuanto a la estrategia de provisión de agua para consumo humano, se ha identificado la reutilización de aguas grises como una medida clave.

Esto será coordinado a través de PRODESAL, y se deberá asegurar la fiscalización adecuada de las instalaciones. La Dirección de Desarrollo Económico Local será responsable de la implementación de estas iniciativas, mientras que la Dirección de Seguridad Pública colaborará en la fiscalización.

Por último, en relación con las nuevas actividades turísticas, como la restauración de duna, playa y la implementación de circuitos turísticos, se definieron medidas orientadas al diagnóstico de las condiciones actuales del entorno, al control de los procesos erosivos y a la revegetación mediante especies adaptadas a condiciones de déficit hídrico.

Estas actividades estarán bajo la responsabilidad de SECPLA, con la colaboración del gobierno regional (GORE) para asegurar su financiación y ejecución.

Este plan debe ser discutido con la nueva administración que asumirá el 6 de diciembre, para asegurar que todas las actividades se alineen con las políticas públicas vigentes y cuenten con el apoyo necesario para su implementación.

Se plantearon varias actividades para identificar y evaluar riesgos climáticos (inundaciones, incendios forestales, crecidas de ríos, etc.), con el fin de desarrollar mapas y cartas de amenaza.

La unidad responsable parece ser la Dirección de Seguridad Pública, aunque las unidades colaboradoras incluyen DIMAO (Dirección de Medio Ambiente) y otras entidades locales y regionales.

Se discutió la importancia de elaborar protocolos de actuación para la gestión de emergencias climáticas.

También se habló de incorporar estos protocolos en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, especialmente a través del Plan Regulador.

Se mencionaron varias fuentes de financiamiento, como fondos del Ministerio del Interior y otras entidades, para apoyar la creación de mapas de riesgo, la evaluación de amenazas y la capacitación para emergencias.

Las actividades incluyeron la reutilización de aguas grises y el diseño de sistemas para mejorar la provisión de agua para consumo humano.

El Plan de Prodesal está involucrado en la reutilización de aguas grises, y la fiscalización y gestión están a cargo de diversas direcciones, como la Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDECO).

Se mencionaron medidas para mitigar emisiones de gases de efecto invernadero, como la gestión de sumideros de carbono, la valorización de residuos y la implementación de medidas para reducir el consumo de electricidad, agua y residuos en recintos municipales.

El trabajo mancomunado con la seguridad pública y las instituciones pertinentes se destacó como clave para la fiscalización y la integración de estas medidas.

Se discutió fomentar la educación ambiental tanto para la población residente como para los turistas, con un enfoque transversal en todas las actividades.

Los responsables de diversas actividades incluyen varias direcciones municipales, como SECPLA, DIMAO, DIDECO y otras, dependiendo de cada tarea específica.

Se señaló que es crucial coordinar con el equipo que asuma la administración el 6 de diciembre, ya que la implementación del plan debe ser entendida y respaldada por la nueva administración.

El equipo está en proceso de coordinar responsabilidades, recursos y actividades, con un enfoque particular en sensibilización y colaboración interinstitucional.

También se destacó la necesidad de precisar los costos de las actividades propuestas y las líneas de financiamiento disponibles.

Sensibilización con la Nueva Administración, se acordó que es crucial trabajar con el personal que asumirá la nueva administración a partir del 6 de diciembre.

Es importante que todos los involucrados comprendan que este plan debe ser un compromiso a largo plazo, y se destacó la necesidad de realizar presentaciones al nuevo consejo para asegurar su apoyo.

Educación y Sensibilización, para las medidas relacionadas con la educación ambiental y la sensibilización de la población, se estableció que DIDECO y otras unidades municipales serán responsables de coordinar campañas de educación y huertas, mientras que el área de turismo colaborará en la sensibilización dirigida a los turistas.

Se acordó realizar un taller con el grupo gestor para afinar los detalles de la implementación de las medidas discutidas.

5.2.7. Taller Equipo Gestor Municipal: Revisión Medidas de Adaptación

El taller participativo "Propuesta Plan de Acción Cambio Climático para la comuna de Cartagena", el cual se desarrolló el día 16 de enero del 2025 entre las 15:30 a las 17:30, Vía zoom. Tuvo el siguiente objetivo:

- Presentar la propuesta del plan de acción de cambio climático para la comuna de Cartagena.

El taller se organizó con una charla que abordó temas referentes a la estructura del plan de acción al cambio climático para la comuna de Cartagena. Para el desarrollo de esta actividad participaron representantes del equipo gestor municipal de la comuna.

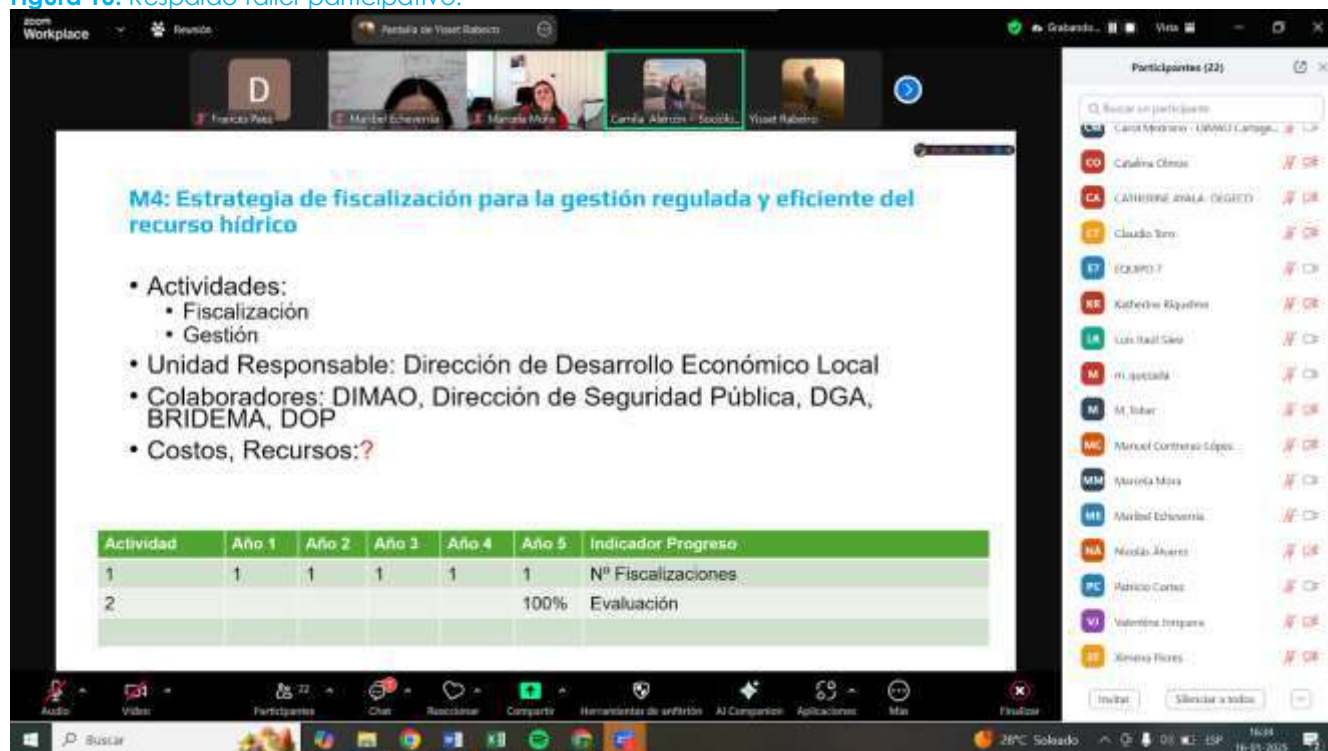
El taller participativo se trabajó con un solo grupo debido a la cantidad de participantes, el cual quedó compuesto por el siguiente experto y los siguientes facilitadores (Ver Tabla 11):

Tabla 11: Distribución de equipo consultor por grupo.

Grupo	Expertos	Facilitador
G1	Manuel Contreras López	Maureen Serey San Martín Francés Páez Collao Camila Alarcón Pizarro

Fuente: Elaboración propia.

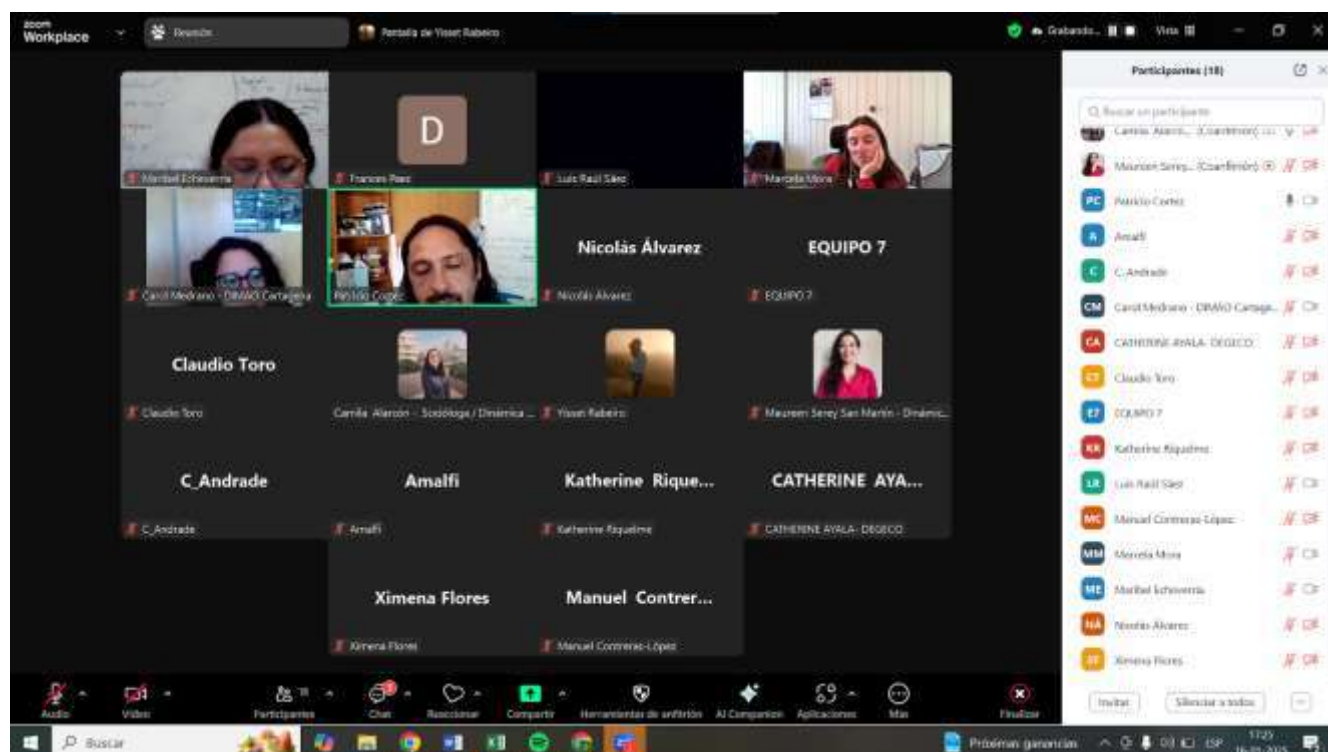
Figura 10: Respaldo taller participativo.



M4: Estrategia de fiscalización para la gestión regulada y eficiente del recurso hídrico

- Actividades:
 - Fiscalización
 - Gestión
- Unidad Responsable: Dirección de Desarrollo Económico Local
- Colaboradores: DIMAO, Dirección de Seguridad Pública, DGA, BRIDEMA, DOP
- Costos, Recursos:?

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador Progreso
1	1	1	1	1	1	Nº Fiscalizaciones
2					100%	Evaluación



Participantes (18)

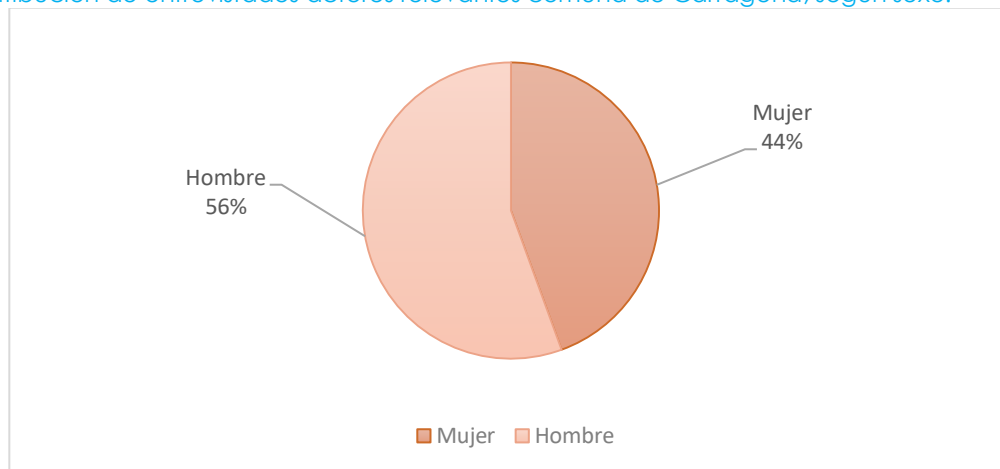
- Carolina Alarcón - DIMAO Cartagena
- Manuel Contreras López
- Patricio Cortes
- Amalfi
- C. Andrade
- Carol Medrano - DIMAO Cartagena
- CATHERINE AYALA - DESECO
- Claudio Toro
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López
- Manuel Contreras López

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Entrevistas

Se entrevistaron un total de 9 actores claves de la comuna de Cartagena, los cuales fueron identificados de las actividades participativas realizadas previamente. Cinco de los entrevistados fueron hombres (56%), mientras que las mujeres estuvieron representadas por el 44% de las entrevistas (Figura 11).

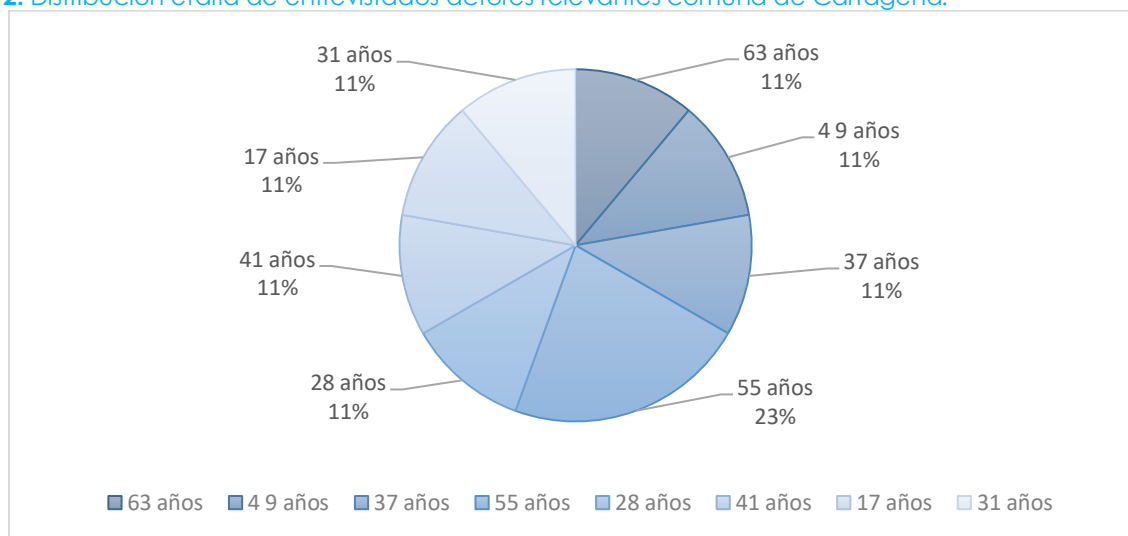
Figura 11: Distribución de entrevistados actores relevantes comuna de Cartagena, según sexo.



Fuente: Elaboración propia.

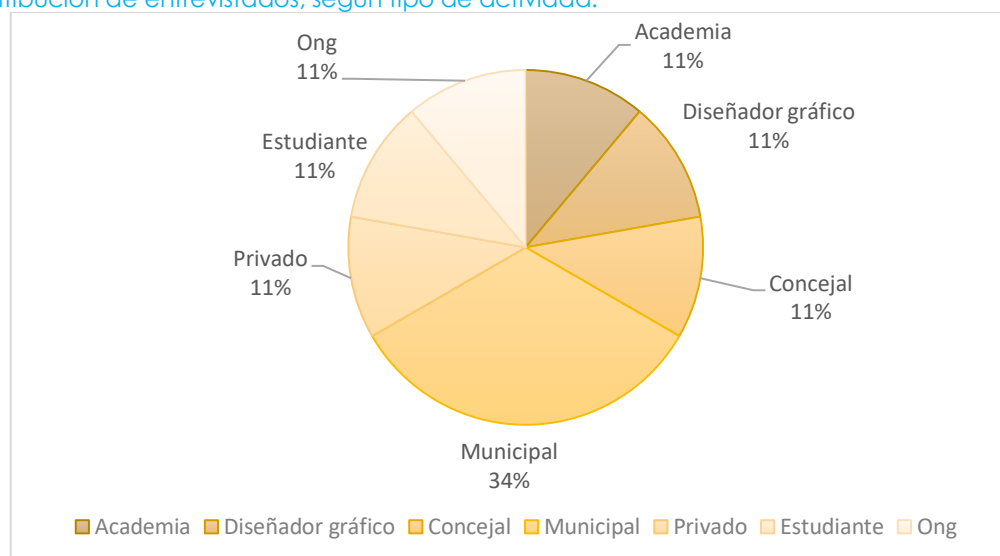
Como se ilustra en la Figura 12, la edad de los entrevistados fluctúa entre los 17 años y los 63 años. Siendo el participante de mayor edad el de 63 años y el de menor el de 17 años. Cabe destacar, que en el proceso participaron 2 personas indicaron tener la misma edad, es decir, 55 años. Finalmente, no existieron más coincidencias de edades entre los participantes.

Figura 12: Distribución etaria de entrevistados actores relevantes comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

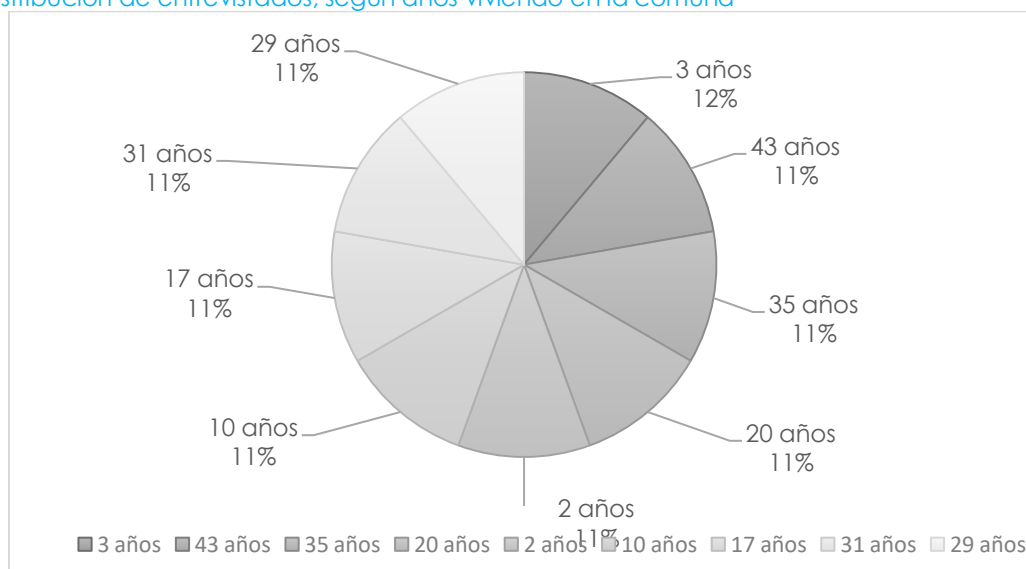
Figura 13: Distribución de entrevistados, según tipo de actividad.



Fuente: Elaboración propia.

Según el tipo de actividad que realizan los entrevistados, la mayor cantidad de participantes indicó pertenecer al sector municipal, un total de 3 personas. Por otro lado, no se presentaron más coincidencias, lo que registró las siguientes actividades, una persona indicó realizar actividades relacionadas a la academia. Otra señaló realizar actividades de diseñador gráfico, asimismo, otro mencionó pertenecer a una ONG, mientras que uno de los entrevistados señaló ser un concejal de la comuna. Finalmente, uno de los entrevistados indicó ser estudiante.

Figura 14: Distribución de entrevistados, según años viviendo en la comuna



Fuente: Elaboración propia.

Según la cantidad de años viviendo en la comuna, se observa que el promedio de años de los entrevistados es de 21 años. El entrevistado que más año ha residido en la comuna es de 43 años y el menor solo 2 años.

6. Resultados

6.1. Etapa Preparación

Durante el mes de abril de 2024, se conformó un Equipo Gestor Municipal liderado por DIMAO, y para comprometer a las autoridades del Municipio, se realizó a comienzos del mes de mayo una presentación ante el Concejo Municipal (sesión ordinaria N°13 – 2024, Figura 15), para explicar aspectos relevantes de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), la importancia del plan para la comuna, la programación y organización del proceso. Se respondieron todas las inquietudes de los Concejales y el Alcalde.

Figura 15: Presentación del proceso de elaboración del PACCC ante el Concejo Municipal de Cartagena.



Fuente: I. Municipalidad de Cartagena.

En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- Elaboración cartografía de las proyecciones de amenaza de ARCLIM a una escala de 5 km x 5 km para toda la comuna de los diversos parámetros que pueden ser alterados por el cambio climático. En anexos se presentan las cartografías elaboradas.
- Clasificación de las Cadenas de Impacto de ARCLIM que reflejan índices de amenaza, exposición, vulnerabilidad (sensibilidad) y/o riesgo, relevantes para la comuna.
- Análisis de los ensambles de CR² de las proyecciones de parámetros climáticos (temperatura, precipitación, viento, nubosidad, entre otros) para caracterizar el clima y las tendencias climáticas esperables para Cartagena en el horizonte cercano (2021 a 2040), horizonte de medio siglo (2041 a 2060) y fines de siglo (2081 a 2100).

6.2. Etapa Diagnóstico

6.2.1. Caracterización física, social y ambiental de la comuna

Cartagena es una comuna y ciudad balneario ubicada en el litoral central de Chile, la extensión de la comuna es de apenas 246.0 km², y se encuentra emplazada en las unidades geomorfológicas de Planicie marina o fluvio-marina y Cordillera de la costa; y se localiza en una subcuenca hidrográfica costera entre el Río Aconcagua y Río Maipo.

De acuerdo al diagnóstico presentado en el resumen ejecutivo del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2022 – 2026) vigente (IM Cartagena 2023), la economía comunal se caracteriza por estar concentrada en el sector servicios, con gran importancia de los rubros alojamiento, alimentación, comercio, transporte y actividad agropecuaria. La actividad agropecuaria se ha ido consolidando como un proveedor de alimentos y servicios de turismo rural, en tanto la actividad pesquera artesanal tiene un rezago importante dado que no dispone de condiciones para el desembarque en la comuna y el área de manejo está poco explotada. La masa empresarial de la comuna ha tenido evolución positiva con un aumento de un 23,7% en el período 2011 – 2020, con gran presencia de la microempresa, la pequeña y la mediana empresa representando al 99,6% del total de empresas y un 86% del empleo total de la comuna, superior a los promedios nacionales. Otra característica relevante de la comuna es que existe una alta estacionalidad de los ingresos, principalmente obtenidos en época estival.

La población tiene un bajo nivel de escolaridad, con sólo un 7% de población que alcanzó estudios superiores, siendo casi la mitad de la población regional y nacional. Se deduce que el nivel de productividad es bajo y se refleja con un nivel de ingreso inferior que a nivel regional y nacional (IM Cartagena 2023).

El porcentaje promedio de personas que trabaja en Cartagena es inferior al promedio regional y nacional y existe rezago en el empleo femenino. La estructura de empleo por rama de actividad se concentra en comercio (21%), construcción (12,2%), transporte (9,2%) y servicios de alojamiento y alimentación (6,1%). La proporción de jubilados es mayor en Cartagena (16,4%) que a nivel regional (12,9%) y nacional (10,7%, IM Cartagena 2023).

De acuerdo al resumen ejecutivo del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2022 – 2026) vigente (IM Cartagena 2023), Cartagena es una comuna con una gran diversidad de ecosistemas que componen su patrimonio natural (océano, playas, dunas, humedales, lagunas, bosques, valles, bosques, praderas), dispone de una superficie de bosques de 12.120 hectáreas que corresponde casi al 50% de la superficie comunal y de estos, dos tercios corresponden a bosque nativo (CONAF 2020), además de una presencia importante de plantaciones forestales, la mayor parte jóvenes.

El PLADECO 2022 – 2026, recalca que existe un rezago en la superficie de áreas verdes, con un indicador de 1,9 m²/habitante, lo que es cinco veces inferior a lo recomendado por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU): 10 m²/habitante.

En el ámbito de los residuos domiciliarios, el crecimiento urbano y poblacional, los cambios en los patrones de consumo, el incremento en el ingreso de las familias, el explosivo aumento de visitantes en el verano, entre otros, son factores que explican la generación de abundante volumen de residuos sólidos domiciliarios en Cartagena, los que en temporada estival colapsan los servicios sanitarios de la comuna (IM Cartagena 2023).

Por otro lado, la urbanización ha ido ocupando espacios relevantes ambientalmente para la comuna, como las dunas de Cartagena, mostrando una gran degradación de los tres tipos de duna existentes y perdiendo un 94% de su superficie la paleoduna, un 54% la de tipo parabólica y un 27% la denominada anteduna de borde (Ugalde, 2018).

En la zona rural existen suelos y clima favorables para la fruticultura, hortalizas y producción ganadera, sin embargo, la actividad agropecuaria se ha visto amenazada por la grave sequía que ha afectado al país en los últimos años, además de la erosión de suelos (IM Cartagena 2023).

Para enfrentar la eventual contaminación proveniente de la disposición de aguas servidas de Cartagena y Las Cruces se ha dispuesto de diversas plantas elevadoras de aguas servidas para llevarlas a una planta de tratamiento y posteriormente depositarlas en el mar mediante un emisario submarino de 1,5 km, cercano al humedal costero lo que puede resultar en su contaminación y afectación del ecosistema (IM Cartagena 2023).

6.2.2. Caracterización climática de la comuna

La comuna de Cartagena presenta según la clasificación climática de Köppen un clima mediterráneo de lluvia invernal (Csb), clima mediterráneo de lluvia invernal de altura (Csb (h)) y clima mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera (Csb (i)). Existe nubosidad matinal en la costa casi todo el año y una marcada homogeneidad. Las precipitaciones costeras suman una media anual de 450mm, principalmente en invierno.

6.2.3. Perfil de amenazas del cambio climático a nivel comunal

Para ilustrar las potenciales Amenazas del cambio climático para la comuna de Cartagena y abrir la discusión sobre las potenciales consecuencias de la comuna, se tomaron las proyecciones de la Plataforma de Simulaciones Climáticas (<https://simulaciones.cr2.cl/>) del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). En las Figura 16 a Figura 17, se muestran las proyecciones por cambio climático para diferentes parámetros en el edificio municipal de Cartagena: la líneas rojas presentan el escenario más pesimista de cambio climático para diferentes modelos globales (línea gruesa roja corresponde al promedio) y en verde, el escenario más optimista. El área amarilla corresponde al horizonte cercano (2021 – 2040), en naranja el horizonte de mediados de siglo (2041 – 2060) y en rojo, el horizonte lejano a finales del siglo XXI. En azul se muestran las condiciones históricas para cada parámetro.

Se espera que la temperatura promedio incremente con respecto al período histórico en unos dos grados a fines de siglo en el escenario más pesimista; mientras que, en el escenario optimista, el incremento se estabilizaría a mediados de siglo, con un incremento cercano a 1°C (Figura 16).

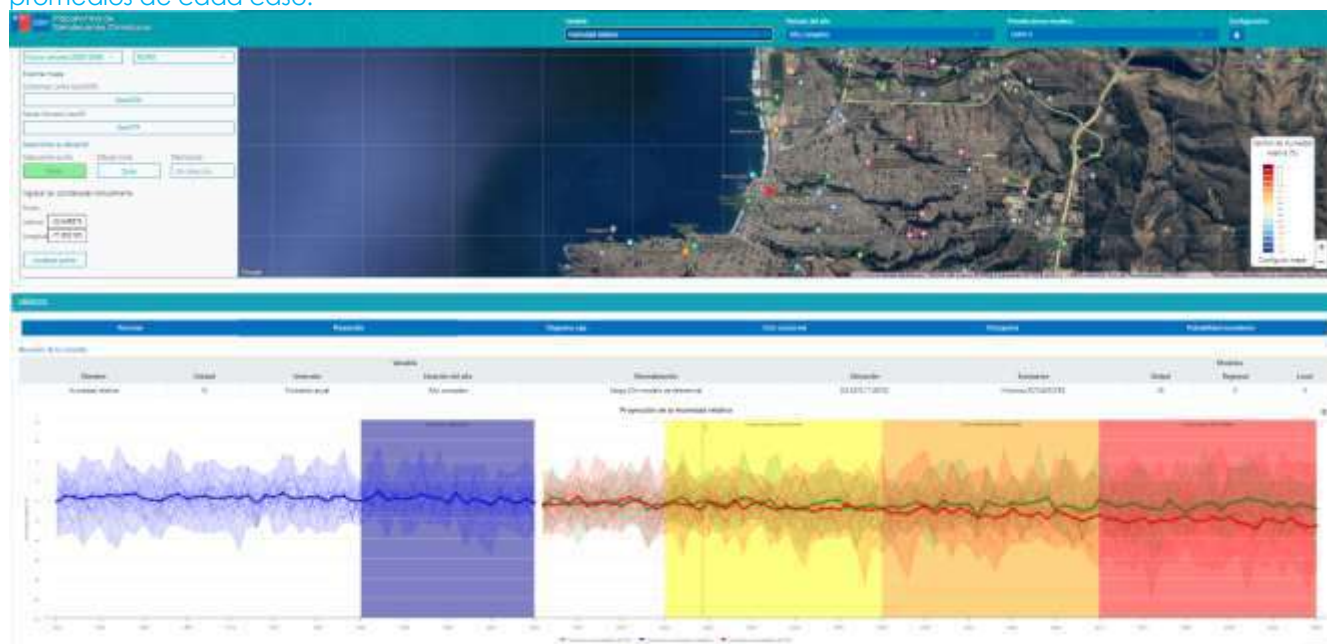
Figura 16: Proyección cambios Temperatura Ambiente en la comuna de Cartagena para el horizonte cercano 2020 a 2040 (fondo amarillo), horizonte medio siglo 2041 a 2060 (fondo naranja) y horizonte lejano (fondo rojo) con respecto al período de referencia histórico 1980 a 2000 (fondo violeta) en el escenario pesimista RCP 8.5 (líneas rojas) y optimista RCP 4.5 (líneas verdes). Resultados de 45 modelos globales. Las líneas gruesas corresponden a los promedios de cada caso.



Fuente: CR².

Tanto en el escenario pesimista como optimista, se espera una leve reducción de las precipitaciones, implicando un descenso en la humedad relativa (Figura 17). Esta disminución de la humedad relativa, junto con el aumento de la temperatura, implica un aumento del riesgo de incendios forestales y periurbanos.

Figura 17: Proyección cambios Humedad Relativa en la comuna de Cartagena para el horizonte cercano 2020 a 2040 (fondo amarillo), horizonte medio siglo 2041 a 2060 (fondo naranja) y horizonte lejano (fondo rojo) con respecto al período de referencia histórico 1980 a 2000 (fondo violeta) en el escenario pesimista RCP 8.5 (líneas rojas) y optimista RCP 4.5 (líneas verdes). Resultados de 45 modelos globales. Las líneas gruesas corresponden a los promedios de cada caso.



Fuente: CR².

Pese a la disminución de precipitaciones anuales acumuladas, los eventos de precipitaciones se espera que se concentren en cortos periodos de tiempo, lo que significa un incremento de crecidas en las quebradas y el estero San Sebastián (Figura 18), tal como ha estado ocurriendo en los últimos años (Figura 19).

Figura 18: Proyección cambios Escorrentía en la comuna de Cartagena para el horizonte cercano 2020 a 2040 (fondo amarillo), horizonte medio siglo 2041 a 2060 (fondo naranja) y horizonte lejano (fondo rojo) con respecto al período de referencia histórico 1980 a 2000 (fondo violeta) en el escenario pesimista RCP 8.5 (líneas rojas) y optimista RCP 4.5 (líneas verdes). Resultados de 45 modelos globales. Las líneas gruesas corresponden a los promedios de cada caso.



Fuente: CR².

Figura 19: Crecida del estero San Sebastián en Agosto 2023. Se aprecia anegación de las dependencias de operaciones de la Municipalidad de Cartagena.



Fuente: Cortesía Patricio Cortez Espínola (IM Cartagena).

Desde un punto de vista espacial, en la Tabla 12 se resumen los principales cambios que se esperan para la comuna de Cartagena a medidas de siglo. En el Anexo E (Sección13.5), se muestra la cartografía asociada a cada parámetro.

Tabla 12: Cambios esperables a mediados de siglo para la comuna de Cartagena en los principales parámetros climáticos.

N	Parámetro	Descripción	Proyección
1	Olas de calor > 25°C	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 35-40), mientras que en la zona urbana el aumento es un poco más leve (alrededor de 20).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
2	Olas de calor > 28°C	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 10-20), mientras que en la zona urbana el aumento es muy leve (no supera el 1).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
3	Olas de calor >30°C	Se prevé un leve aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno al 1), mientras que en la zona urbana el aumento es muy leve (no supera el 1).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
4	Amplitud térmica	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 0,5°C), mientras que en la zona urbana el aumento es leve (alrededor de 0,3°C).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
5	Grados-día sobre los 15°C	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 250 días), mientras que en la zona urbana el aumento es levemente menor (en torno a los 200 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
6	Grados-día sobre los 20°C	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural (en torno a los 200 días), mientras que en la zona urbana el aumento es levemente menor (en torno a los 150 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
7	Grados-día sobre 25°C	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 80 días), mientras que en la zona urbana el aumento es más leve (en torno a los 20 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
8	Grados-día sobre 30°C	Se prevé un leve aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 5 días), mientras que en la zona urbana el aumento es muy leve (no supera 1 día).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
9	Días calurosos >30°	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 10-15 días), mientras que en la zona urbana el aumento es muy leve (no supera 1 día).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
10	Día más cálido	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural (en torno a los 2,5 días), mientras que en la zona urbana ronda a los 2 días.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
11	Temperatura media	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 1-1,2°C), mientras que en la zona urbana ronda a menos de 1°C.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
12	Días relativamente cálidos (>28°)	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural, sobre todo en el sureste (en torno a los 25-35 días), mientras que en la zona urbana ronda a los 20 días.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

N	Parámetro	Descripción	Proyección
13	Días de verano >25°	Se prevé un gran aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural (en torno a los 40~45 días), mientras que en la zona urbana ronda a los 30 días.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
14	Promedio de la temperatura máxima diaria	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural (en torno a los 1,5°C), mientras que en la zona urbana el aumento es menor (en torno a los 1°C).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
15	Noches tropicales	No existe registro en la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
16	Días muy cálidos	Se prevé un muy leve aumento en toda la comuna (<1 día).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
17	Días cálidos	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a los 65 días), mientras que en la zona rural el aumento es menor, sobre todo en el sureste (en torno a los 60 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
18	Noche más cálida	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a las 1,6 noches), mientras que en la zona rural el aumento es menor, sobre todo en el sureste (en torno a las 1,2~1,3 noches).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
19	Noches cálidas	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a las 60 noches), mientras que en la zona rural el aumento es menor, sobre todo en el sureste (en torno a las 55~58 noches).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
20	Duración de periodos de noches cálidas (>6 días)	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a las 10 noches), mientras que en la zona rural el aumento es menor (en torno a las 8 noches).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
21	Duración de periodos de noches cálidas (>3 días)	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a las 29 noches), mientras que en la zona rural el aumento es menor (en torno a las 26 noches).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
22	Duración de episodios cálidos (>6 días)	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a los 10 días), mientras que en la zona rural el aumento es menor (en torno a los 8 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
23	Duración de episodios cálidos (>3 días)	Se espera un aumento en toda la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a los 30 días), mientras que en la zona rural el aumento es menor (en torno a los 27 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
24	Día más frío	Se espera un leve aumento en toda la comuna, teniendo los mayores aumentos en la zona rural (en torno a 1 día), mientras que en la zona urbana el aumento es leve (cerca de 0,8 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
25	Noche más fría	Se espera un leve aumento en toda la comuna, teniendo los mayores aumentos en la zona rural (en	¡Error! No se encuentra

N	Parámetro	Descripción	Proyección
		torno a 1 noche), mientras que en la zona urbana el aumento es leve (cerca de 0,8 noches).	el origen de la referencia.
26	Duración de episodios fríos (>6 días)	Se prevé una disminución en toda la comuna, teniendo la mayor disminución en la zona urbana (en torno a los 0,5 días), mientras que en la zona rural la disminución es muy leve en torno a los 0,4 días.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
27	Duración de episodios fríos (>3 días)	Se prevé una disminución en toda la comuna, teniendo la mayor disminución en la zona urbana (en torno a los 5,5 días), mientras que en la zona rural la disminución está entre los 5 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
28	Días fríos	Se prevé una disminución en toda la comuna, teniendo la mayor disminución en la zona urbana (en torno a los 24 días), mientras que en la zona rural la disminución está entre los 23 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
29	Noches frías	Se prevé una disminución en toda la comuna, teniendo la mayor disminución en la zona urbana (en torno a las 27 noches), mientras que en la zona rural la disminución está entre los 25-26 noches).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
30	Grados- día bajo 0°C	Se espera una muy leve disminución en toda la comuna, teniendo los valores muy cercanos a 0 en la zona urbana como la rural.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
31	Grados- día bajo 5°C	Se espera una disminución en toda la comuna, teniendo los menores valores en la zona rural (en torno a los 20), mientras que en la zona urbana la disminución es menor (cerca de 10).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
32	Grados- día bajo 10°C	Se espera una disminución en toda la comuna, teniendo los menores valores en la zona rural (en torno a los 90), mientras que en la zona urbana la disminución es menor (cerca de 80).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
33	Grados- día bajo 15°C	Se espera una disminución en toda la comuna, teniendo los menores valores en la zona rural (en torno a los 150), mientras que en la zona urbana la disminución es menor (cerca de 140).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
34	Días de escarcha	Se espera una muy leve disminución de días con escarcha en la comuna (<1 día).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
35	Días de hielo	No existe registro en la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
36	Promedio de la temperatura mínima diaria	Se prevé un aumento en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona rural (en torno a 1°C), mientras que en la zona urbana el aumento es leve (<1°C).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
37	Días secos consecutivos	Se prevé un aumento de días secos en toda la comuna, la cual ronda cerca de los 10 días.	¡Error! No se encuentra el origen

N	Parámetro	Descripción	Proyección
			de la referencia.
38	Días húmedos consecutivos	Se espera una disminución en toda la comuna (teniendo los valores más bajos en la zona norte) en torno a los 10~11mm.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
39	Frecuencia de sequía	Se espera un aumento en toda la comuna en torno a los 20 días.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
40	Evapotranspiración Potencial	Se espera un leve aumento, teniendo los mayores valores en la zona rural (cerca de 0,20mm.), mientras que en la zona urbana el aumento es muy leve (en torno a los 0,10mm).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
41	Precipitación máxima diaria	Se prevé una disminución en la zona urbana (en torno a los 3mm.), mientras que en la zona rural existe una muy leve disminución, sobre todo en la zona noreste (<1%).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
42	Días de precipitación intensa	Se prevé una disminución en torno a los 2 días en toda la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
43	Días de precipitaciones muy intensas	Se espera una leve disminución en la comuna, teniendo los valores más bajos en la zona rural (entre 1~2 días).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
44	Precipitación máxima diaria (lluvia y nieve)	Se espera una disminución en la comuna, teniendo los valores más bajos en la zona urbana (en torno a los 3mm), mientras que en la zona rural disminuye en torno a los 1~2mm.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
45	Precipitación acumulada	Se espera una disminución para la comuna, teniendo los valores más bajos en la zona urbana (en torno a los 19mm), mientras que en la zona rural disminuye en torno a los 17~18mm.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
46	Índice simple de intensidad de precipitación	Se prevé una disminución para la comuna, teniendo una reducción de alrededor de 0,11% a 0,15%.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
47	Standardized Precipitation Index	No existe registro para la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
48	Lluvia máxima diaria	Se prevé una disminución en la comuna, teniendo alrededor de una reducción de 3mm.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
49	Días extremadamente lluviosos	No existe registro para la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

N	Parámetro	Descripción	Proyección
50	Días extremadamente muy lluviosos	No existe registro para la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
51	Lluvia acumulada	Se espera una disminución de la lluvia acumulada en toda la comuna, teniendo la mayor disminución en la zona del litoral (alrededor de 18mm), mientras que en la zona rural disminuye en torno a los 16~17mm.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
52	Nieve máxima diaria	No existe registro para la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
53	Nieve acumulada	No existe registro para la comuna.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
54	Viento zonal medio	Se espera una muy leve disminución del viento zonal medio, disminuyendo en torno a los 0,03, mientras que en la zona urbana en torno a los 0,01.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
55	Viento meridional medio	Se espera un leve aumento del viento meridional medio en la comuna, teniendo los mayores valores en la zona urbana (en torno a los 0,14), mientras que en la zona rural el aumento es menor.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
56	Viento máximo diario	Se prevé una disminución general de la velocidad máxima del viento en toda de la comuna, especialmente en la zona norte (en torno a los 2m/s).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
57	Viento medio	Se prevé una disminución de la velocidad del viento especialmente en la zona norte de la comuna (aproximadamente disminuye 1m/s).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
58	Humedad relativa máxima diaria	Se espera un muy leve aumento de la humedad máxima (<1%) tanto en la zona urbana como la rural.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
59	Humedad relativa media diaria	Se espera un muy leve aumento de la humedad media diaria (<1%) en la costa de la comuna, mientras que en la zona rural existe una disminución (en torno del 1%).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
60	Humedad relativa mínima diaria	Se prevé una disminución general de la humedad mínima en la comuna, teniendo la mayor disminución en el sector rural (en torno al 1% a 2%), mientras que en el sector costero la disminución es muy leve (<1%).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
61	Humedad específica	Se espera un aumento de humedad específica, teniendo los mayores valores en el sector de la comuna (en torno a los 6%), mientras que en el sector costero tienen los valores más bajos (en torno a los 5%).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
62	Insolación solar máxima diaria	Se espera una disminución en la insolación máxima diaria, disminuyendo levemente en la zona rural de	¡Error! No se encuentra

N	Parámetro	Descripción	Proyección
		Cartagena, mientras que en la zona urbana existe una disminución (en torno a 1 w/m ²).	el origen de la referencia.
63	Insolación solar media diaria	Se espera un aumento en la insolación media diaria en torno a 1,26 a 3,09 w/m ² , teniendo los mayores valores en el interior de la subcuenca 4. En Cartagena, los menores valores se centran en el litoral de la ciudad, aumentando hacia la zona rural (cerca de 2 w/m ²).	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
64	Insolación solar mínima diaria	Se espera un muy leve aumento de la insolación mínima diaria en la comuna de Cartagena, teniendo valores muy similares tanto en la zona urbana como en la rural.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
65	Presión atmosférica media	Se espera un aumento de la presión atmosférica media de 0,11 hPa en la zona urbana de Cartagena, mientras que en la zona rural ronda cerca de 0,07 hPa.	¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
66	Temperatura Superficial del Mar	Se prevé un aumento de temperatura superficial del océano entre 0,49 a 0,74°C. Los mayores valores se centran en el mar interior, mientras que los menores valores se concentran frente a las costas de Valparaíso, aumentando paulatinamente hacia el sur. Frente a las costas de Cartagena, se prevé un aumento de 0,55°C.	Figura 137
67	Acidificación del Océano	Se prevé una acidificación del mar frente a las costas del Litoral de Los Poetas. En la costa de Cartagena, se prevé una acidificación en torno a 0,11 de pH.	Figura 138
68	Oxígeno en la columna de agua	Existe un leve aumento en el oxígeno superficial, teniendo los mayores valores frente a las costas de Cartagena.	Figura 139
69	Dirección Oleaje Incidente	Se prevé un cambio del grado de incidencia del oleaje en torno a 220° a 240°. Los valores cercanos al primer valor se encuentran en el mar interior, mientras que los del segundo valor se encuentran en la costa frente a Santo Domingo, disminuyendo hacia el norte. En las costas de Cartagena, el grado de incidencia está cerca de 235°.	Figura 140
70	Altura Significativa Oleaje incidentes	Se prevé un aumento en la altura del oleaje entre 1,46 a 2,51 metros, teniendo los mayores valores en el mar interior. Frente a las costas del Litoral de Los Poetas, los menores valores se centran en la costa de Santo Domingo, y va en aumento hacia el norte. En la costa de Cartagena, los valores rondan a los 2 metros de altura.	Figura 141
71	Período Oleaje Incidente	Se prevé un aumento en el período del oleaje, teniendo los mayores valores muy cercanos al litoral de Cartagena.	Figura 142
72	Nivel del Mar Absoluto	Se prevé un aumento de 21 cm. frente a las costas del Litoral de Los Poetas. En el mar interior, se prevé un aumento de 22 cm.	Figura 143

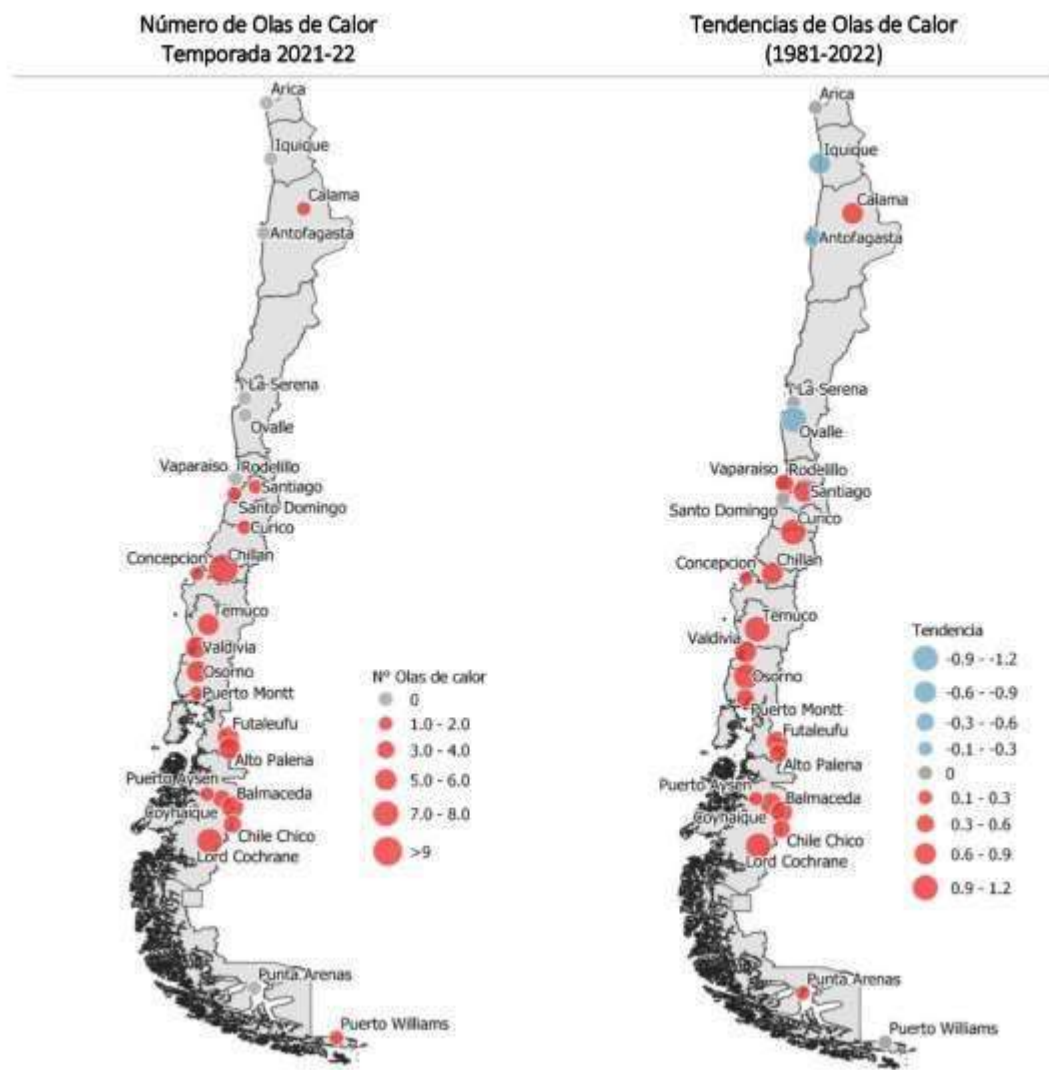
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

6.2.4. Factores de sensibilidad frente al cambio climático

El Reporte Anual de la Evolución del Clima de Chile 2022 (DGAC 2023), indica que los eventos meteorológicos extremos como las olas de calor han aumentado durante el último siglo de manera significativa, producto del aumento de la temperatura lo que representa un peligro para la salud de las personas, la agricultura y el medio ambiente. En particular, durante la temporada 2021-2022, se han registrado 2 olas de calor en las cercanías de la costa de la comuna de Cartagena, sin mostrar

tendencia de cambio en el tiempo; en cambio en las cercanías de áreas interiores de la comuna – que también registran 2 olas de calor en la temporada 2021-2022 – se observa una fuerte tendencia positiva durante los últimos 30 años al sur de la comuna (Figura 20).

Figura 20: Izquierda: mapa del número de olas de calor de la temporada 2021-2022 (noviembre 21 hasta marzo del 2022). Derecha: tendencia de olas de calor para el periodo 1981-2022. El tamaño de los círculos rojos (tendencia positiva) y celestes (tendencia negativa) es proporcional al valor de la tendencia.



Fuente: Reporte Anual de la Evolución del Clima de Chile 2022 (DGAC 2023).

El proyecto ARClím tuvo como objetivo desarrollar un conjunto de mapas de riesgos a escala nacional relacionados con el cambio climático para Chile. Para la comuna de Cartagena existen un total de 14 cadenas de impactos en 7 sectores diferentes donde se evaluaron amenazas, exposición, sensibilidad y riesgos (Tabla 13).

Tabla 13: Cadenas de impacto para la comuna de Cartagena de acuerdo a ARCLim.

N	Sector	Impacto	Riesgo en Cartagena	Observación
1	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Almendro	Sin información.	
2	Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne	Sin información.	
3	Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Leche	Sin información.	
4	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo	Sin información.	
5	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Frejol	Sí	Riesgo de disminución productividad
6	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Maíz	Sí	Riesgo alto de disminución productividad
7	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Manzano rojo	Sin información.	
8	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Nueces	Sí	Riesgo alto de disminución productividad
9	Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos	Sin información.	
10	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo Riego	Sí	Riesgo de disminución productividad
11	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Papa en Secano	Sin información.	
12	Agricultura	Cambio en la Productividad de Praderas	Sin información.	
13	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo bajo Riego	Sin información.	
14	Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Trigo en Secano	Sí	Riesgo de disminución productividad
15	Agricultura	Pérdida uva pisquera por aumento en la frecuencia de olas de calor	Sin información	No se cultiva uva pisquera
16	Agricultura	Pérdida uva pisquera por aumento en la frecuencia de sequías	Sin información	No se cultiva uva pisquera
17	Agricultura	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Sin información	
18	Salud y Bienestar Humano	Anegamientos de asentamientos costeros	Sí	Riesgo moderado
19	Salud y Bienestar Humano	Inundaciones	Sin información.	
20	Salud y Bienestar Humano	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Sí	Bajo riesgo
21	Salud y Bienestar Humano	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Sí	Bajo riesgo
22	Salud y Bienestar Humano	Mortalidad prematura por calor	Sí	Bajo riesgo
23	Salud y Bienestar Humano	Efecto olas de calor en salud humana	Sí	Leve aumento

N	Sector	Impacto	Riesgo en Cartagena	Observación
24	Salud y Bienestar Humano	Disconfort Térmico Ambiental	Sin información.	
25	Salud y Bienestar Humano	Incendios en asentamientos urbanos	Sí	Bajo riesgo
26	Salud y Bienestar Humano	Efectos de las Heladas en Ciudades	Sin información.	
27	Salud y Bienestar Humano	Efectos de la Isla de Calor Urbana	Sin información.	
28	Salud y Bienestar Humano	Pérdida de agua potable en los Servicios Sanitarios Rurales por déficit de precipitación	Sin información.	
29	Salud y Bienestar Humano	Seguridad hídrica doméstica urbana	Sin información.	
30	Salud y Bienestar Humano	Seguridad hídrica doméstica rural	Sí	Leve aumento del riesgo
31	Bosques Nativos	Incendios en Bosques Nativos	Sí	Muy bajo
32	Bosques Nativos	Verdor en Bosques Nativos	Sí	Muy bajo
33	Acuicultura	Salmonicultura: Pérdida de producción por menor provisión de agua dulce	Sin información.	No hay acuicultura de salmón
34	Acuicultura	Pérdida de biomasa de salmones por FAN	Sin información.	No hay acuicultura de salmón
35	Acuicultura	Pérdida de biomasa de salmones por aumento de parásitos	Sin información.	No hay acuicultura de salmón
36	Acuicultura	Pérdida de biomasa de mejillones en fase engorda por FAN	Sin información.	
37	Acuicultura	Pérdida de biomasa semilla de mejillones por aumento de salinidad	Sin información.	
38	Infraestructura Costera	Aumento de downtime en caletas de pescadores	Sí	Riesgo alto
39	Infraestructura Costera	Aumento de downtime en puertos estatales	Sin información.	No hay puertos estatales
40	Infraestructura Costera	Downtime de puertos de descarga de combustible	Sin información.	No hay puertos de descarga de combustible
41	Recursos Hídricos	Inundaciones por Desbordes de Ríos	Sin información.	
42	Recursos Hídricos	Inundaciones en zonas urbanas	Sin información.	
43	Recursos Hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Sin información.	
44	Recursos Hídricos	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	Sin información.	
45	Recursos Hídricos	Sequías Hidrológicas	Sin información.	
46	Turismo	Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña	Sin información.	En Cartagena no hay alta montaña
47	Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	Sí	Riesgo moderado

N	Sector	Impacto	Riesgo en Cartagena	Observación
48	Turismo	Incremento de presencia de medusas (aguaviva) por aumento en la temperatura del mar	Sin información	
49	Turismo	Incremento de presencia de fragata portuguesa por aumento en la temperatura del mar	Sin información	
50	Turismo	Erosión de playas	Sin información	
51	Turismo	Pérdida de atractivo turístico en los destinos de sol y playa	Sin información	
52	Turismo	Pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	Sin información	
53	Pesca Artesanal	Pérdida de desembarque pesquero artesanal	Sí	Riesgo alto
54	Pesca Artesanal	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal de la macha por cambios de la surgencia	Sin información	
55	Pesca Artesanal	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal de la macha por cambios en la temperatura	Sin información	
56	Pesca Artesanal	Pérdida de producción acuícola del ostión por cambios en el régimen de surgencia	Sin información	
57	Pesca Artesanal	Pérdida de producción acuícola del ostión por cambios en la temperatura superficial del mar	Sin información	
58	Pesca Artesanal	Reducción de las praderas de algas	Sí	Moderado riesgo de reducción
59	Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Sí	Moderado riesgo de pérdida
60	Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Sí	Moderado riesgo de pérdida
61	Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Sí	Alto riesgo de pérdida
62	Biodiversidad	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Sí	Bajo riesgo de pérdida
63	Biodiversidad	Degradación de humedales costeros	Sí	Alto riesgo de pérdida
64	Biodiversidad	Cambios en la presencia de la ballena azul por aumento de temperatura	Sin Información	
65	Biodiversidad	Cambios en la presencia de la ballena jorobada por aumento de temperatura	Sin Información	
66	Biodiversidad	Cambios en la presencia del cachalote por aumento en la temperatura del mar	Sin información	
67	Biodiversidad	Cambios en la presencia del delfín de nariz de botella por aumento de temperatura del mar	Sin información	
68	Biodiversidad	Cambios en la composición de especies por aumento en la temperatura superficial del mar	Sin información	
69	Biodiversidad	Cambios en la diversidad funcional por aumento en la temperatura superficial del mar	Sin información	

N	Sector	Impacto	Riesgo en Cartagena	Observación
70	Biodiversidad	Cambios en la riqueza de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Sin información	
71	Biodiversidad	Cambios en la presencia del pingüino de Humboldt por aumento en la temperatura superficial del mar	Sin información	
72	Biodiversidad	Cambios en la presencia de yunquito por aumento en la temperatura superficial del mar	Sin información	
73	Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Sí	Muy bajo riesgo de aumento de incendios
74	Plantaciones Forestales	Verdor en Plantaciones Forestales	Sí	Muy bajo riesgo de pérdida
75	Minería (en revisión)	Impacto de sequía en faenas mineras	No	
76	Minería (en revisión)	Impacto de la alta pluviometría en relaves mineros	Sí	Moderado riesgo de impacto
77	Energía eléctrica	Impactos de Disminución del Recurso Hídrico	Sí	Bajo riesgo
78	Energía eléctrica	Impacto de Aumento de Temperatura sobre Líneas de Transmisión	No	
79	Energía eléctrica	Impacto de Disminución del Recurso Eólico	Sí	Leve aumento de impacto
80	Energía eléctrica	Impacto del Cambio en Radiación Solar	Sí	Leve disminución de impacto

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLim.

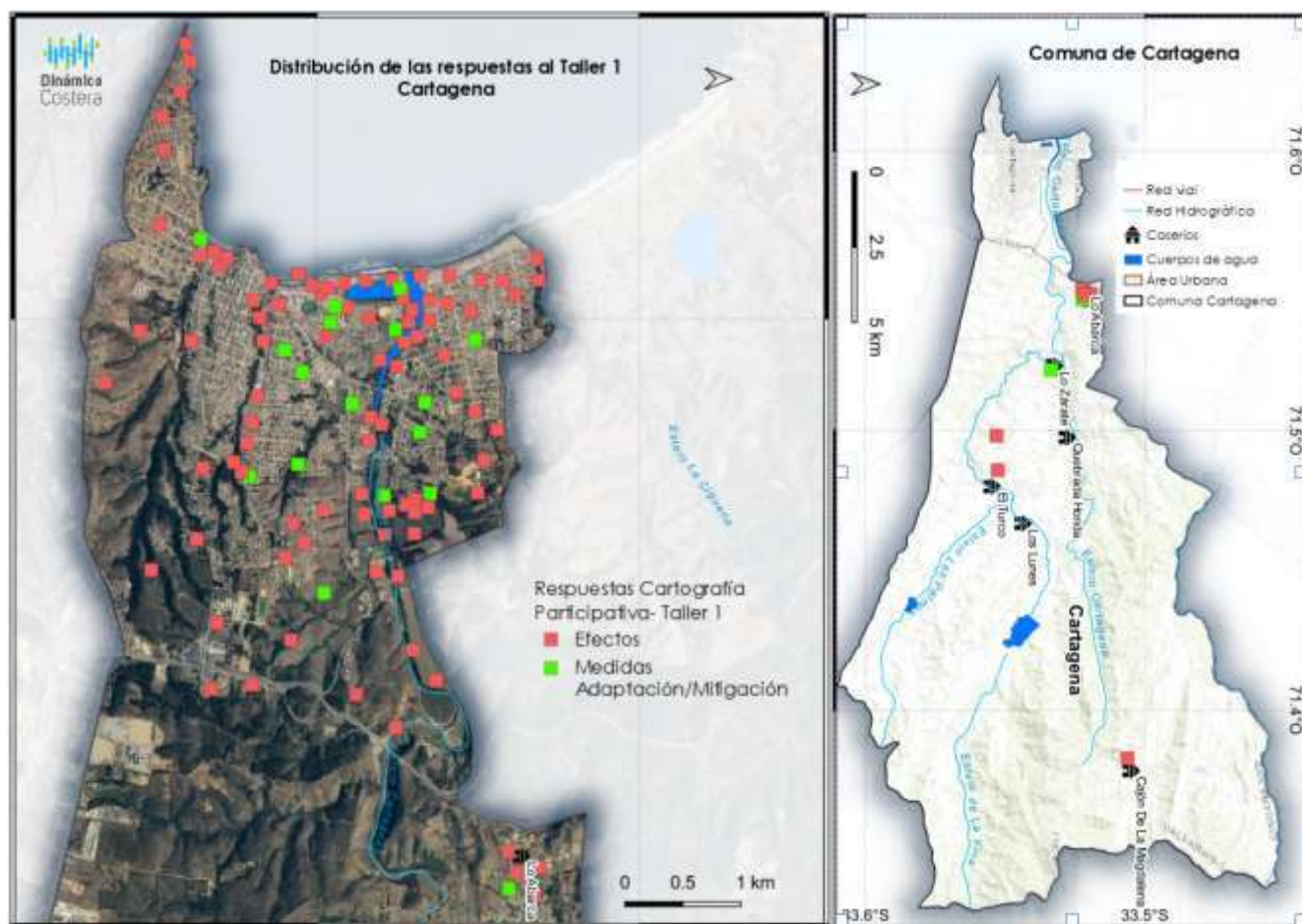
6.2.5. Percepción de quienes habitan la comuna sobre los efectos del cambio climático.

Para levantar la percepción de vulnerabilidad de la comuna, se realizaron tres actividades: a) Primer taller participativo con la comunidad; b) Primer Taller Virtual con el Equipo Gestor Municipal; y c) Entrevistas actores relevantes de la comuna. A continuación, se presentan los resultados de estas tres actividades.

6.2.5.1. Resultados Taller Comunidad

El trabajo se dividió en 2 grupos, para identificar los efectos, los post-it (rosado) y para las medidas de adaptación (verde). Los cuales se distribuyeron a lo largo de la zona urbana de Cartagena y algunos sectores rurales (Figura 21).

Figura 21: Digitalización del total de respuestas comuna Cartagena



Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de los dos grupos se identificaron un total de 111 respuestas de las cuales 93 corresponden a la pregunta 1 y 18 a la pregunta 2.

Para el grupo 1 se identificaron un total de 77 respuestas, asociadas a los efectos del cambio climático sobre la comuna 63 respuestas, y asociados a las medidas para contrarrestar este proceso se propusieron 14 medidas de adaptación/mitigación (Tabla 14). En el caso del grupo 2 se identificaron 34 *post-it*, 30 destinados a plasmar los efectos del cambio climático y 4 las medidas de adaptación/mitigación que se pudiesen aplicar al territorio.

Tabla 14: Número de notas utilizadas por el grupo, comuna de Cartagena.

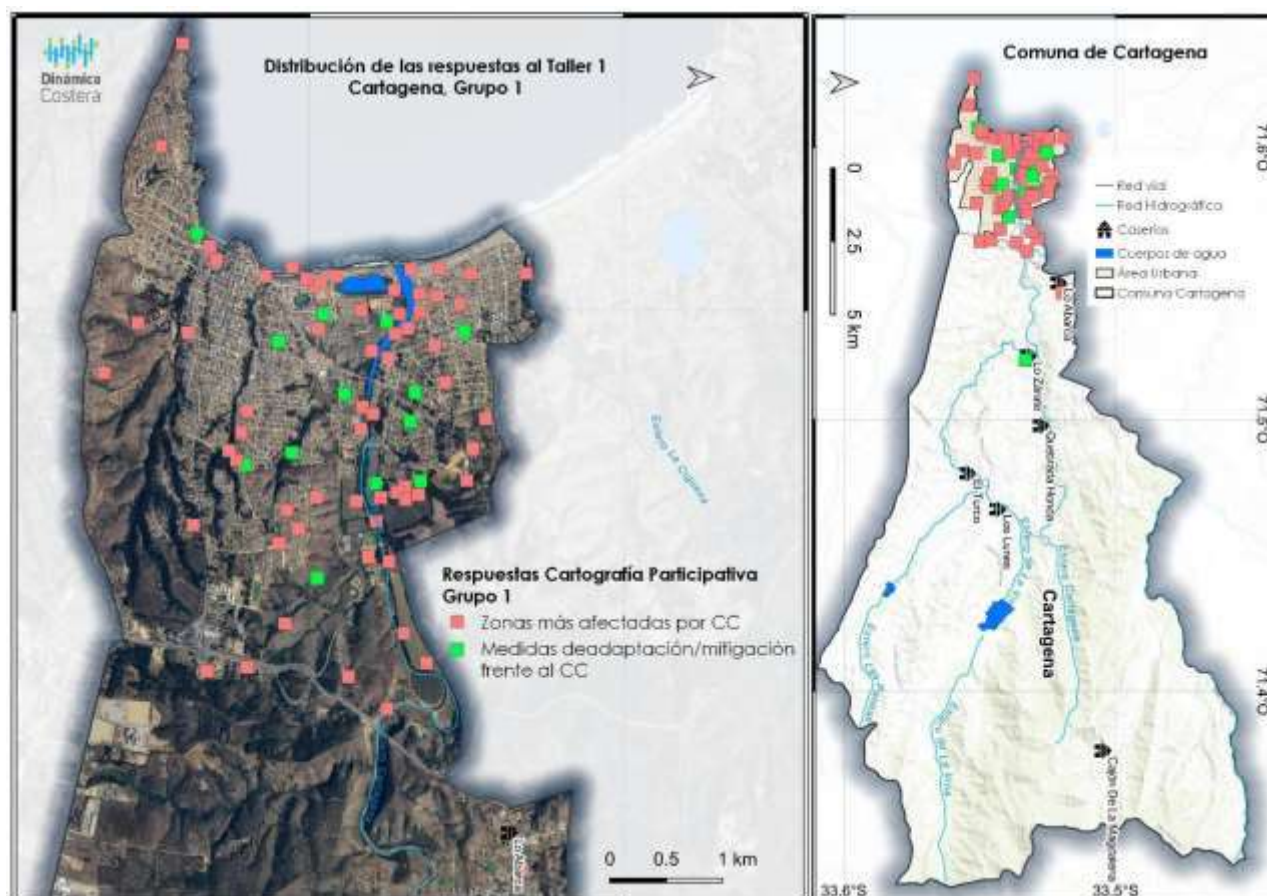
Pregunta	Grupo 1	Grupo 2	Total
¿Cuáles son las zonas más afectadas por el cambio climático en la comuna de Cartagena	63	30	93
¿Cuáles son las principales medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en la zona?	14	4	18
Total	77	34	111

Fuente: Elaboración propia.

Grupo 1

La digitalización de la cartografía del grupo 1 es representada en la Figura 22: Digitalización Respuestas Cartografía Participativa Grupo 1. Figura 22, exponiendo la distribución de las respuestas para cada pregunta 1 y 2.

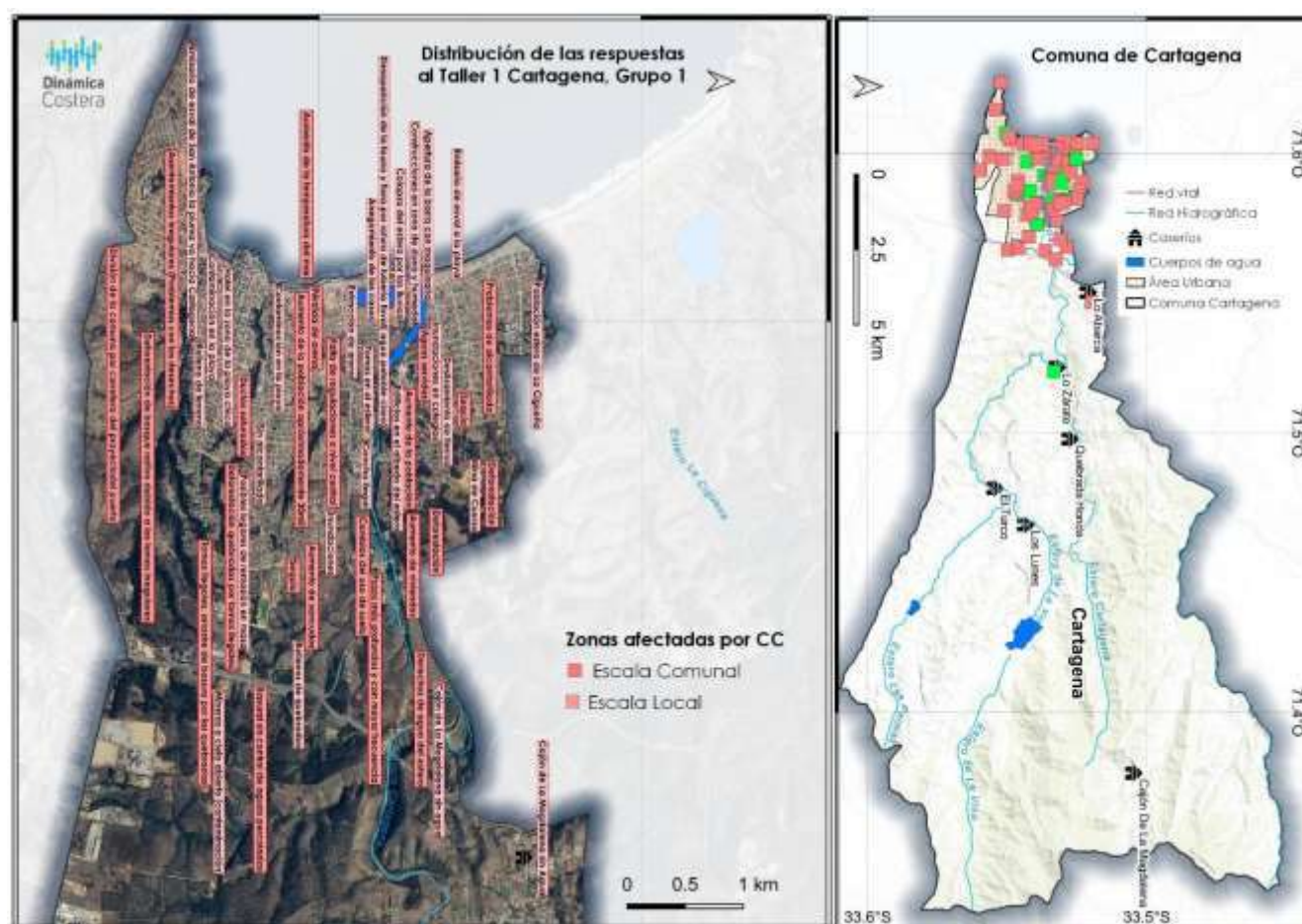
Figura 22: Digitalización Respuestas Cartografía Participativa Grupo 1.



Fuente: Elaboración propia.

También se presenta la Figura 23 y Figura 24 que resalta las opiniones de cada participante del grupo y destaca si los datos recepcionados son a escala local o comunal.

Figura 23: Resultados de la Cartografía Participativa Grupo 1, ¿Qué efectos, daños, perturbaciones cambios, se han producido en los últimos años atribuibles al cambio climático?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 15, se representa la cantidad de efectos del cambio climático que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten efectos, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

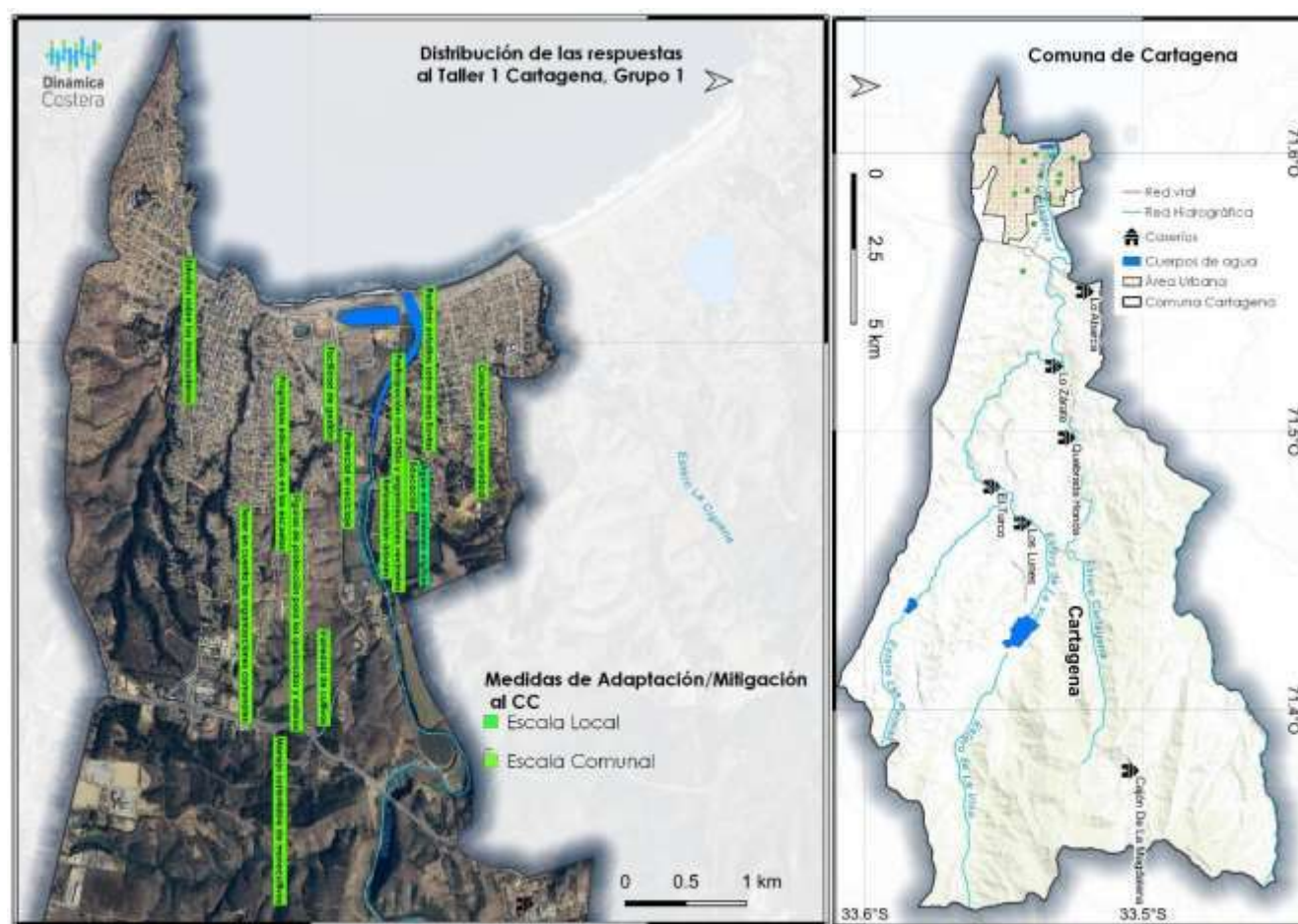
Tabla 15: Principales efectos del cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa.

Efectos del cambio climático comuna Cartagena	Cartografía Participativa	Frecuencia
Escasez hídrica	x	2
Desbordamiento del estero	x	2
Contaminación en la playa	x	3
Alteración/pérdida de la biodiversidad	x	2
Aumento de la temperatura del Mar	x	1
Cambio uso de suelo	x	1
Remoción en masa	X	2
Relleno de quebradas/terrenos	X	2
Deforestación de vegetación nativa	x	3

Asentamientos irregulares/aumento población	x	7
Pozos más profundos	x	1
Inundaciones	x	3
Problemas de alcantarillado	x	5
Camiones aljibes	X	1
Contaminación por emisarios	X	7
Plagas (sancudos)	X	1
Erosión de playa y duna	X	3
Sequía	X	1
Mineras a cielo abierto/depósitos mineros	x	3
Extracción de arena	x	1
Intervención del estero	x	1
Derechos de agua	x	1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Resultados Cartografía participativa, ¿Qué adaptaciones (cambios en las costumbres), oportunidades, nuevas formas de hacer las cosas, cultivos, han aparecido en los últimos años atribuibles al cambio climático?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 16, se representa la cantidad de medidas de mitigación y adaptación que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten medidas, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

Tabla 16: Principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena, identificada en la cartografía participativa.

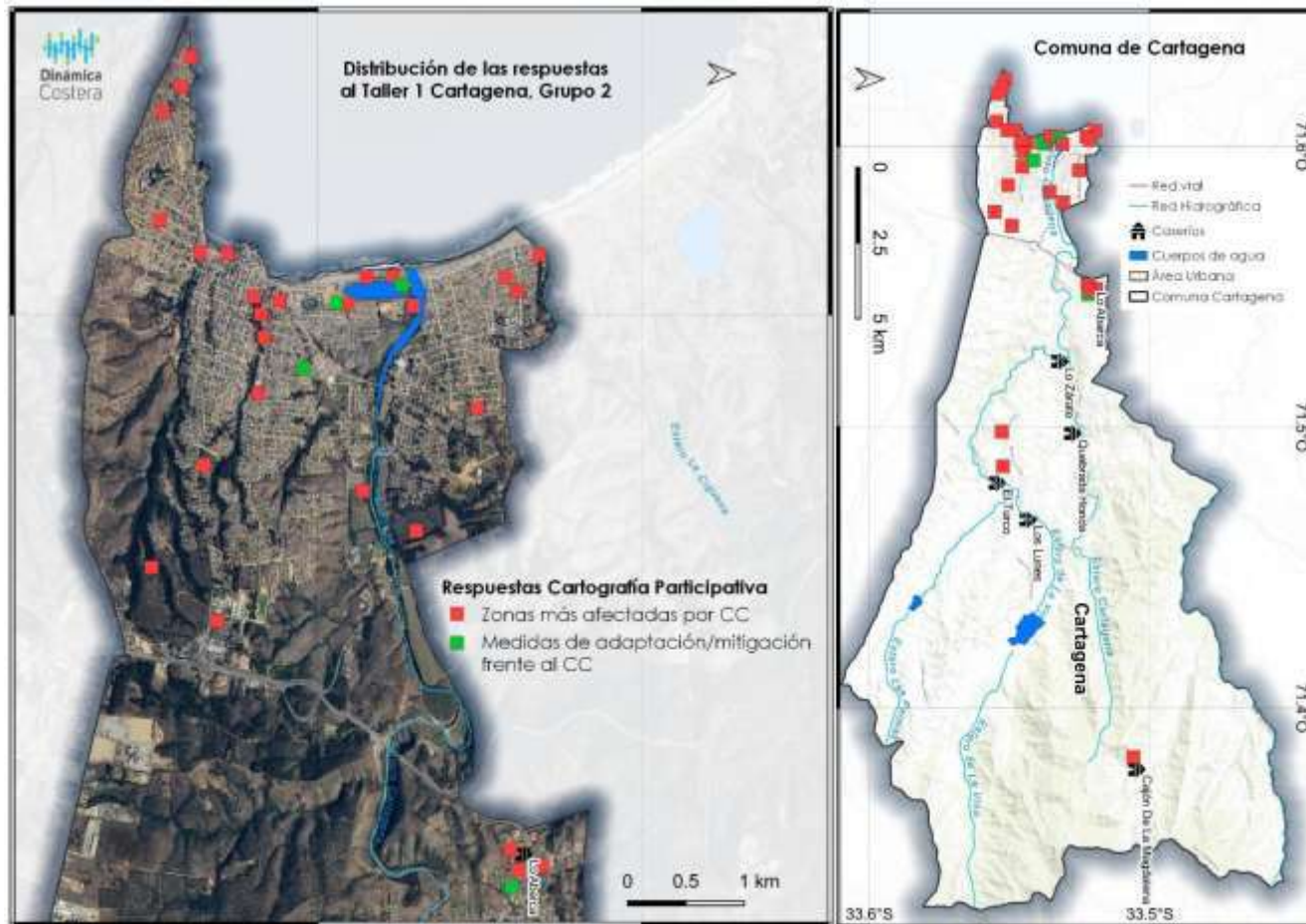
Medidas de mitigación y adaptación	Cartografía Participativa	Frecuencia
Conocimiento científico	x	2
Integración de la comunidad y organizaciones	X	2
Manejo sustentable de monocultivos	X	1
Variabilidad de los cultivos	X	1
Figuras de protección para las quebradas y esteros	X	1
Programas educativos	X	2
Potencial el reciclaje	X	1
Reforestación de árboles nativos	X	1
Concientizar a la comunidad	X	1
Limpieza del estero	x	1
Agua en camiones aljibes	x	1

Fuente: Elaboración propia.

Grupo 2

La digitalización de la cartografía del grupo 2 es representada en la Figura 25, exponiendo la distribución de las respuestas para cada pregunta 1 y 2.

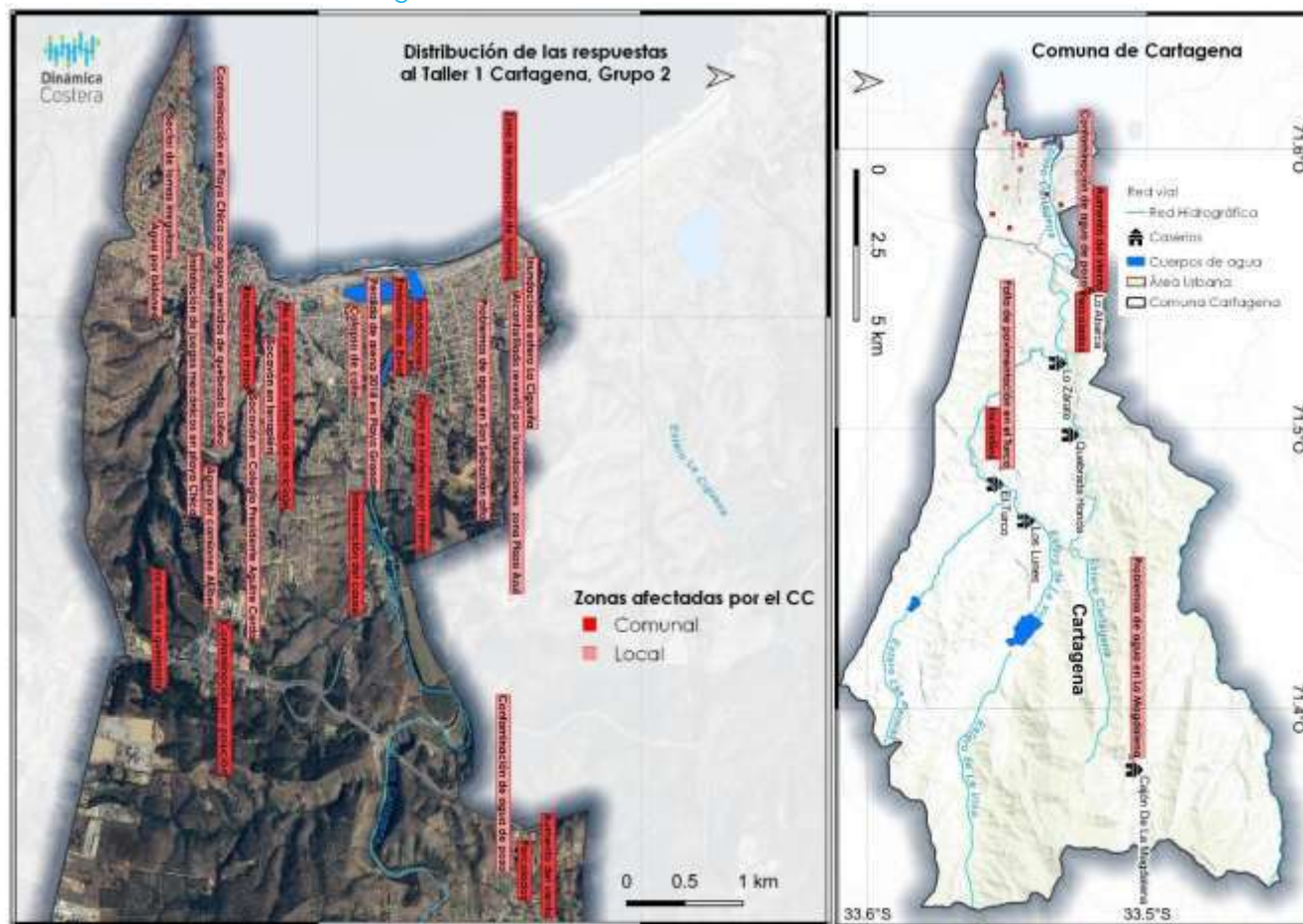
Figura 25: Digitalización Respuestas Cartografía Participativa Grupo 2.



Fuente: Elaboración propia.

También se presenta la Figura 26 y Figura 27 que resaltan las opiniones de cada participante del grupo y destaca si los datos recepcionados son a escala local o comunal.

Figura 26: Resultados Cartografía Participativa Grupo 2 ¿Cuáles son las zonas más afectadas por el cambio climático en la comuna de Cartagena?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 17, se representa los datos recolectados sobre los efectos del cambio climático que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten efectos, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

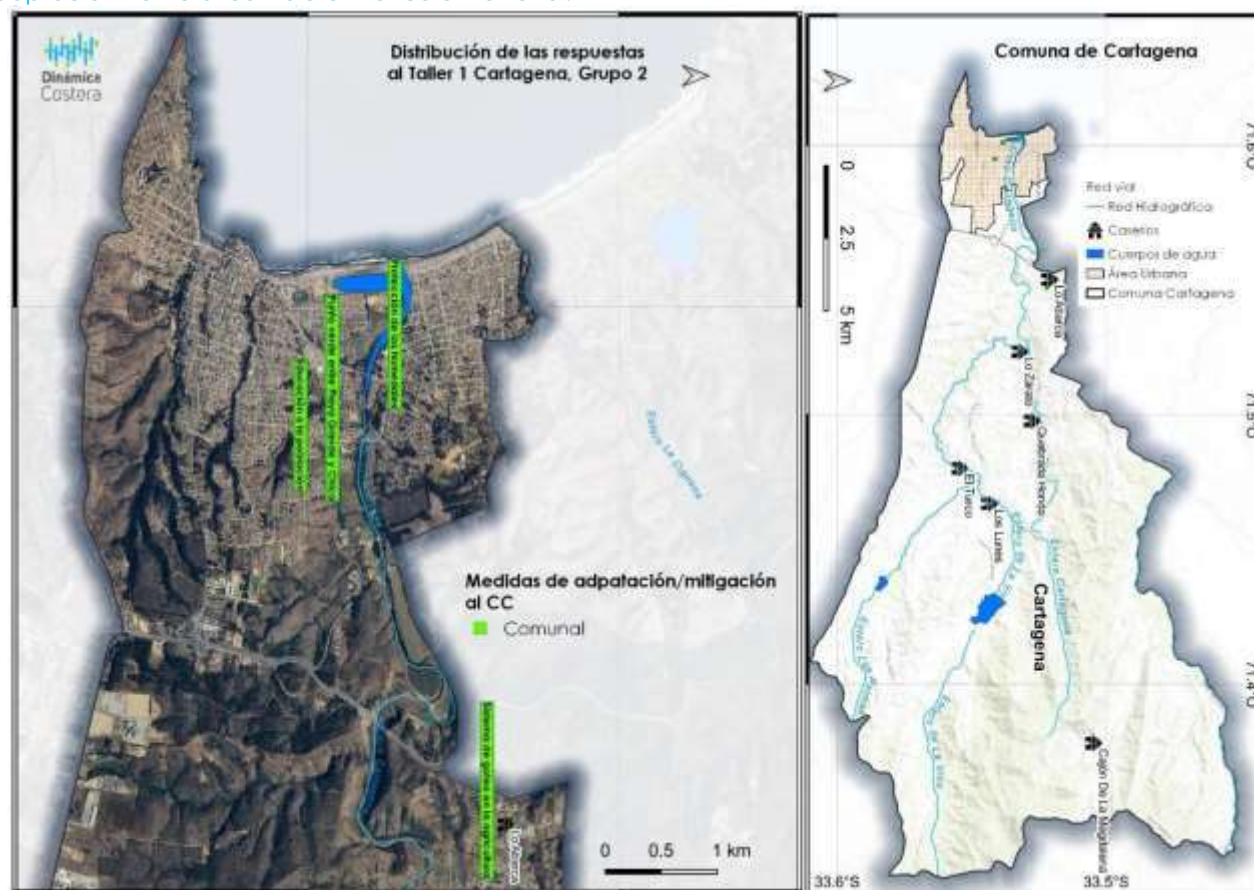
Tabla 17: Principales efectos del cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa.

Efectos del Cambio Climático	Cartografía Participativa	Frecuencia
Aumento de los vientos	x	2
Inundaciones	x	5
Tomas irregulares	x	1
Agua por bidones/camiones aljibes	x	2
Contaminación por aguas servidas	x	5
Remoción en masa	x	4

Incendios	x	2
Perdida de arena	x	1
Intervención cause	X	1
Contaminación por mineras	x	2
Déficit hidrológico	x	1
Percolados	x	1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 27 Resultados Cartografía Participativa Grupo 2 ¿Cuáles son las principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la zona?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 18, se representa la cantidad de medidas de mitigación y adaptación que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten medidas, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

Tabla 18: Principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa.

Medidas de mitigación y adaptación	Cartografía Participativa	Frecuencia
Educación	X	1
Punto de reciclaje	X	1
Protección a humedales	X	1
Sistemas de goteo en la agricultura	X	1

Fuente: Elaboración propia.

Discusión cartografía

En los resultados aportados por la cartografía participativa el mayor problema identificado en ambos grupos es la contaminación por basura y emisiones (descargas) que van directamente a la playa o al humedal, también se destaca el crecimiento poblacional y tomas irregulares, las inundaciones y remoción en masa, la erosión costera y el déficit hidrológico.

Por otro lado, se destacan como principales medidas de mitigación y adaptación en primer lugar la educación a la comunidad, puntos de reciclaje, figuras de protección a humedales, cambio en los sistemas de producción.

Resultados Focus Group

Siguiendo esta línea, se presenta la, una representación visual de las experiencias identificadas durante la actividad. Cabe destacar, que las palabras de mayor tamaño expresan las palabras que aparecen con mayor frecuencia en los discursos de los participantes.

Figura 28: Nube de palabras de los principales impactos del cambio ambiental en la comuna de Cartagena, durante la actividad participativa.



Fuente: Elaboración Propia.

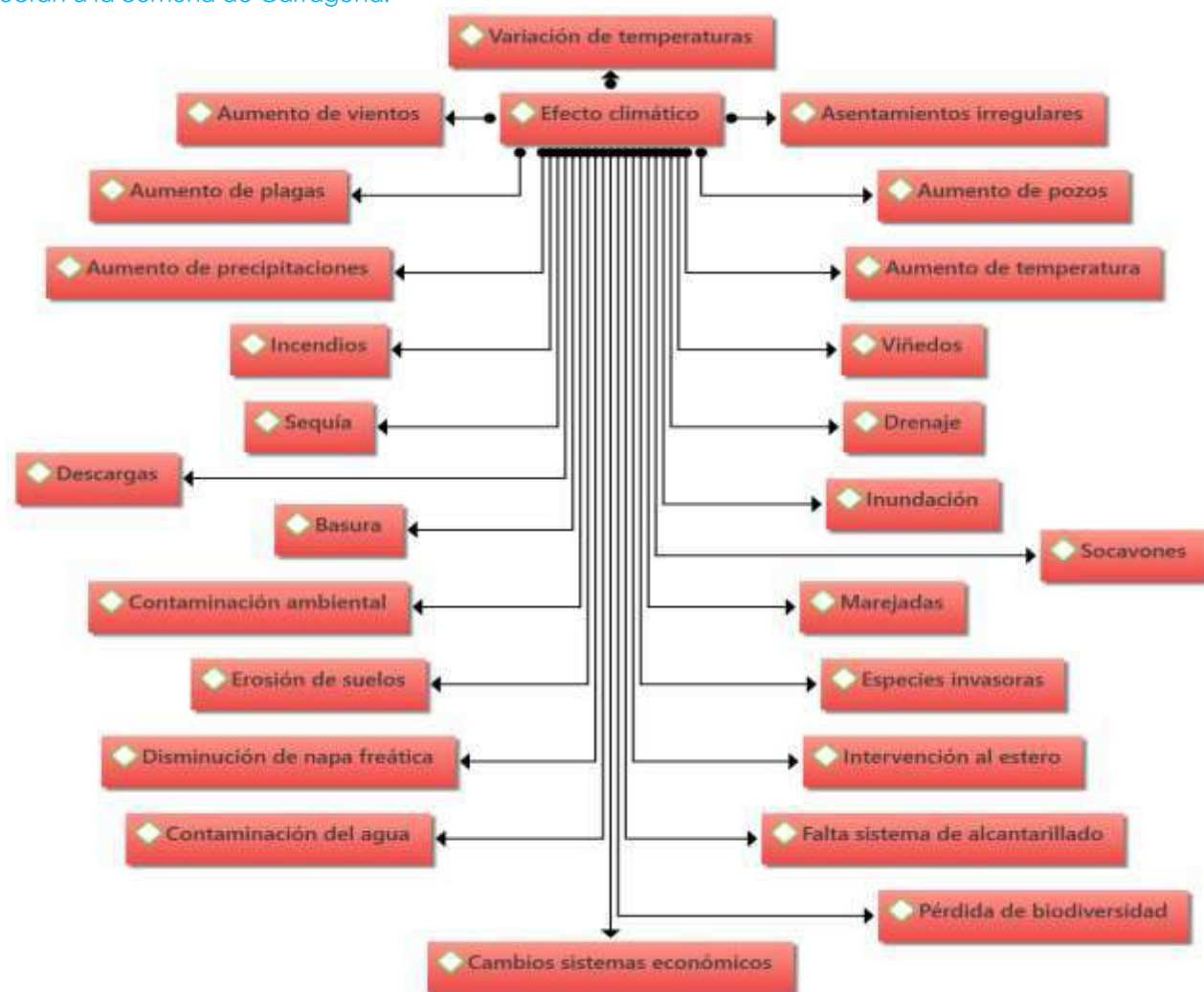
Desde el primer acercamiento visual que se observa en la nube de palabras (ver Figura 28) los principales impactos que afectaron a la comuna de Cartagena están relacionados con los problemas de inundaciones, especialmente en áreas como el Estero La Cigüeña, donde se acumula agua en zonas no aptas para viviendas.

Otro problema recurrente es el manejo de la basura; los participantes señalaron la formación de microbasurales en áreas de quebradas, indicando una falta de educación y conciencia sobre los efectos y riesgos de acumular basura en estos lugares.

Además, se destacaron los problemas asociados con las playas. Los participantes mencionan el aumento de marejadas y la elevación de la temperatura del mar durante el verano. Como resultado de las marejadas, observan una reducción en el tamaño de las playas en los balnearios, lo que representa un desafío continuo para la comunidad.

A partir de las transcripciones del proceso participativo se procedió a la codificación con el objetivo de construir un diagnóstico participativo. A partir de la codificación selectiva se genera una relación conceptual y teórica que guarda relación entre los códigos y las familias o redes. El trabajo reflexivo incluye definiciones que ordenan conceptualmente las categorías y las van delimitando y diferenciando respecto de otras.

Figura 29: Codificación selectiva, matriz organizacional de los principales impactos del cambio climático que afectan a la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la codificación selectiva de la primera dimensión sobre los impactos del cambio climático (Ver Figura 29).

Variación de temperatura: Esta categoría está estrechamente relacionada con el cambio climático. Los códigos identificados por los participantes enfatizan que uno de los efectos más notorios son las variaciones extremas de temperatura en el territorio, especialmente durante el verano. Este fenómeno es fácilmente observable y sus repercusiones son cada vez más evidentes.

"Lo abarca se nota el cambio climático eternalmente, son dos grados menos que Cartagena, en el verano hace más calor" (PH, G1).

Problemas de aguas: Esta categoría se refiere a problemas con los recursos hídricos especialmente destacados por la contaminación causada por actividades humanas como la minería y los servicios sanitarios de Esval, afectando directamente los esteros y playas locales. Además, aborda la sequía en

la región, atribuyéndole a la falta de lluvia, lo que ha causado escasez de agua y dificultades significativas en la agricultura y el suministro de agua.

"cajón magdalena, no tiene agua, lleva sin agua, años antes de la pandemia, ya no tiene agua, la municipalidad lleva camiones aljibes" (PM, G2).

"litros de agua clorificada al estero, y lo contamina y eso fue denunciado por daño ambiental" (PM, G2).

Aumento de vientos: Los participantes han notado un aumento en la intensidad de los vientos en varios sectores de la comuna, especialmente durante las horas de la tarde, con ráfagas que son preocupantes tanto para el clima como para los cultivos. Este fenómeno ha generado inquietudes debido a su posible impacto en las condiciones climáticas locales y en la agricultura.

"en la caleta vivo, acá hay un viento, se incrementó, ósea la última allá arriba sopla el viento" (PH, G1).

Asentamientos irregulares: esta categoría se refiere a la existencia de construcciones ilegales o que no cumplen con las normativas urbanísticas en Cartagena. Estas construcciones se han desarrollado en áreas no permitidas debido a la alta concentración de población en la ciudad, resultando en asentamientos irregulares en varios sectores.

"todas aquí son tomas, dio la vuelta, se vendió ilegalmente etas casas quedan ahí todas esas son tomas y rellenaron el estero" (PH, G2).

"crecimiento exponencialmente no dan a abasto solo se centra en un sector de Cartagena" (PH, G2).

Aumento de plagas: La categoría mencionada se refiere a la proliferación masiva y perjudicial de organismos que afectan negativamente a cultivos, animales o seres humanos. En el contexto mencionado por los participantes, se observa que, en la comuna, la acumulación de basura y contaminación en el estero ha provocado la aparición de plagas de roedores.

"salen guarenes, en el estero" (PM, G1).

Aumento de precipitaciones: En esta categoría, se ha registrado un aumento significativo en la intensidad de las precipitaciones, especialmente durante el año en curso. Este fenómeno ha causado múltiples problemas en varios sectores, destacándose los episodios de inundaciones como uno de los efectos adversos principales. El incremento en las lluvias ha intensificado las preocupaciones locales, subrayando la urgencia de abordar las consecuencias asociadas, especialmente las inundaciones recurrentes.

"ha aumentado un montón estas últimas lluvias, también se inundó el canal" (PM, G1).

Falta sistema de alcantarillado: En Cartagena, hay carencia del sistema de red de tuberías adecuado. Muchos residentes reportan problemas graves relacionados con las tuberías, que son muy antiguas y tienden a colapsar durante los períodos de lluvia intensa. Este problema no solo afecta la infraestructura, sino que también provoca malos olores en los alrededores.

"la gente no da más con el tema del alcantarillado, tiene problemas con eso... el problema del alcantarillado ahora no tiene agua tampoco en el verano" (PH, G2).

Incendios: La categoría que describes se refiere a los incendios forestales o urbanos, eventos donde el fuego se propaga rápidamente consumiendo vegetación, edificaciones u otros materiales inflamables. Pueden ser causados por fenómenos naturales como rayos o por actividades humanas como accidentes, descuidos o intenciones maliciosas. En el contexto de la comuna, se identifica un riesgo significativo de incendios en las quebradas donde las viviendas están muy alineadas, lo que aumenta la vulnerabilidad ante la propagación del fuego.

“casas, quebradas, están muy juntas y son de material liviano tiene hartas probabilidades de incendio” (PM, G1).

“el incendio siempre es una condición de riesgos en el que hay que ir preocupándose” (PM, G1).

“el incendio más grande el 2018, antes del estallido” (PM, G1).

Basura: En las quebradas de la comuna de Cartagena se observa la acumulación de microbasurales, producto de la falta de conciencia ambiental por parte de algunos habitantes, quienes arrojan residuos en estos sectores. Esta situación genera contaminación, deteriora el entorno natural y eleva significativamente el riesgo de aluviones.

“Cuanta basura hay en las quebradas, somos responsables de eso, la basura, no tienen conciencia ni educación” (PM, G1).

“hay microbasurales e incendian alrededor neumáticos, incendian queman basura” (PH, G2).

“en la mitad de la quebrada relleno con basura literal tú vas a mirar y está más con basura” (PH, G2).

Contaminación ambiental: En el sector minero, el levantamiento de polvo por parte de los camiones durante sus operaciones es una problemática frecuente. Este fenómeno provoca contaminación atmosférica y está asociado con diversos problemas ambientales. Además, se ha observado que afecta la salud respiratoria de los residentes locales.

“la gente de turco tiene problemas por el camino de polución de los camiones de la mina, es una problemática de todos, el pueblo, ..., camiones están por caminos de tierra y levantan polución y mucha gente con enfermedades respiratorias se genera problemática de calidad de vida” (PM, G1).

Erosión del suelo: La categoría se refiere a la erosión del suelo, un proceso natural o inducido por actividades humanas donde la capa superior del suelo es desgastada o transportada por agentes como el agua, el viento o el hielo. Este problema es grave porque puede llevar a la pérdida de la capa fértil del suelo, afectando la productividad agrícola y causando problemas ambientales como la sedimentación en cuerpos de agua. Los participantes observan este fenómeno especialmente en cerros, donde se evidencia el daño en los suelos, particularmente después de los cultivos de viñedos. Esto sugiere que la agricultura intensiva, como el cultivo de viñedos en terrenos inclinados, puede aumentar la vulnerabilidad a la erosión del suelo, exacerbando sus efectos negativos tanto en términos agrícolas como ambientales.

“viñedos secaron los cerros erosionaron todos los cerros la parte de arriba y están plantando arriba en los cerros” (PH, G2).

Disminución Napa freática: En la comuna de Cartagena, se está llevando a cabo una explotación intensiva del suelo, especialmente para la producción de hortalizas, que implica la perforación para pozos y un uso excesivo de agua. Esta práctica ha resultado en un gasto constante de agua y está causando problemas de sobreexplotación de los recursos hídricos. Muchos expertos advierten que esta sobreexplotación podría llevar a la comuna de Cartagena a enfrentar escasez de agua en un futuro cercano.

Aumento de pozos: En esta categoría del proceso participativo, se ha notado un aumento significativo en la construcción de pozos dentro de la comuna. Este incremento se debe a la escasez de agua entre los residentes, quienes buscan nuevas alternativas para asegurar el suministro de este recurso vital. Sin embargo, preocupa que algunas personas estén construyendo pozos sin considerar el impacto ambiental. Se han reportado casos donde recursos naturales como los esteros están siendo afectados negativamente por la extracción de agua.

“La bajada de los pozos hace 20 años, a 8mts tenías agua, ahora hoy en día, tenemos que hacer el pozo a 10 más” (PH, G1).

“pozos, arrasando con el agua de toda la provincia” (PH, G2).

Socavones: Los participantes identifican esta categoría con los graves efectos en el terreno, especialmente en la infraestructura urbana como pasajes y calles. Destacan que la eliminación de la vegetación natural aumenta la vulnerabilidad del suelo a la erosión por la lluvia y el viento. Además, la expansión de las ciudades y la construcción de infraestructuras alteran el flujo natural del agua, lo que puede agravar la erosión. Estas causas han contribuido directamente al colapso de pasajes y calles, exacerbando los problemas de movilidad y seguridad urbana.

“Bajo la calle hace socavones en las calles esta super peligroso, se ve todas esas casas, erosiona los cerros” (PM, G2).

“hay un socavón importante terraplén, super grande” (PH, G1).

“pasaje colapso, casas antiguas, socavón, cayo abajo” (PH, G2).

Inundaciones: Los participantes atribuyen el aumento de las lluvias a un fenómeno que ha provocado problemas significativos, particularmente en el estero La Cigüeña, donde se ha observado el colapso del terreno y el desbordamiento del curso de agua. Esto ha generado diversas dificultades relacionadas con las viviendas

“los edificios se inundaron y ahora vuelven a hacer edificios a este lado de acá, donde está el sector la cigüeña” (PM, G2).

“afecta en tema de inundaciones porque cuando viene bajando el agua el agua siempre va a buscar un lugar donde tenga menos resistencia, empieza inundar los lagos en un costado hasta que después rompe la barrera y sigue su curso natural” (PH, G2).

“Casas inundadas es el límite de Cartagena con el tabo, bajando la quebrada el estero la cigüeña” (PM, G1).

Viñedos: En relación a la categoría de cultivo de viñedos, los participantes señalan que el monocultivo extensivo de esta especie vegetal en grandes áreas de terreno puede tener varios impactos negativos. Primero, reduce la biodiversidad local y elimina la cobertura vegetal natural que protege el suelo contra la erosión. La falta de variedad de plantas y raíces que sostengan el suelo aumenta su vulnerabilidad ante la erosión causada por el viento y el agua. Además, los viñedos suelen requerir cantidades significativas de agua para su mantenimiento. En regiones con recursos hídricos limitados, como es el caso de Cartagena, el uso intensivo de agua en el cultivo de viñedos ha contribuido a la escasez de recursos hídricos disponibles para otros usos y para mantener el equilibrio natural de los ecosistemas locales.

“no hay agua en los cerros manejo adecuado de plantación de viñedos monocultivo, Cartagena va a quedar sin agua” (PH, G2).

Marejadas: En cuanto a esta categoría, lo asocian y refieren con el sector de las playas, los participantes reportan un incremento en las marejadas y un mayor oleaje en el mar. Según indican, estos fenómenos han contribuido a la pérdida de arena en la zona.

“marejadas, efectos hay, perdida de arena en las playas” (PM, G1).

Intervención del estero: En esta categoría, se destaca la intervención continua del sector hídrico, especialmente tras inundaciones. Se realizaron causas para la lluvia y así regular el flujo de agua en ríos y arroyos afectados, previniendo así inundaciones futuras. También se recolecta agua de lluvia sistemáticamente para reabastecer acuíferos locales, asegurando un suministro sostenible durante sequías y aliviando la presión sobre los pozos de agua subterránea. Estas acciones muestran un enfoque integral en la gestión del agua, abordando desafíos inmediatos de inundaciones y promoviendo el uso sostenible de recursos hídricos.

“se inundó harto este sector por lo mismo, estaban intervenido el estero por las lluvias hicieron todo eso” (PH, G2).

“hace un tiempo que nos quedamos sin agua sacábamos agua del estero, había unos pozos y ahí sacábamos agua” (PH, G1).

Especies invasoras: Frente esta categoría se destaca que en la comuna de Cartagena existen especies invasoras las cuales representan una amenaza para la biodiversidad y los ecosistemas locales especialmente se ve afectado en los sectores de producción de cultivos y viñedos.

Descargas: La descarga directa de aguas contaminadas en cursos de agua naturales representa una seria amenaza ambiental. Este proceso involucra la liberación de sedimentos que alcanzan las costas, contribuyendo considerablemente a la contaminación de las playas. La acumulación de estos sedimentos no solo afecta la calidad del agua costera, sino que también tiene un impacto negativo en la biodiversidad marina.

“Minas de arena arriba tiraban sedimentos donde salía en el agua con una cantidad de químicos. El agua salía a pesar de pasar por filtros salía con químicos” (PM, G1).

Tabla 19: Tabla de frecuencia de códigos por categoría (impactos).

Nº	Categoría	Frecuencia	%
1	Pérdida de biodiversidad	11	11,5%
2	Inundaciones	11	11,5%
3	Sequía/ Escasez hídrica	10	10%
4	Contaminación del agua	10	10%
5	Asentamientos irregulares	6	6%
6	Basura	6	6%
7	Socavones	6	6%
8	Marejadas	5	5%
9	Erosión de suelos	4	4%
10	Incendios	4	4%
11	Contaminación ambiental	3	3%
12	Falta de sistema de alcantarillado	3	3%
13	Víñedos	2	2%
14	Aumento en las temperaturas	2	2%
15	Aumento de pozos	2	2%
16	Aumento de precipitaciones	2	2%
17	Aumento de vientos	2	2%
18	Variación de temperaturas	2	2%
19	Disminución de napa freática	2	2%
20	Cambios en los sistemas económicos	1	1%
21	Intervención del estero/ humedal	1	1%
22	Aumento especies invasoras	1	1%
23	Drenajes	1	1%
24	Aumento de plagas; ratones	1	1%
25	Descargas	1	1%
Total		99	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 19, se muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en los *focus Group*.

Figura 30: Nube de palabras de las medidas de mitigación y adaptación en la comuna de Cartagena, durante la actividad participativa.



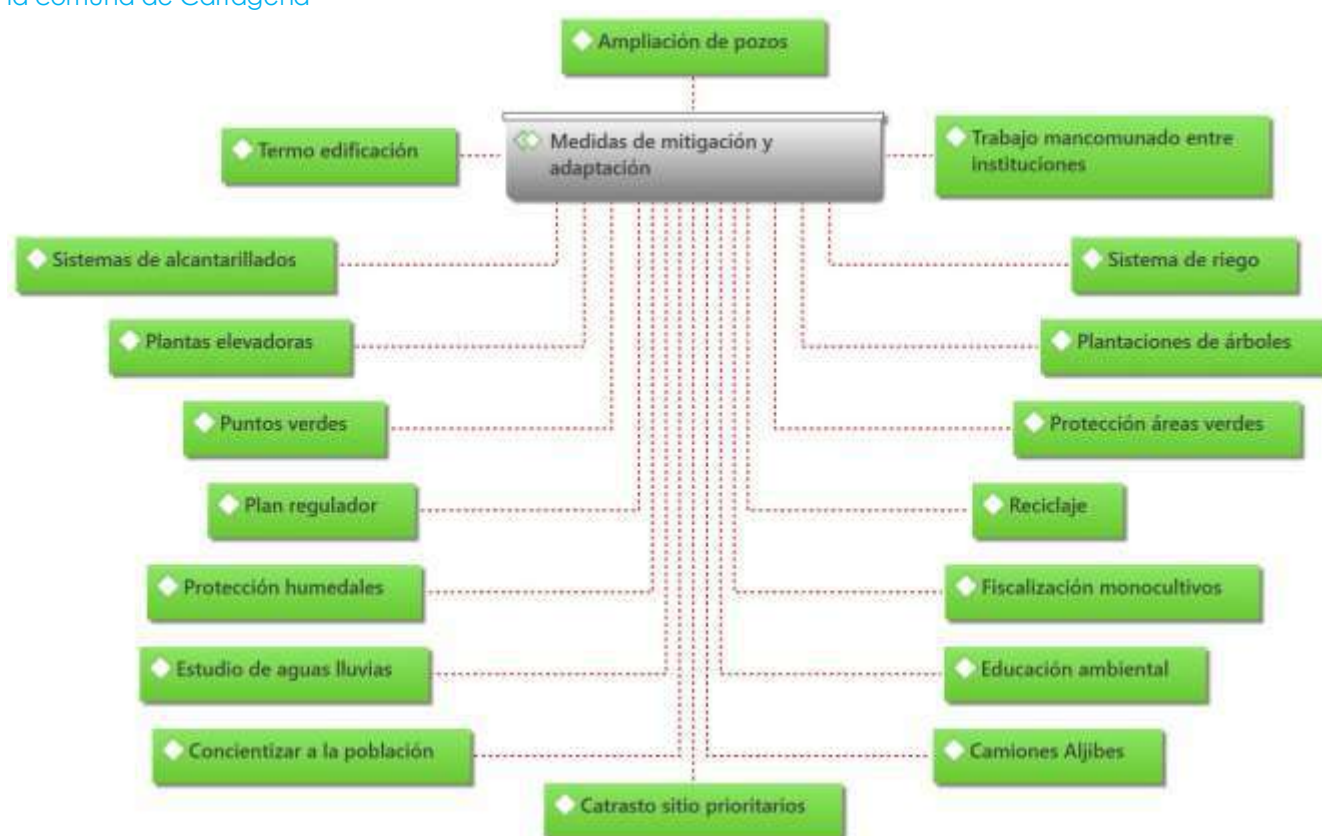
Fuente: Elaboración propia.

En la nube de palabras (ver Figura 30), se pueden observar las diversas medidas de mitigación mencionadas por los participantes. La protección emerge como el tema principal, especialmente en la creación de parques para el cuidado de áreas verdes y la preservación de quebradas.

Otro tema destacado es el reciclaje en la comuna de Cartagena, identificado como una excelente medida para la conservación del medio ambiente. Se mencionan varios puntos de reciclaje, especialmente en los balnearios, aunque se subraya que aún falta conciencia y educación por parte de la población en estos temas.

Además, se resalta la necesidad de una fiscalización efectiva en aspectos como la instalación de plantaciones, debido a que ciertos cultivos pueden contribuir a la sequía.

Figura 31: Codificación selectiva, matriz organizacional de las principales medidas de mitigación y adaptación de la comuna de Cartagena



Fuente: Elaboración propia.

Ampliación de pozos: En esta categoría se refiere a que tras las sequías que están presentes en los territorios de la comuna de Cartagena se están implementando y construyendo más sistema de almacenamiento de agua en pozos para abastecerse de manera crucial ante el problema del agua.

Termo edificación y sistema de riesgos en los cultivos: Los participantes señalan que, en ciertos cultivos, se está implementando una medida innovadora: tecnología de edificación para optimizar el abastecimiento de agua. Esto se logra mediante el uso de sistemas de riego por goteo, lo cual permite reducir considerablemente el consumo de agua.

“tecnología de termo edificación del agua con sistemas de goteo y están empezando sistema de riego” (PH, G1).

Fiscalización de monocultivos: En la comunidad de la comuna de Cartagena, los participantes han destacado la necesidad de intensificar la fiscalización en las plantaciones con monocultivos, especialmente en lo que respecta a la producción. Estos monocultivos se han identificado como una preocupación debido a su impacto negativo en el agua y en el suelo, ya que pueden agotar los recursos hídricos y deteriorar la calidad del suelo.

“debería hacer una fiscalización a los que plantas lechuga se está llevando toda el agua” (PH, G2).

Trabajo mancomunado entre instituciones y plan regulador: Esta categoría implica la necesidad de involucrar a todas las instituciones y comunidades relevantes para generar medidas efectivas de mitigación. Es crucial establecer un plan regulador que aborde tanto los aspectos medioambientales como el desarrollo sostenible. La cooperación entre todas las partes interesadas es fundamental para asegurar que estas medidas sean implementadas de manera efectiva y sostenible en el tiempo.

"preocupación del personal sobre el plan regulador y el progreso de la ciudad hacia ser un desarrollo, que vaya poblando de una buena forma, respetando la biodiversidad de estas zonas" (PM, G1).

Protección de áreas verdes y plantaciones de árboles: La implementación de áreas verdes emerge como una estrategia fundamental. Sin embargo, es crucial no solo establecer estos espacios, sino también asegurar su protección efectiva. Esto implica la implementación de políticas y regulaciones que salvaguarden estas áreas de la urbanización descontrolada y de otros usos que podrían comprometer su función ambiental. Además, es imperativo aumentar significativamente el número de árboles en la comuna de Cartagena. Los árboles no solo proporcionan sombra y embellecen el entorno urbano, sino que también establecerían un importante pulmón verde en el territorio urbano.

"áreas verdes protegidas, donde era el antiguo donde corrían los autos de carreras, eso quedo protegido" (PM, G1).

"creación de parques, protección de humedales de la Cigüeña, protección a las quebradas, mejorar la fiscalización porque cuando llegan los turistas, Cartagena tenemos problemas con los turistas" (PM, G1).

Camiones aljibes: Esta categoría se refiere a una medida implementada tras los problemas surgidos por la falta de agua en ciertos sectores. En estas áreas donde el acceso al agua se dificulta, se ha establecido un sistema de camiones aljibes para abastecer el consumo y uso de agua potable por parte de las personas.

"problemas de agua, distribución es en camiones aljibes o compran agua compran ellos" (PM, G1).

Reciclaje y puntos verdes: Los participantes del taller señalan que algunas medidas incentivan de manera más efectiva la educación y las acciones para mitigar el cambio climático, destacando especialmente el reciclaje de la basura a través de los puntos verdes instalados en el sector. Además, enfatizan que en los balnearios se han aumentado estos puntos verdes, especialmente para los turistas que visitan la localidad.

"implementación puntos de reciclaje abajo, distinguir botellas de plásticos, donde echar las botellas de vidrios donde echar la basura" (PM, G2).

"playa grande, hay puntos verdes, en la entrada de playa chica igual" (PM, G1).

Educación ambiental y concientización de la población: Estas categorías hacen hincapié en la necesidad de fortalecer significativamente la educación ambiental de todos los ciudadanos. Esto es crucial para crear conciencia sobre la situación actual y para facilitar la implementación de acciones

efectivas. Sin un enfoque educativo sólido, es probable que las mismas problemáticas persistentes continúen afectando a la comunidad local y al ecosistema.

“cuidado del medio ambiente, la basura no tiene conciencia turística, botan donde está más en el verano” (PM, G1).

Estudio de las aguas lluvias: Los participantes resaltan la importancia de realizar un estudio efectivo de las aguas pluviales como primer paso para prevenir las inundaciones que han estado experimentando. Este estudio permite entender el curso de los ríos y arroyos, lo cual es crucial para gestionar adecuadamente el flujo de agua. Además, subrayan la relevancia de conservar el agua, especialmente en sectores donde la escasez es un problema persistente.

Protección de humedales: En esta categoría se sugiere que es crucial implementar medidas de protección y fiscalización en el humedal, dado su papel fundamental en el ecosistema del territorio. No obstante, muchos señalan que el lugar se encuentra abandonado y descuidado.

“protección del estero la Cigüeña, que esta infinitamente abandonado, absolutamente abandonado” (PM, G1).

Sistema de alcantarillados: Esta categoría alude a que, en asentamientos irregulares, la implementación de sistemas de alcantarillado puede no ser prioritaria debido a la falta de fiscalización. En estas áreas, la instalación de plantas elevadoras podría ser necesaria para abordar eficazmente esta problemática.

“aumento de construcciones irregulares, falta de fiscalización de la DOM ha hecho que todas las soluciones de alcantarillado que no existen en ese lado, necesitamos plantas elevadoras para solucionar las aguas de alcantarillado” (PH, G1).

Catastro de sitios prioritarios: Los participantes sugieren que una medida efectiva para mitigar el impacto del cambio climático es la creación de un catastro que liste los sitios prioritarios en la comuna de Cartagena, destinados a ser prioritarios en términos de cuidado y protección ambiental.

“no han hecho una actualización de prioritarias figuras de protección”. (PH, G2).

Tabla 20: Tabla de frecuencia de códigos por categoría.

Nº	Categoría	Frecuencia	%
1	Reciclaje	6	14%
2	Protección a humedales	5	12%
3	Camiones aljibes	4	10%
4	Protección áreas verdes	4	10%
5	Concientizar a la población	4	10%
6	Educación ambiental	2	5%
7	Fiscalización monocultivos	2	5%
8	Plantas elevadoras	2	5%
9	Sistema de riego	2	5%
10	Termo edificación	2	5%
11	Plan regulador	2	5%
12	Estudios de aguas lluvias	1	2%
13	Punto verde	1	2%
14	Trabajo mancomunado entre instituciones	1	2%

15	Catastro sitios prioritarios	1	2%
16	Plantaciones de árboles	1	2%
17	Ampliación de pozos	1	2%
18	Sistema de alcantarillados	1	2%
Total		42	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la Tabla 20, evidencian la frecuencia de apariciones de los códigos por categoría, lo que indica que, a mayor frecuencia, mayor es la recurrencia de dichos códigos en las sesiones de *Focus Group*.

Discusión Focus Group

En Cartagena, se llevó a cabo el primer taller con el objetivo de conocer los impactos del cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación. Se destacaron varios problemas claves asociados a los impactos como son las inundaciones recurrentes en el estero La Cigüeña, problemas con el sistema de alcantarillado obsoleto, escasez de agua en ciertos sectores con dependencia de camiones aljibes, y contaminación de recursos hídricos por industrias y asentamientos ilegales.

Además, se mencionaron los efectos del cambio climático en las temperaturas y en la costa, afectando negativamente a las playas. En el ámbito agrícola, se discutió el monocultivo y su impacto en la erosión y el uso del agua.

Las propuestas incluyeron la implementación de "puntos verdes" para educación ambiental y reciclaje, así como innovaciones como el riego por goteo en la agricultura. Se subrayó la importancia de estudios de aguas lluvias, un catastro de sitios prioritarios, y un plan regulador ambiental inclusivo, destacando la necesidad de colaboración entre la comunidad y las instituciones con base en la educación ambiental y la conciencia ciudadana.

Conclusiones

A modo de conclusión se presentan las categorías identificadas durante el proceso participativo, según las diferentes instancias del taller. En primer lugar, se presentan los impactos que son percibidos por las participantes, cabe destacar que toda la información recopilada es a partir desde las experiencias y conocimiento de ellos.

Tabla 21: Efectos identificados en el proceso participativo, según focus group (FG) y cartografía participativa (CP).

N.º	Impacto climático	FG	CP
1	Pérdida de biodiversidad	X	X
2	Inundaciones y desborde del estero	X	X
3	Sequía/ Escasez hídrica	X	X
4	Contaminación del agua	X	X
5	Asentamientos irregulares	X	X
6	Basura	X	
7	Socavones	X	X
8	Marejadas	X	
9	Erosión de suelos (playa y dunas)	X	X
10	Incendios	X	X
11	Contaminación ambiental	X	X
12	Falta de sistema de alcantarillado	X	X

N.º	Impacto climático	FG	CP
13	Viñedos	X	
14	Aumento en las temperaturas	X	X
15	Aumento de pozos	X	X
16	Aumento de precipitaciones	X	
17	Aumento de vientos	X	X
18	Variación de temperaturas	X	
19	Disminución de napa freática	X	
20	Cambios en los sistemas económicos	X	
21	Intervención del estero/ humedal (extracción de arena)	X	X
22	Aumento especies invasoras	X	
23	Drenajes	X	X
24	Aumento de plagas; ratones y sancudos	X	X
25	Descargas	X	
26	Cambios de uso de suelo		X
27	Camiones aljibes		X
28	Contaminación por mineras		X

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la Tabla 21, el mayor porcentaje de los efectos identificados durante el proceso participativo, es decir, el 57% se repitió en ambas técnicas de producción de información. Por otro lado, solo el 43% no se repitió. De las cuales el 75 de ellas fueron indicadas en el Focus Group y solo 25% en la cartografía participativa.

Los principales efectos climáticos identificados sequía/ escasez hídrica la que se relaciona con la disminución del recurso hídrico, lo que los mismos participantes lo han vinculado con la disminución de lluvias y la disminución de las napas freáticas. Situación que ha provocado un aumento de los pozos y su profundidad. Los mismos participantes identifican que debido a estos problemas la municipalidad ha tenido que distribuir agua en camiones aljibes lo que indican como consecuencia del cambio climático.

Siguiendo esta línea otro impacto percibido se vincula con el aumento de las marejadas, aunque si bien no aparece en ambas técnicas, se destaca que son un fenómeno recurrente en la comuna de Cartagena por lo que ya no resulta algo peculiar o sorprendente para los participantes. Sin embargo, si indican la pérdida de orilla de playa relacionada con las erosiones del suelo y la disminución de la arena como un efecto del cambio climático, lo que ha generado complicaciones para distintos sectores económicos de la comuna, como el turismo.

Por otro lado, se distingue otra de las principales categorías que destaca fue el progresivo aumento de los asentamientos irregulares o tomas, lo que sumado al aumento de precipitaciones en períodos cortos de tiempo ha provocado que sectores donde antiguamente había agua y que hoy están ocupados por estas viviendas se inunden. Cabe destacar que este impacto se relaciona más a la actividad humana debido a la edificación en zonas que antiguamente pasaba agua.

Este aumento de loteos irregulares ha desencadenado múltiples efectos como es el caso de la contaminación del agua debido a las descargas, intervenciones como modificación de cause y drenajes a ecosistemas como el humedal, aumento de microbasurales, entre otras.

A continuación, se presentan las medidas y adaptaciones según la percepción y experiencia de los participantes de la actividad participativa (Ver Tabla 22).

Tabla 22: Medidas de mitigación y adaptación identificadas en el proceso participativo, según Focus Group (FG) y Cartografía Participativa (CP).

Nº	Medida de mitigación y adaptación	FG	CP
1.	Reciclaje	X	X
2.	Protección a humedales	X	X
3.	Camiones aljibes	X	X
4.	Protección áreas verdes	X	
5.	Concientizar a la población	X	X
6.	Educación ambiental y programas educativos	X	X
7.	Fiscalización monocultivos	X	X
8.	Plantas elevadoras	X	
9.	Sistema de riego (por goteo)	X	X
10.	Termo edificación	X	
11.	Plan regulador	X	
12.	Estudios de aguas lluvias	X	
13.	Punto verde	X	X
14.	Trabajo mancomunado entre instituciones y organizaciones	X	X
15.	Catastro sitios prioritarios	X	
16.	Reforestación con especies nativas	X	X
17.	Ampliación de pozos	X	
18.	Sistema de alcantarillados	X	
19.	Variabilidad de cultivos		X
20.	Incorporar conocimiento científico		X

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa se identificaron un total de 20 medidas en ambos procesos participativos, donde el 50% de ellas fueron mencionadas en ambas aplicaciones del instrumento. Mientras que el otra 50% no se repitió, donde el 80% de ellas fueron señaladas solamente en el Focus Group y 20% en la Cartografía Participativa.

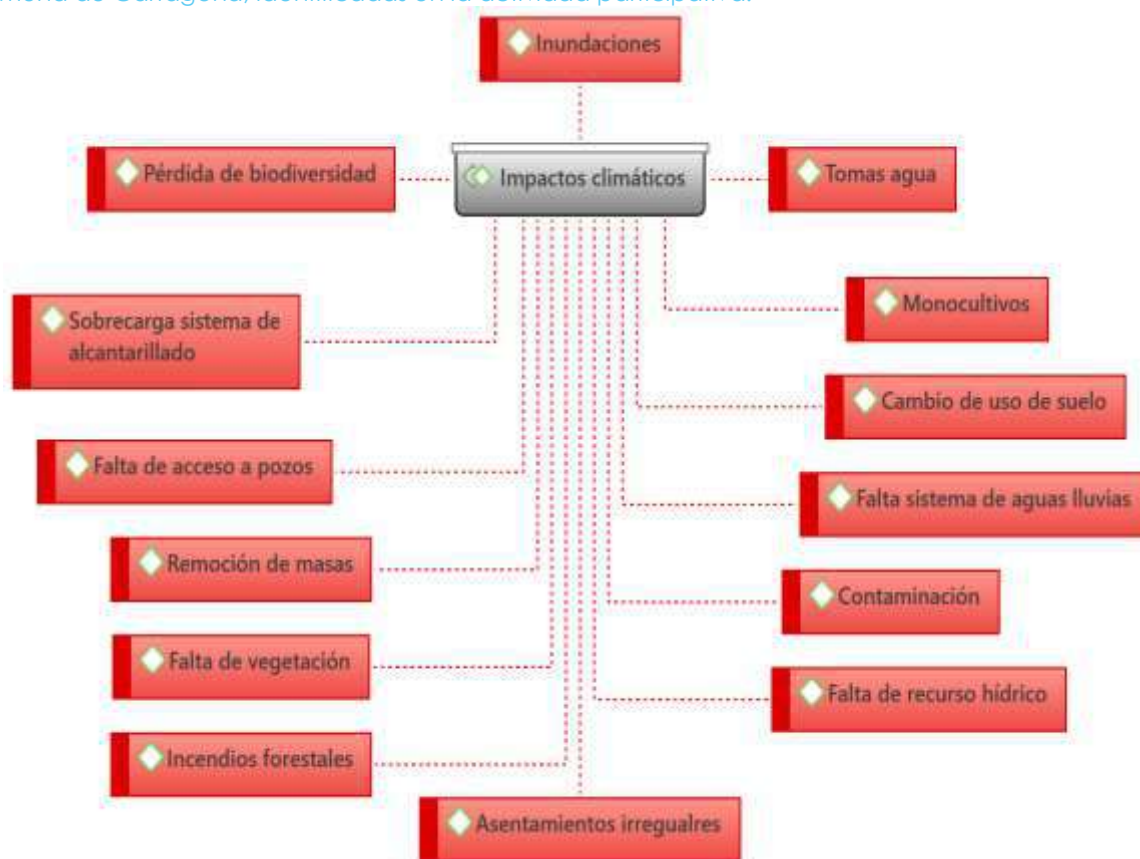
Las principales acciones mencionadas se relacionan con la disminución de agua del sector, es por ello que consideran que los camiones aljibes, es decir, vehículos con tanques para contener líquidos y transportarlos de forma segura a las zonas que lo necesiten. Otras medidas que se relacionan a esta temática son la incorporación de sistemas de riego, específicamente por goteo el cual consiste en

Según se observa en la Figura 32, una de las problemáticas que mayor mención obtuvo durante el proceso de validación se relacionan con la escasez hídrica o falta del recurso que se encuentra presente en la comuna de Cartagena. Situación que es validada por el equipo gestor municipal, especialmente para la zona rural de la comuna.

Mientras que, por otro lado, se distingue los asentamientos irregulares como otra de las grandes problemáticas que se encuentra presente en la comuna. Ocupaciones que han aumentado durante los últimos años, provocando importantes disminuciones de zonas verdes y microbasurales. Acciones antrópicas que aumentan el riesgo para los vecinos y vecinas que habitan aquellos lugares.

Finalmente, otra palabra que fue mencionada en reiteradas ocasiones durante el proceso de validación fue “incendios”, los cuales son una preocupación para el equipo gestor municipal ya que como indican en sus relatos no cuentan con una red adecuada para los sectores rurales. Sumado a las altas temperaturas y la deforestación indican que es una preocupación constante sobre todo para las fechas estivales.

Figura 33: Codificación selectiva, matriz organizacional sobre las principales amenazas y problemas que afectan a la comuna de Cartagena, identificadas en la actividad participativa.



Fuente: Elaboración propia.

El trabajo reflexivo incluye definiciones que ordenan conceptualmente las categorías y las van delimitando y diferenciando respecto de otras. A continuación, se presenta la codificación selectiva de la primera dimensión sobre los impactos climáticos abordadas en la actividad participativa:

- **Asentamientos irregulares:**

Esta categoría se refiere a la existencia de construcciones ilegales que no cumplen con las normativas urbanísticas en Cartagena. Estas construcciones se han desarrollado en áreas no permitidas debido a la alta concentración de población en la ciudad, resultando en asentamientos irregulares en varios sectores. Situación que ha provocado problemas como microbasurales y deforestación de las zonas.

“Asimismo, en el sector interior de El Tabo, como en los sectores de Lotes Condóminos, La Cartagena Alta, Lo Zárate y El Turco, se ha experimentado un crecimiento poblacional significativo. Esta expansión ha sobrecargado el sistema de alcantarillado existente, que no puede satisfacer la demanda creciente” (PM2, EGM).

- **Falta de recursos hídricos:**

Estas categorías se refieren a problemas de los recursos hídricos especialmente destacados por la contaminación causada por actividades humanas como la minería y los servicios sanitarios de Esval, afectando directamente los esteros y playas locales. Además, aborda la sequía en la región, atribuyéndole a la falta de lluvia, lo que ha causado escasez de agua y dificultades significativas en la agricultura y el suministro de agua.

“En la zona rural, se ha tomado conciencia de la escasez hídrica que afecta a la región” (PM3, EGM).

- **Incendios Forestales:**

La siguiente categoría representa los códigos analizados referentes a incendios forestales consecuencia tanto del cambio climático o por la acción humana, especialmente por los asentamientos irregulares, las altas temperatura y disminución del recurso hídrico. Está categoría se relaciona con el aumento de las condiciones climáticas que favorecen la propagación de incendios en la comuna.

“La contención de incendios forestales se ve dificultada por la distancia entre la zona urbana y la zona rural, que es de aproximadamente media hora. Cuando se inician los incendios forestales, la respuesta no llega a tiempo” (PM3, EGM).

- **Inundaciones:**

Los códigos presentados se relacionan con la siguiente categoría, la cual se vincula con un impacto del cambio climático, donde el agua ha ocupado zonas que habitualmente están libres de ellas. Este efecto es mencionado debido a los últimos eventos ocurridos durante los últimos 2 años. Tal como se expresa en el siguiente relato:

“En junio, seis sectores se vieron afectados por inundaciones debido a cuerpos de agua y desprendimientos de tierra, provocados en gran medida por asentamientos irregulares” (PH1, EGM).

- **Cambio de uso de suelo:**

Esta categoría se vincula a los códigos asociados al cambio de uso de suelo o tierra, es decir, la transformación de la cubierta vegetal que tienen los suelos para que puedan ser empleados para otras funciones. Tal como expresan los participantes en sus relatos donde el principal cambio de uso de suelo ha sido hacia habitacional.

“El cambio desmedido en el uso del suelo ha llevado a la construcción en áreas que anteriormente eran cuerpos de agua. Por ejemplo, terrenos que solían ser puntos de descarga han sido rellenados para construir edificios, lo que ha agravado la situación” (PH1, EGM).

- **Remoción de masas:**

Los participantes identifican esta categoría con los graves efectos en el terreno, especialmente en la infraestructura urbana como pasajes y calles. Destacan que la pérdida de la vegetación ha aumentado la vulnerabilidad del suelo debido a las lluvias y el viento. Sumado, a la expansión de las ciudades y la construcción de infraestructuras, lo que puede agravar la remoción de masas. Estas causas han contribuido directamente al colapso en la comuna.

"Esto ha provocado que los tubos se deterioren y, en algunos casos, se desintegran por sí mismos, lo que ha generado socavones en las calles" (PM2, EGM).

- **Sobrecarga del sistema de alcantarillado:**

Los códigos asociados a la categoría de sobrecarga del sistema de alcantarillado se vinculan con los conjuntos de instalaciones e infraestructura utilizada para la recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas residuales de la comuna de Cartagena. Los sistemas que los mismos participantes indican se encuentran con múltiples problemas.

"El aumento de asentamientos irregulares, especialmente en sectores como Capellanía y San Sebastián, carecen de soluciones adecuadas para el alcantarillado. Esto provoca que el agua servida se infiltre en áreas residenciales, afectando la calidad de vida y generando nuevos problemas como estancamiento de aguas servidas" (PH1, EGM).

- **Falta sistema de alcantarillados:**

La siguiente categoría se vincula con los códigos asociados a la falta de sistema de alcantarillado. Según comentan los participantes En Cartagena, hay una carencia de un sistema de red de tuberías adecuado. Se reportan problemas graves relacionados con las tuberías, indicando que son muy antiguas y tienden a colapsar durante los períodos de lluvia intensa. Este problema no solo afecta la infraestructura, sino que también provoca malos olores en los alrededores.

"La falta de un sistema de alcantarillado como corresponde y la adecuada infraestructura para el manejo de aguas lluvias y la insuficiencia de decantadores contribuyen a estos problemas" (PH1, EGM).

- **Contaminación:**

La contaminación se relaciona a los códigos vinculados a la introducción de agentes contaminantes en el ambiente, situación que causa diversa inestabilidad y daños al ecosistema, tanto para el medio físico y los seres vivos. Tal como queda expresado en el siguiente relato:

"terrenos que solían ser puntos de descarga han sido rellenados para construir edificios, lo que ha agravado la situación y aumenta la contaminación en las calles de agua sucia" (PH1, EGM).

- **Falta de vegetación:**

Los códigos asociados a la siguiente categoría se relacionan con un proceso de disminución de la vegetación, es decir, de la flora de la comuna de Cartagena. Fenómeno asociado a la disminución del recurso hídrico y a las actividades antrópicas de la localidad, sobre todo en las zonas rurales de la comuna.

"En estas áreas rurales, se han talado árboles y se ha promovido la ocupación de terrenos que no estaban destinados a la vivienda" (PM2, EGM).

- **Falta acceso a pozos:**

Según los participantes la falta de acceso a pozos se ha relacionado específicamente con las fechas estivales donde son las zonas rurales las que se ven mayormente perjudicadas. Tal como se expresa en la siguiente aseveración:

“Durante el verano, algunas familias se quedan sin agua debido a la falta de acceso a los pozos profundos que solían tener en el pasado” (PM3, EGM).

Tabla 23: Tabla de frecuencia sobre impactos.

N°	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
1	Asentamientos irregulares	6	19%
2	Falta de recurso hídrico	4	13%
3	Incendios forestales	4	13%
4	Inundaciones	4	13%
5	Cambio de uso de suelo	3	9%
6	Remoción de masas	2	6%
7	Sobrecarga del sistema de alcantarillados	2	6%
8	Tomas de agua	1	3%
9	Pérdida de biodiversidad	1	3%
10	Monocultivos	1	3%
11	Falta sistema de alcantarillados	1	3%
12	Contaminación	1	3%
13	Falta de vegetación	1	3%
14	Falta de acceso a pozos	1	3%
Total, menciones		32	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 23, muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en las actividades grupales. Se observa como principales amenazas. Impactos o problemáticas relacionadas al cambio climático identificados con mayor porcentaje los asentamientos irregulares con un 19%, falta de recursos hídricos con un 13%, incendios forestales con un 13% y las inundaciones con el mismo porcentaje.

Figura 34: Nube de palabras sobre medidas de mitigación y adaptación identificadas en la actividad participativa.



Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la nube de palabras (Figura 34) la mayoría de las medidas son vinculadas a la escasez hídrica presente en la zona, especialmente para las zonas rurales. Una de las palabras que mayor frecuencia “agua” la cual como se mencionó anteriormente se vincula a la notable disminución en la comuna.

Esta problemática ha sido abordada con medidas como los programas de agua potable rural (APR), los cuales tienen como principal objetivo abastecer de agua potable a las localidades rurales de la comuna. Sin embargo, los participantes han comentado que no han sido suficiente para controlar la falta de recurso hídrico en la zona.

Otra de las medidas que resulta llamativa ha sido el uso de los camiones cisterna, los cuales han sido utilizados para dos situaciones, la primera controlar los últimos incendios forestales ocurridos en las zonas, y la segunda, abastecer de agua a las zonas más afectadas por la escasez hídrica.

Cabe destacar que la mayoría de las medidas de mitigación y adaptación identificadas en el proceso de validación de diagnóstico comunal se relacionan a la falta de recurso hídrico presente en la zona. Situación que ha sido enfrentada principalmente con camiones aljibes y cisternas, asimismo otra medida de adaptación han sido los pozos, sin embargo, esto se ve sumamente complicada en las fechas estivales debido al aumento de la población.

Figura 35: Codificación selectiva, matriz organizacional sobre las principales medidas de mitigación y adaptación identificadas en la actividad participativa.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de las transcripciones del proceso participativo se procedió a la codificación con el objetivo de construir un diagnóstico participativo. A partir de la codificación selectiva se genera una relación conceptual y teórica que guarda relación entre los códigos y las familias o redes. Tal como se observa en la Figura 35, se registraron un total de 6 categorías en la matriz organizacional, las cuales serán descritas y agrupadas a continuación:

- **Camiones Cisterna:**

Los códigos asociados a la categoría se relacionan a los camiones cisterna. Medida de adaptación que se ha implementado para enfrentarse a la disminución del recurso hídrico y a los incendios forestales que han afectado a la zona. Estos vehículos de gran tamaño movilizan grandes cantidades de agua a distintas zonas de la comuna, lo que significa gran gasto.

“En áreas rurales, los incendios son combatidos con camiones cisterna y, en casos más graves, incluso se recibe apoyo de grandes camiones proporcionados por las mineras, que pueden aportar hasta 20,000 litros de agua” (PH1, EGM).

- **Pozos Profundos:**

La siguiente categoría se vincula con los pozos profundos, los cuales permiten la extracción de aguas que se encuentran en los acuíferos ubicados a distintas profundidades. Esta medida de adaptación planteada por los participantes es una respuesta a la falta del recurso hídrico presente en la comuna de Cartagena, especialmente para las zonas rurales.

“En muchas zonas, se utilizan pozos profundos y camiones cisterna para abastecer agua” (PH1, EGM).

- **Medidas de reciclaje:**

La categoría de reciclaje se asocia principalmente a códigos asociados a transformar los residuos en nuevos productos necesarios para la comuna de Cartagena. Con el fin de reducir el consumo de nuevas materias primas y el uso de energía.

- **Programa de agua potable rural (APR):**

El programa de agua potable rural pertenece a la dirección de obras hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, el cual tiene como principal objetivo abastecer de agua potable a las localidades rurales. Programas que según comentan los participantes no han sido suficiente para abastecer la zona rural de la comuna.

“Actualmente, existen dos APR activos: uno perteneciente a “El Turco” y otros gestionados por cooperativas de agua” (PH1, EGM).

- **Tenencia responsable de mascotas:**

Esta categoría está asociada a códigos que se vinculan a la tenencia responsable de mascotas, debido que según los relatos de los participantes existen animales que dañan la biodiversidad especialmente del humedal de Cartagena, siendo los perros una de las principales amenazas de estos ecosistemas.

“Formación tenencia Responsable para mascotas” (PH1, EGM).

- **Actualización de sistema de alcantarillados para el Casco histórico:**

Según los participantes gran parte del casco histórico de la comuna de Cartagena, necesita una actualización del sistema de alcantarillados, es decir, de la red de tuberías que recojan las aguas residuales utilizadas por los habitantes en sus viviendas. Debido a que el desgaste de estos sistemas ha traído diversas consecuencias para la comuna.

“El sistema de alcantarillado en el casco histórico, que es muy antiguo y necesita ser reemplazado, no ha recibido una adecuada mantención por parte de la empresa encargada” (PM2, EGM).

Tabla 24: Tabla de frecuencia sobre medidas de mitigación y adaptación.

N°	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
1	Camiones cisternas	2	20%
2	Pozos profundos	2	20%
3	Medidas de reciclaje	2	20%
4	Programa de agua potable rural (APR)	2	20%
5	Tenencia responsable de mascotas	1	10%
6	Actualización de sistema de alcantarillados	1	10%
Total, menciones		10	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 24, muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en las actividades grupales. Se observa como medidas de mitigación y adaptación relacionadas al cambio climático identificados en la actividad los camiones cisternas 20%, los pozos profundos con un 20%, reciclaje con 20% y las APR con el mismo porcentaje. Todas medidas vinculadas a la falta de recurso hídrico de la zona.

Tabla 25: Tabla de evaluación de las cadenas de impactos del cambio climático en la comuna de Cartagena.

Impacto	Probabilidad Ocurrencia	Magnitud Consecuencias (Muy Baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta)
Cambio Productividad Cultivos	Media	Muy Alta
Anegamientos de asentamientos costeros	Alta	Media
Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Bajo	Baja
Incendios en asentamientos urbanos	Medio	Alta
Pérdida Seguridad hídrica doméstica urbana/rural	Alta	Alta
Aumento de downtime en caletas de pescadores	Alto	Muy Alta
Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	Medio	Medio-alto (otras causas, enfermedades)
Incremento de presencia de fragata portuguesa por aumento en la temperatura del mar	Alto	Muy Alta
Erosión de playas	Alto	Muy Alta
Pérdida de atractivo turístico en los destinos de sol y playa	Medio	Alta
Pérdida de turismo en destinos de sol y playa por aumento de marejadas	Bajo	Alta
Pérdida de desembarque pesquero artesanal	Alto	Muy Alta
Reducción de las praderas de algas	Medio	Muy Alta
Pérdida de flora y fauna	Medio	Muy Alta
Degradación de humedales	Alto	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 25, se presentan las cadenas de impacto del cambio climático presentes en la comuna de Cartagena, las cuales fueron evaluadas en la actividad junto al equipo municipal, a continuación, se presenta una descripción por impacto:

- **Cambios en la productividad de los cultivos:**

El cambio en las temperaturas ha afectado los cultivos, aunque el impacto no es tan significativo en el corto plazo, se vuelve cada vez más evidente con el tiempo. Por ejemplo, los cultivos requieren temperaturas específicas para su desarrollo, y actualmente estamos viendo una tendencia hacia temperaturas más bajas. Durante el verano, cuando las temperaturas suelen superar los 25 grados Celsius, estas variaciones pueden tener efectos notables en la producción.

- **Anegamientos de asentamientos costeros**

Las condiciones meteorológicas son medianas; podrían ser peores. Está lloviendo, pero la situación es controlable. La lluvia ha sobrepasado, pero las marejadas no afectan las propiedades, su impacto se limita al entorno de los esteros ni a los bordes de las playas.

- **Incendios en asentamientos urbanos (aumento en las zonas rurales)**

El aumento de la urbanización en estas áreas está provocando una mayor incidencia de incendios a mediano y largo plazo, debido a que estamos expandiendo el espacio destinado a asentamientos más allá de las zonas urbanas adecuadas. Aunque recientemente se ha comenzado a recopilar datos sobre la ocupación de quebradas, no se han observado grandes incendios en el sector urbano hasta ahora. Sin embargo, la situación podría cambiar en el futuro.

- **Aumento de downtime en caletas de pescadores**

El cambio en las condiciones climáticas, como los fenómenos de El Niño y La Niña, afecta las temperaturas del agua y, por ende, el comportamiento y la migración de ciertas especies marinas. Estas variaciones complican la faena pesquera, ya que las especies buscan aguas con temperaturas adecuadas para su desarrollo. La imposibilidad de realizar zarpes en condiciones climáticas adversas y otros factores han afectado significativamente la pesca en la región.

- **Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales**

Cartagena, situada en una región rica en biodiversidad, ha enfrentado desafíos significativos debido a los incendios forestales que han devastado grandes áreas de su flora nativa. En particular, los incendios han arrasado con vastas extensiones de Quillay, una especie de árbol representativo de la zona. Aunque la vegetación ha comenzado a regenerarse, lo ha hecho de manera limitada, y muchas áreas han perdido completamente su cobertura de flora nativa.

Más allá de los incendios, otros factores también han influido en el atractivo turístico de Cartagena. Las restricciones impuestas por la gripe aviar obligaron al cierre de humedales, y las lluvias intensas han causado inundaciones que también han afectado a estas áreas. El cambio climático ha exacerbado estos problemas, afectan tanto los espacios naturales como los patrimonios culturales de la comuna.

- **Incremento de presencia de fragata portuguesa por aumento en la temperatura del mar**

Una de las amenazas que han percibido los participantes con alta probabilidad de ocurrencia se relaciona con la llegada de especies invasoras como es el caso de la Fragata Portuguesa a la zona. Situación que conlleva distintas consecuencias no solo económicas para la comuna.

- **Pérdida de atractivo turístico en los destinos de sol y playa**

Este año, la playa ha mostrado una recuperación notable en consideración a otros años, con un aumento en la extensión de la orilla. Sin embargo, en los años anteriores, la playa ha experimentado una pérdida significativa de terreno, provocando graves daños para el turismo.

- **Pérdida de desembarque pesquero artesanal**

En este contexto se indican que este fenómeno ya ocurrió en la comuna. Indicando que la pérdida de desembarque pesquero ya es un hecho.

- **Reducción de las praderas de algas**

El alto nivel de pérdida en la zona intermareal se debe fundamentalmente a las marejadas que azotan los roqueríos y la extracción ilegal de recursos bentónicos. Este fenómeno no solo afecta a las algas, sino también a toda la fauna que habita en esta zona intermedia, cercana a la orilla. Durante el verano, cuando el mar baja significativamente, se observa una gran afluencia de personas recorriendo las rocas, lo que resulta una depredación de los recursos del sector. Además, durante las marejadas altas, se produce una considerable pérdida de las pocas algas que aún quedan.

- **Pérdida de Flora y Fauna**

Hace muchos años, en el sector rural, existía una rica flora y fauna nativa. Sin embargo, en la actualidad, la región está dominada por especies invasoras como eucaliptos, lo que ha provocado una significativa deforestación y la pérdida de hábitats para la fauna nativa. Aunque no existen datos precisos, los mapas muestran claramente el avance de los cultivos de pinos y eucaliptos, así como la proliferación de asentamientos irregulares en quebradas que antes albergaban la flora nativa.

La desaparición de estos corredores biológicos ha llevado a la pérdida de la fauna nativa, que se ve obligada a desplazarse hacia otros sectores en busca de refugio. Además, los incendios han exacerbado el desplazamiento de la fauna, contribuyendo aún más a la alteración de su hábitat natural.

- **Degradación Humedales**

Resulta sumamente importante la ocurrencia del deterioro de los humedales en la zona, situación que provocaría distintas consecuencias como, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad. Uno de los humedales que ha sido más afectado es el Humedal La Cigüeña, afectado principalmente por la actividad antrópica.

6.2.5.3. Resultados Entrevistas

A continuación, se presentan los impactos climáticos identificados por los entrevistados de la comuna de Cartagena (Ver Figura 36). Es importante mencionar, que las palabras de mayor tamaño expresan las palabras que aparecen con mayor frecuencia en los discursos de los participantes.

Figura 36: Nube de palabras de los principales impactos y efectos climáticos identificados por los entrevistados de la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

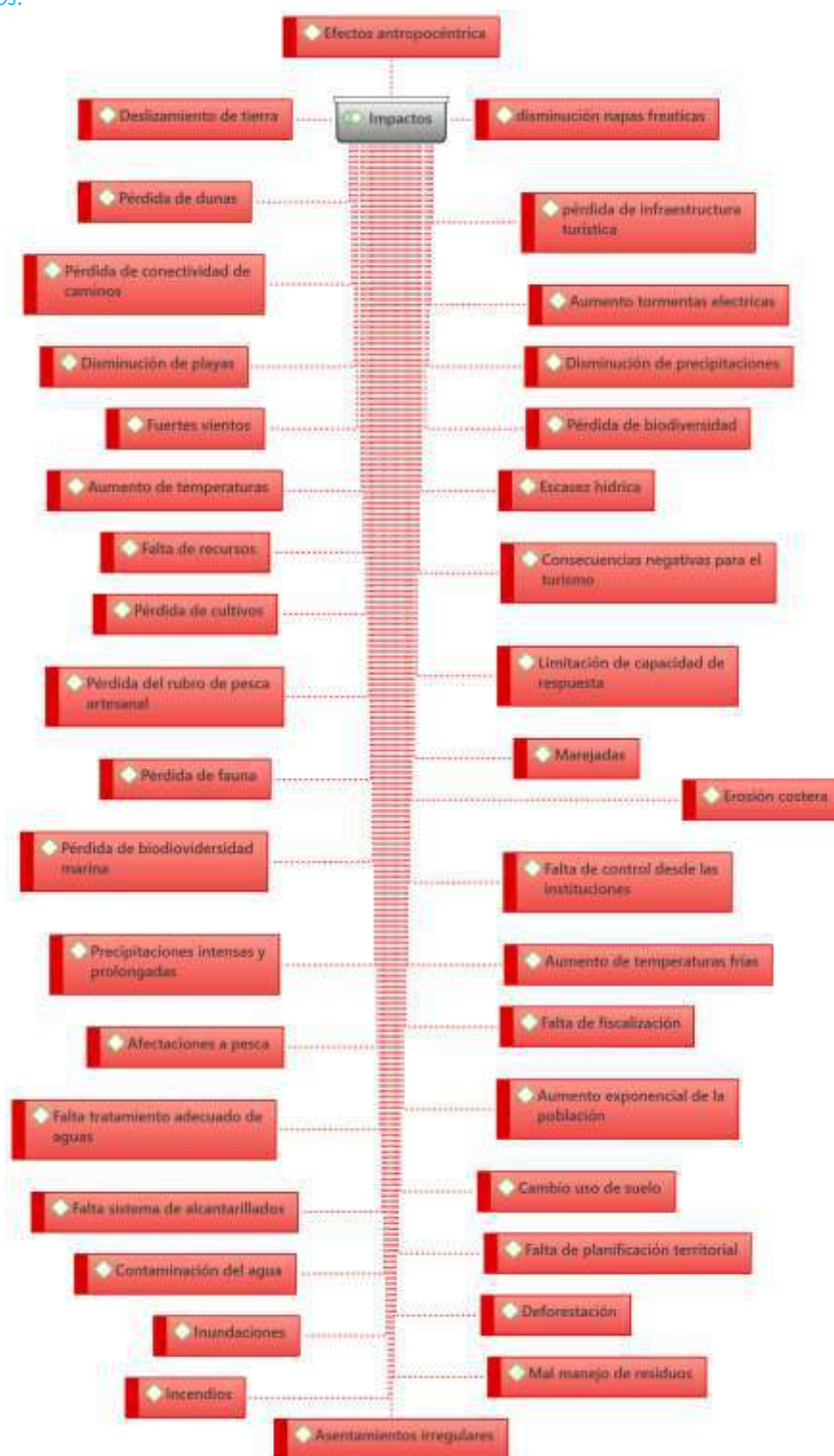
Tal como se observa en la figura presentada los entrevistados relacionan los efectos climáticos en la comuna principalmente a la falta de agua o escasez hídrica que se encuentra presente en la comuna durante los últimos años.

La segunda temática que llama la atención se vincula con el aumento incontrolable de microbasurales y el mal manejo de residuos, fenómenos que los participantes lo vinculan principalmente al crecimiento exponencial de la comuna y el incremento de asentamientos irregulares.

En tercer lugar, el tercer impacto que se infiere de la nube de palabras se vincula a las inundaciones que han ocurrido en la comuna en el último tiempo. Situación que se relaciona con el aumento de precipitaciones intensas en períodos cortos.

Cabe destacar, que, si bien Cartagena es una comuna costera, la cual ha sufrido consecuencias negativas en debido a efectos climáticos como las marejadas, resulta llamativo que no sea uno de los principales impactos mencionados durante las entrevistas, si bien fueron mencionadas no se enfatiza en ella y las consecuencias tanto culturales como económicas en la comuna de Cartagena.

Figura 37: Codificación selectiva, matriz organizacional de los principales impactos del cambio climático percibidos por los entrevistados.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la matriz organizadora (Ver Figura 37) se presentada las categorías de los principales impactos climáticos percibidos por los participantes de la actividad. Si bien de la matriz se desprenden un total de 38 categorías, algunas poseen una estrecha relación entre sí por lo que serán agrupadas y descritas a continuación:

- **Mal manejo de residuos:**

La siguiente categoría se relaciona con el mal manejo de la basura y de los residuos, y el progresivo aumento de microbasurales presentes en el territorio, fue mencionado en reiteradas ocasiones durante las entrevistas donde se enfatizó la gestión inadecuada de los desechos lo que ha producido un aumento en la contaminación del agua, situación que conlleva impactos negativos tanto para la salud de los habitantes como efectos perjudiciales al medio ambiente.

“El problema de los basurales y las tomas de terrenos ha creado microbasurales y falta de gestión de residuos” (PM2, Entrevistas Cartagena).

“en los esteros de San Sebastián y la Cigüeña se ha visto mucha basura” (PM6, Entrevistas Cartagena).

- **Aumento exponencial de la población y asentamientos irregulares:**

Esta categoría se refiere a la existencia de construcciones ilegales o que no cumplen con las normativas urbanísticas en la comuna de Cartagena. Estas construcciones se han desarrollado en áreas no permitidas debido a la alta concentración de población en la ciudad, resultando en asentamientos irregulares en varios sectores.

“La construcción en áreas inapropiadas, la falta de planificación adecuada y la deforestación son factores que agravan los problemas” (PM9, Entrevistas Cartagena).

“En cuanto a las quebradas y terrenos municipales, se han realizado construcciones ilegales que afectan negativamente al entorno. La falta de regulación y control por parte de la municipalidad permite estas prácticas dañinas” (PM9, Entrevistas Cartagena).

- **Escasez hídrica:**

Esta categoría contiene códigos vinculados a la falta del recurso hídrico en la zona. Según los participantes, esta situación ha estado presente en el entorno durante los últimos años. Se sostiene que el cambio climático ha incrementado el riesgo hídrico, acentuando problemas tanto sociales, ambientales como económico. Los participantes vinculan esta problemática con el notable aumento de las temperaturas, sobre todo en el verano. Esto se evidencia en la situación actual de los pozos, donde cada vez hay menos agua disponible. En respuesta a esta situación, se ha implementado la entrega de agua, especialmente en el sector rural.

“Cartagena tiene un problema importante con el acceso al agua, especialmente en el sector rural y en las zonas altas” (PM3, Entrevistas Cartagena).

- **Erosión Costera y disminución de las playas:**

La siguiente categoría vincula los códigos asociados con la pérdida o desplazamiento de tierra, o en este caso de arena, debido a la acción de las olas, corrientes y marejadas. Los participantes vinculan esta categoría con las graves afectaciones en el borde costero con la considerable disminución de las playas. Situación que ha llevado consecuencias negativas para distintos sectores de las comunas, tal como se distinguen en los siguientes relatos:

“el borde costero de la caleta ha sido gravemente afectado, y a pesar de vivir a solo 10 metros de ella” (PH2, Entrevistas Cartagena).

“En los últimos 3-4 años, se ha observado una erosión significativa en las playas, con el mar avanzando y modificando los bordes de las playas pequeñas y grandes” (PH7, Entrevistas Cartagena).

- **Aumento de condiciones favorables de Incendios:**

Dentro de esta categoría se agrupan los códigos relacionados con el aumento de condiciones climáticas que favorecen la propagación de incendios forestales en la comuna. Esta situación se ha intensificado durante los últimos años debido a los aumentos de temperatura, los vientos intensos y la baja humedad aumentando así las probabilidades que se produzcan incendios cada vez más peligrosos. Tal como se distingue en el siguiente fragmento:

“Los incendios forestales han aumentado, afectando los bosques nativos y provocando un déficit de hábitat para especies como el puma y la guiña” (PH4, Entrevistas Cartagena).

- **Pérdida de biodiversidad:**

El notable aumento de la población en la comuna de Cartagena ha provocado cambios significativos en diversos sectores y lugares, como bosques y quebradas. Estos cambios se deben al impulso de nuevos asentamientos y viviendas, lo que altera el hábitat original. Como consecuencia, se está perdiendo una variedad de especies, y se está depredando tanto la vegetación como la fauna que anteriormente existía en estas áreas.

“el estero que corre hacia la caleta vieja ha sido contaminado por aguas sucias y la tala indiscriminada de árboles en los cerros, como el Cerro La Virgen y el Fundo Lolleo” (PH1, Entrevistas Cartagena).

“En los humedales, como en el de San Sebastián, donde antes había muchos cisnes, pero ahora no. También ha habido mucha construcción en los últimos años, afectando la flora local” (PM6, Entrevistas Cartagena).

- **Consecuencias negativas y pérdida de infraestructura turística:**

Tal como se describió en la categoría anterior los códigos asociados a esta sección se relacionan con las consecuencias negativas que los efectos climáticos de la comuna han desencadenado en el sector turístico de la comuna, especialmente con la pérdida de playas e infraestructura costera. Tal como se aprecia a continuación:

“Las playas se están deteriorando, lo que impactará negativamente en el turismo a futuro” (PM2, Entrevistas Cartagena).

“El impacto de las marejadas ha dañado la infraestructura costera, como quioscos y terrazas en las playas, y ha reducido el turismo en la zona” (PH4, Entrevistas Cartagena).

- **Marejadas:**

En cuanto a esta categoría, lo asocian y refieren con el sector de las playas, los participantes reportan un incremento en las marejadas y un mayor oleaje en el mar. Según indican, estos fenómenos han contribuido a la pérdida de arena en la zona.

“las marejadas intensas han provocado el derrumbe de construcciones y la pérdida de playas, lo que podría afectar al turismo en el futuro” (PH5, Entrevistas Cartagena).

- **Precipitaciones intensas en períodos cortos y pérdidas de conectividad:**

Los códigos asociados a esta categoría según los participantes se relacionan con el aumento de períodos de lluvias intensas, sobre todo en los meses del invierno, caracterizados por su corta duración, pero gran intensidad. Tal como se menciona en el siguiente relato:

“Las lluvias han provocado inundaciones, especialmente en áreas como el Estero de San Sebastián, donde la falta de regulación de construcciones en quebradas ha agravado la situación” (PM3, Entrevistas Cartagena).

- **Falta de fiscalización y contaminación**

La siguiente categoría se vincula a códigos que se relacionan con la falta de control de las actividades que existen en la comuna, especialmente, sobre la planificación territorial ya que según indican los participantes esta falta de control ha permitido el acceso a viviendas en lugares irregulares como lo son las quebradas. Causando graves consecuencias como el aumento de microbasurales y la contaminación del agua.

“La falta de fiscalización ha permitido la construcción de viviendas en áreas no reguladas, como quebradas, lo que ha generado problemas de alcantarillado y contaminación del Estero” (PM2, Entrevistas Cartagena).

Tabla 26: Tabla de frecuencia de códigos por categoría.

N.º	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
1	Mal manejo de residuos	22	12%
2	Asentamientos irregulares	12	7%
3	Escasez hídrica	11	6%
4	Inundaciones	10	6%
5	Aumento exponencial de la población	10	6%
6	Incendios	7	4%
7	Erosión Costera	7	4%
8	Contaminación del agua	7	4%
9	Pérdida de cultivos	6	3%
10	Falta de planificación territorial	6	3%
11	Falta sistema de alcantarillados	6	3%
12	Disminución de playas	6	3%
13	Precipitaciones intensas y prolongadas	6	3%
14	Aumento de temperaturas	5	3%
15	Pérdida de fauna	5	3%
16	Pérdida de biodiversidad	5	3%
17	Falta de recursos	5	3%
18	Efectos antropocéntricos	5	3%

N.º	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
19	Marejadas	5	3%
20	Falta de fiscalización	4	2%
21	Aumento de temperaturas frías	4	2%
22	Cambio de uso de suelo	3	2%
23	Pérdida de biodiversidad marina	3	2%
24	Deslizamiento de tierra	2	1%
25	Consecuencias negativas para el turismo	2	1%
26	Deforestación	2	1%
27	Fuertes vientos	2	1%
28	Disminución de precipitaciones	2	1%
29	Pérdida del rubro de pesca artesanal	1	1%
30	Afectaciones a la pesca	1	1%
31	Pérdida de dunas	1	1%
32	Pérdida de infraestructura turística	1	1%
33	Aumento tormentas eléctricas	1	1%
34	Disminución de napas freáticas	1	1%
35	Falta tratamiento adecuado de aguas	1	1%
36	Pérdida de conectividad de caminos	1	1%
37	Limitación de capacidad de respuesta	1	1%
38	Falta de control desde las instituciones	1	1%
Total		180	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 26, muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en los focus group.

Se observa como principales impactos vinculados al cambio climático, en primer lugar, se distingue el mal manejo de residuos como una de las problemáticas más complejas de la comuna. En segundo lugar, los asentamientos irregulares, impacto que se encuentra estrechamente relacionado con el primer impacto. Finalmente, se menciona la escasez hídrica con uno de los porcentajes más altos dentro de la tabla de frecuencias

Figura 38: Nube de palabras de las medidas de adaptación identificadas en el proceso de entrevistas.



Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la nube de palabras (Ver Figura 38) la palabra que más frecuencia presenta es “agua” la cual según los relatos se relaciona con la preocupación que poseen los entrevistados respecto a la escasez hídrica presente en la comuna, además de la protección de ecosistemas que son fuentes tanto de recurso hídrico como de biodiversidad.

Una de las medidas de adaptación que se pueden distinguir respecto al suministro del agua, son los camiones aljibes, los cuales se encargan de distribuir el agua a los sectores más vulnerables de la comuna de Cartagena. Específicamente en los sectores interiores y rurales de la localidad.

Otra de las aristas que destacan en la nube se relaciona con el manejo de residuos y microbasurales presentes en la comuna, debido al aumento de asentamientos irregulares los que han desencadenado estas problemáticas. Para ello los entrevistados proponen implementar jornadas de limpiezas, puntos limpios, fomentar la protección de los ecosistemas como lo son los humedales e incentivar la educación ambiental de manera transversal.

Figura 39: Codificación selectiva, matriz organizacional de las medidas de mitigación y adaptación identificadas durante las entrevistas.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 39 se observa la matriz organizacional de las medidas de mitigación y adaptación identificadas por los entrevistados de la comuna de Cartagena. De esta matriz se desprenden 24 categorías, a continuación, se describen las que presentaron una mayor frecuencia durante los relatos:

- **Programas educativos relacionados con medio ambiente:**

Esta categoría se vincula con los códigos asociados a la educación, específicamente a la ambiental. Según los participantes este tipo de programas concientizan y educan a las comunidades, por medio de herramientas que facilitan la integración a la dimensión medio ambiental desarrollando capacidades y valores que refuerzan la responsabilidad social. De igual manera, recalcan la importancia de trabajar desde distintos grupos sociales y etarios para instruir a los habitantes de manera transversal.

“hay iniciativas locales y proyectos educativos sobre cambio climático, como el Observatorio de la Costa y la Escuela Ambiental Comunal Costal, los recursos y el financiamiento son limitados. Es crucial aumentar el apoyo a estos proyectos y fomentar la educación ambiental para preparar a la comunidad frente a los desafíos climáticos” (PH4, Entrevistas Cartagena).

"Hemos intentado motivar a la comunidad con charlas y talleres para fomentar la educación medioambiental, pero la respuesta ha sido limitada" (PM6, Entrevistas Cartagena).

- **Protección a ecosistemas naturales (humedales):**

La protección de quebradas y esteros es fundamental, pero enfrenta desafíos importantes debido a la propiedad privada y la falta de fiscalización. Es crucial que la comunidad asuma un papel activo en la preservación de estos ecosistemas, fomentando la conservación y gestionando adecuadamente los residuos. Tal como se expresa en el siguiente relato:

"Destaca el manejo de los humedales como una estrategia de mitigación exitosa. Esta medida no solo contribuye a la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, sino que también ofrece un enfoque educativo que puede resultar atractivo para la comunidad" (PH4, Entrevistas Cartagena).

- **Trabajo mancomunado entre instituciones y organizaciones**

El trabajo mancomunado, es decir, trabajar en unidos con otros para trabajar un objetivo en común. Es un tema sumamente importante para considerar debido a que según los mismos participantes esto enriquecería el proceso, donde exista una comunicación permanente entre las distintas instituciones y organizaciones de la comuna de Cartagena.

"Para enfrentar estos desafíos, es fundamental mejorar la colaboración entre las autoridades, las comunidades y las instituciones educativas" (PH4, Entrevistas Cartagena).

- **Reciclaje y puntos verdes**

Los códigos asociados a esta categoría se vinculan con el proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos productos. Esta temática ha sido una de las más señaladas por los entrevistados, señalando incluso la iniciativa que ha tenido la municipalidad con la integración de un punto limpio en la comuna.

"Además, se debe promover la clasificación y gestión de residuos, apoyando a pequeños emprendedores en la gestión de residuos plásticos, maderas y vidrios" (PH4, Entrevistas Cartagena).

- **Jornadas de limpieza**

Una de las medidas propuestas para la adaptación es organizar jornadas periódicas de limpieza en esteros y humedales. Dado que estos ecosistemas enfrentan diversos tipos de contaminación, es crucial que las personas se involucren en su mantenimiento. Categoría que se asocia a la protección de ecosistemas naturales de la comuna de Cartagena:

"Es crucial invertir en el cuidado de nuestras fuentes de agua para evitar dificultades mayores" (PH7, Entrevistas Cartagena).

- **Uso de energía renovable**

Los códigos asociados a la categoría se vinculan con la energía renovable, es decir, es la energía que se obtiene a partir de fuentes naturales "inagotables". Según los discursos de los entrevistados es importante incorporar nuevas tecnologías, sin embargo, comentan que las comunidades se encuentran interesadas en estas temáticas, pero se debe trabajar en formas de concretar

"se deben implementar efectivamente programas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como invertir en energías renovables para reducir el impacto ambiental" (PH7, Entrevistas Cartagena).

- **Camiones aljibes**

La siguiente categoría se relaciona con los códigos vinculados con los vehículos destinados a la captación, transporte y entrega de agua potable a las comunidades afectadas por la escasez hídrica y la prominente sequía que afecta a las zonas. Es por ello que los entrevistados señalan que hoy en día ya hay algunos sectores que dependen de esta medida para acceder al agua.

“En otras localidades de Cartagena, el agua es prácticamente inexistente y se depende de bombas o camiones aljibes para suministrarla” (PH2, Entrevistas Cartagena).

Tabla 27: Tabla de frecuencia de códigos por categoría.

N.º	Categoría	Frecuencia (N)	Porcentaje(%)
1	Educación ambiental	19	23%
2	Protección ecosistemas naturales	15	19%
3	Reciclaje y puntos verdes	11	14%
4	Uso energía renovable	8	10%
5	Potenciar el trabajo colaborativo entre la comunidad e instituciones	6	7%
6	Camión aljibe	3	4%
7	Mejor manejo de residuos	3	4%
8	Gestión de cursos de aguas	2	2%
9	Aumento de bateas y basureros	2	2%
10	Manejo integral del borde costero	2	2%
11	Jornada de limpieza de esteros	1	1%
12	Manejo de quebradas	1	1%
16	Incremento vías de evacuación	1	1%
17	APR	1	1%
18	Actualización de instrumentos de planificación territorial	1	1%
19	Atractivo turístico de estero	1	1%
20	Gestión y planificación territorial adecuada	1	1%
21	Reforestación con especies nativas	1	1%
22	Planta desalinizadora	1	1%
23	Pozos profundos	1	1%
Total		81	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 27 muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en los focus group. Se observa como principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático, en primer lugar, la educación ambiental, protección de ecosistemas naturales entre otras.

6.2.5.4. Discusión Proceso Participativo

Si bien Cartagena es una comuna costera, la cual ha sufrido consecuencias negativas debido a los efectos climáticos como las marejadas, resulta llamativo que no sea uno de los principales impactos mencionados durante las entrevistas. Los entrevistados dieron mayor énfasis a otros sucesos. Sin embargo, lo que se mencionó respecto a las marejadas y la erosión costera se relaciona principalmente con la pérdida de playas y la pérdida del valor turístico de la comuna, lo que ha generado consecuencias negativas para distintas áreas.

Uno de los impactos que se recalcó durante el proceso se relaciona principalmente con el mal manejo de los residuos, situación que es vinculada al aumento exponencial de asentamientos irregulares. El aumento de microbasurales y la mala gestión de residuos, ha provocado en algunos casos la contaminación de los esteros, generando un grave daño para la biodiversidad. Por lo que, según comentan los mismos entrevistados se debe dar mayor énfasis desde las instituciones a esta problemática y debe ser abordada desde todos los sectores posibles.

Respecto a las medidas de adaptación frente a la falta de recurso hídrico en la comuna, se distingue que se han implementado los camiones aljibes, como una forma de suministrar agua a todos los sectores más vulnerables de la localidad, especialmente, en los sectores rurales.

Un aspecto que es importante recalcar según los entrevistados es la biodiversidad de la zona ya que cada entrevistado mencionó lo fundamental que resulta la flora y fauna de la comuna, destacando su necesidad de protección. Según se infiere todos perciben esta necesidad, sin embargo, no todos poseen las herramientas y conocimientos respecto a al área y como enfrentar las amenazas a los ecosistemas. Por lo que se sugiere potenciar el trabajo desde las instituciones, organizaciones y comunidad respecto a esta temática.

6.2.6. Cadenas de impactos y vulnerabilidad de la comuna frente al cambio climático

Las cadenas de impacto que se muestran a continuación, fueron elaboradas por Dinámica Costera el año 2023 en un estudio previo para el Destino Turístico Litoral de los Poetas (MMA 2023). A partir de ese estudio, se identificaron y adaptaron las cadenas atinentes a la comuna de Cartagena.

6.2.6.1. Pérdida de confort en la experiencia turística debido a la reducción de la playa disponible.

Amenaza: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que, en el área costera de Cartagena, se espera: a) Un **incremento de la temperatura superficial del mar**, b) **Aumento del nivel del mar** y c) **Condiciones extremas de oleaje**. La combinación de estas tres amenazas, pueden producir los siguientes impactos intermedios:

- **Incremento del bloom de medusas (fragata portuguesa):** Este aumento puede provocar el cierre de playas para el uso turístico.
- **Erosión costera y dunar:** Esta erosión puede provocar la pérdida de playas y dunas.
- **Inundación costera:** Esta inundación puede provocar la pérdida de infraestructuras, viviendas y equipamiento turístico lo que puede afectar la calidad de vida de los residentes y experiencia del turista.
- **Contaminación por rotura de emisarios de aguas servidas:** Esta contaminación puede provocar la degradación de la calidad del agua y del aire, lo que puede afectar la salud de los residentes y visitantes.

Estos impactos intermedios pueden conducir a una serie de impactos finales, que incluyen:

- **Reducción de la biodiversidad, calidad del paisaje y disponibilidad de uso de la zona costera:** Esta reducción puede afectar la oferta y competitividad de los productos de turismo litoral en el destino.
- **Pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible:** Esta reducción puede afectar la experiencia turística y la calidad de vida de los residentes.

Exposición: La naturaleza de la exposición al cambio climático en Cartagena se puede clasificar en dos categorías:

- **Zonas costeras:** Esta categoría incluye todas las áreas litorales bajas o con influencia costera, incluyendo zonas urbanizadas y/o antropizadas, sistemas naturales (humedales, dunas) y áreas de emplazamiento de infraestructura costera.
- **Áreas de playas de arena:** Esta categoría incluye todas las áreas de playas de arena, que son los principales atractivos turísticos del destino.

Para cuantificar el nivel de exposición al cambio climático en Cartagena se propone utilizar los siguientes indicadores:

- **Población costera:** La población en las costas es un indicador del nivel de exposición al cambio climático, ya que las personas que viven en las costas son más vulnerables a los impactos del cambio climático.

- **Porcentaje de viviendas desocupadas:** Es un indicador del potencial de viviendas turísticas, segundas viviendas o cabañas en arriendo para uso turístico en el destino.
- **Número y superficies de playa de arena:** El número y las superficies de playa de arena son indicadores del nivel de exposición al cambio climático, ya que las playas de arena son los principales atractivos turísticos del destino.
- **Número de turistas de playa:** El número de turistas de playa es un indicador del nivel de exposición al cambio climático, ya que los turistas que visitan el destino son más vulnerables a los impactos del cambio climático.
- **Número de días sin playa disponible:** El número de días sin playa disponible es un indicador del nivel de exposición al cambio climático, ya que la pérdida de playas puede afectar la actividad turística y la calidad de vida de los residentes.
- **Superficie de playa inundada:** La superficie de playa inundada es un indicador del nivel de exposición al cambio climático, ya que la inundación de playas puede afectar la actividad turística y la calidad de vida de los residentes.
- **Número y superficie de playas aptas para el baño:** El número y la superficie de playas aptas para el baño son indicadores del nivel de exposición al cambio climático, ya que la pérdida de playas aptas para el baño puede afectar la actividad turística y la calidad de vida de los residentes.

Vulnerabilidad: La vulnerabilidad identificada para el destino y la industria turística se identifica a continuación:

- **Intervención humana:** La intervención humana en la zona costera puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la construcción de hoteles y otros desarrollos turísticos puede reducir la superficie disponible de las playas.
- **Protección costera y alteración del entorno natural de la playa (antropización de playas):** Las protecciones costeras y la alteración del entorno natural de las playas puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, los diques y los enroques pueden reducir la capacidad de las playas para adaptarse a la erosión costera.
- **Contaminación marina:** La contaminación marina puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la contaminación biológica puede reducir la biodiversidad y afectar el uso de la playa por residentes y turistas.
- **Presencia o ausencia de praderas de algas:** La presencia de praderas de algas puede reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Las praderas de algas ayudan a proteger las playas de la erosión costera y proporcionan alimento y refugio a las especies marinas.
- **Manejo costero:** El manejo costero adecuado puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, las medidas de protección costera, como los arrecifes artificiales, pueden ayudar a proteger las playas de la erosión costera.

Riesgo: La pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible en el Destino Litoral de los Poetas es un riesgo creciente para la región. Este riesgo puede tener un impacto significativo en la

calidad de vida de los residentes, visitantes y la industria turística del destino. Este riesgo es directamente proporcional con una serie de vulnerabilidades que incluyen:

- La intervención humana, la antropización de playas y la contaminación marina pueden aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático, lo que puede provocar la pérdida de confort de los residentes y turistas.
- La presencia de praderas de algas puede reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático, lo que puede ayudar a mitigar la pérdida de confort.
- El manejo costero adecuado puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático, lo que puede ayudar a mitigar la pérdida de confort.

Relación entre el riesgo de pérdida de confort y los efectos sobre la demanda

El riesgo de pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible en destinos turísticos costeros puede tener un impacto significativo en la demanda de estos destinos.

Este riesgo puede generar una reducción de la playa disponible debido a la disminución de su superficie y empeoramiento de las condiciones biológicas.

Este riesgo puede provocar la pérdida de actividades turísticas relacionadas al turismo de sol y playa, así como la reducción de la llegada de turistas, ante la decisión de buscar y trasladarse a destinos alternativos con mejor calidad de playa de arena.

Reducción de la llegada de turistas de sol y playa

La reducción de la llegada de turistas de sol y playa puede ser causada por una serie de factores, que incluyen:

- **La disminución de la calidad de la experiencia turística:** Los turistas pueden optar por no visitar un destino si la calidad de la experiencia turística se ve afectada por la reducción de la playa disponible.
- **Pérdida de atractivos turísticos** por la alteración o pérdida de sus atributos biofísicos.

Reducción de las reservas de turistas de sol y playa

La reducción de las reservas de turistas de sol y playa puede ser causada por una serie de factores, que incluyen:

- **La preferencia por otros destinos:** Los turistas pueden optar por reservar sus viajes a otros destinos que ofrezcan mejores playas.

Impacto en la oferta turística

La reducción de la demanda de turismo de sol y playa puede tener un impacto negativo en la oferta turística. Este impacto puede incluir:

- **Pérdidas de oportunidades de emprendimiento turístico:** Los operadores turísticos pueden optar por no iniciar o expandir sus negocios debido a la reducción de la demanda.
- **Reducción de la oferta de productos turísticos en el destino:** Los operadores turísticos pueden optar por reducir la oferta de productos turísticos de sol y playa.

- **Pérdida de empleos turísticos.** La reducción de la demanda y de la inversión turística puede producir una reducción del empleo turístico.

Impacto en los costos.

La pérdida de confort y la reducción de la reserva y llegada de turistas puede aumentar los costos debido a:

- Necesidad de invertir para ofrecer alternativas de tipologías turísticas disociadas de la playa.
- Cancelación de reservas turísticas con su consiguiente pérdida de oportunidad de ofrecer un servicio disponible (alojamiento, alimentación, guía turística)
- Incremento en los costos de reparación y reposición de infraestructura costera
- Aumento de los costos de protección y mantención de la primera línea de playa.

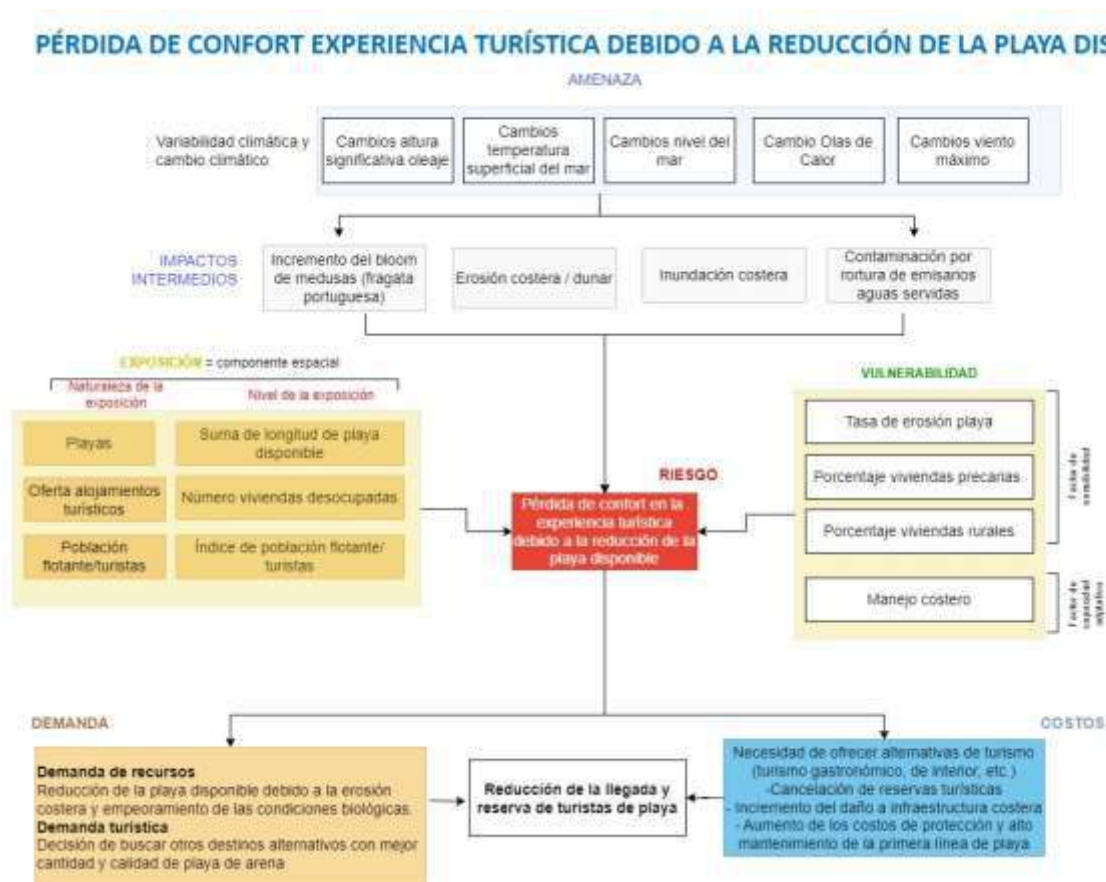
Medidas de Adaptación

Para reducir el impacto del riesgo de pérdida de confort, es importante tomar medidas para reducir la vulnerabilidad del destino a los impactos del cambio climático. Estas medidas pueden incluir:

- **Implementar medidas de gestión submarina y costera adecuadas.** Estas medidas pueden ayudar a proteger los hábitats y a los organismos marinos asociados.
- **Promover la diversificación de la oferta turística.** Esto puede ayudar a reducir la dependencia de un solo sector, como el turismo de sol y playa.
- **Desarrollar programas de educación y capacitación para los turistas y operadores turísticos.** Estos programas pueden ayudar a los turistas a comprender los impactos del cambio climático en los recursos naturales.
- **Reducir la intervención humana en la zona costera:** Esto puede implicar la eliminación de diques y enrocados, así como la restauración de playas naturales.
- **Reducir la antropización de las playas:** Esto puede implicar la restricción del desarrollo turístico en las playas.
- **Reducir la contaminación marina:** Esto puede implicar la implementación de medidas de control de la contaminación.
- **Promover la presencia de praderas de algas:** Esto puede implicar la restauración de praderas de algas destruidas.
- **Implementar medidas de manejo costero adecuado:** Esto puede implicar la construcción de arrecifes artificiales y otros sistemas de protección costera.
- **Regular el tránsito de vehículos motorizados, personas y animales domésticos en la playa.** Esto puede implicar la restricción de la movilidad y tránsito en las playas.
- **Inversión pública en mejoramiento o adecuación de infraestructura,** adaptada para los efectos del cambio climático.

Estas medidas ayudarán a garantizar que Cartagena siga siendo un destino turístico atractivo y sostenible, incluso en el contexto de los impactos del cambio climático.

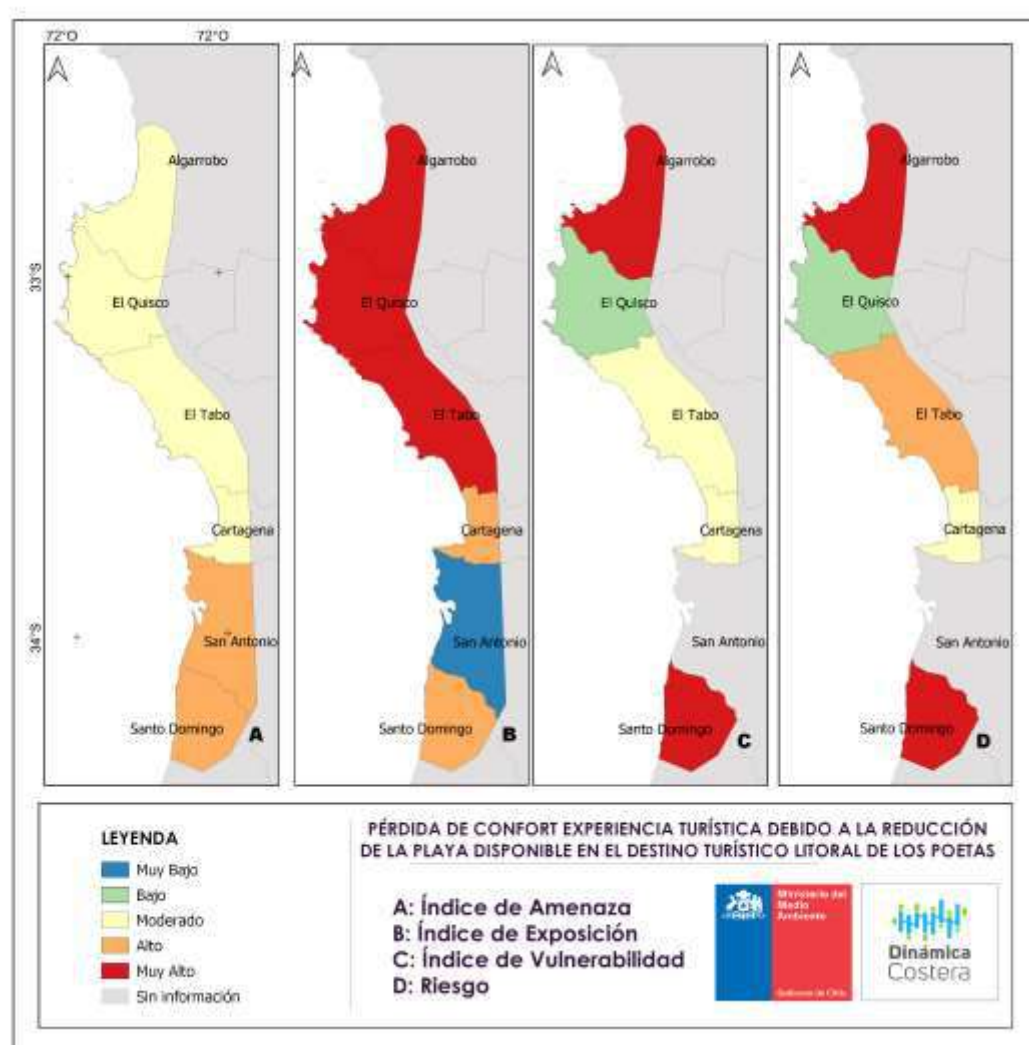
Figura 40: Pérdida de confort experiencia turística debido a la reducción de la playa disponible.



Fuente: Elaboración propia.

Esta cadena de impacto ha podido ser calculada a nivel nacional para la mayoría de las comunas costeras entre Arica y Los Lagos (MMA 2023). En particular, para el caso del Destino Turístico Litoral de Los Poetas, se ha podido valorizar para 5 de las 6 comunas involucradas, incluyendo a la comuna de Cartagena (Figura 41), que presenta una exposición alta, pero una vulnerabilidad y riesgo moderada.

Figura 41: Cálculo cadena de impacto "Pérdida de confort experiencia turística debido a la reducción de la playa disponible en Destino Turístico Litoral de los Poetas", incluyendo a la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6.2. Pérdida de la playa fundamento de la demanda y oferta turística

Amenaza: Cartagena es un destino turístico popular, conocido por sus playas, oferta cultural, patrimonial y balnearios turísticos costeros.

Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que en el área costera que comprende el litoral de la comuna, se espera: a) **Incremento de la temperatura superficial del mar**, b) **Aumento del nivel del mar**, y c) **Condiciones extremas de oleaje**. Estas amenazas climáticas pueden generar una serie de impactos intermedios en el Litoral de Los Poetas, que incluyen:

- **Erosión costera y dunar:** Esta erosión puede provocar la pérdida de playas, lo que puede afectar la calidad del paisaje y la disponibilidad de uso de la zona costera.

- **Inundación costera:** Esta inundación puede provocar la pérdida de infraestructuras, equipamientos y viviendas, lo que puede afectar la calidad de vida de los residentes.
- **Contaminación por rotura de emisarios de aguas servidas:** Esta contaminación puede provocar la degradación de la calidad del agua y del aire, lo que puede afectar la salud de los residentes y visitantes.

Estos impactos intermedios pueden conducir a una serie de impactos finales, que incluyen:

- **Pérdida de la playa:** Esta pérdida puede afectar la experiencia turística y la calidad de vida de los residentes.
- **Pérdida del fundamento de la experiencia y de la industria del turismo de sol y playa en el Destino Litoral de los Poetas:** Esta pérdida puede tener un impacto significativo en la economía local y la calidad de vida de los residentes.

Exposición: La naturaleza de la exposición al cambio climático en Cartagena se puede clasificar en dos categorías:

- **Zonas costeras:** Esta categoría incluye todas las áreas litorales bajas o con influencia costera, incluyendo zonas urbanizadas y/o antropizadas, sistemas naturales (humedales, dunas) y áreas de emplazamiento de infraestructura costera.
- **Áreas de playas de arena:** Esta categoría incluye todas las áreas que están cubiertas de arena y son aptas para el baño.

Para cuantificar el nivel de exposición al cambio climático en la comuna de Cartagena se propone utilizar los siguientes indicadores:

- **Población costera:** La población costera es un indicador de la exposición al cambio climático, ya que las personas que viven en las costas son más vulnerables a los impactos del cambio climático.
- **Número y superficies de playa de arena:** El número y las superficies (área total en hectáreas) de playa de arena son indicadores del nivel de exposición al cambio climático, ya que las playas de arena son los principales atractivos turísticos del destino.
- **Porcentaje de viviendas desocupadas:** Es un indicador del potencial de viviendas turísticas, segundas viviendas o cabañas en arriendo para uso turístico.
- **Número de turistas de playa:** El número de turistas de playa es un indicador del nivel de exposición al cambio climático, ya que los turistas que visitan el destino son más vulnerables a los impactos del cambio climático.
- **Número y longitud de Emisarios submarinos de aguas servidas:** El número y la longitud de los emisarios submarinos de aguas servidas son indicadores de la exposición al cambio climático, ya que la contaminación de las aguas costeras puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático.
- **Velocidad de erosión de playas arenosas:** La velocidad de erosión de las playas arenosas es un indicador de la exposición al cambio climático, ya que las playas erosionadas son más vulnerables a los impactos del cambio climático.

Vulnerabilidad

- **Intervención humana:** La intervención humana en la zona costera puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la construcción de hoteles y otros desarrollos turísticos litorales puede reducir la superficie disponible de las playas, especialmente cuando ha significado el cambio de uso de suelo de sistemas naturales (por ejemplo, dunas).
- **Antropización de playas** (diques/embancamientos, etc.): La antropización de las playas puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, los diques y los enrocamientos pueden reducir la capacidad de las playas para adaptarse a la erosión costera, aumentando la rigidez y el encapsulamiento de estos sistemas.
- **Contaminación marina:** La contaminación marina puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la contaminación biológica puede reducir la biodiversidad y afectar el uso de la playa por residentes y turistas o entregar nutrientes para propiciar el bloom de especies invasoras.
- **Presencia o ausencia de praderas de algas:** La presencia de praderas de algas puede reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Las praderas de algas ayudan a proteger las playas de la erosión costera al reducir la energía del oleaje incidente, y proporcionan alimento y refugio a las especies marinas.
- **Manejo costero:** El manejo costero adecuado puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, las medidas de protección costera, como los arrecifes artificiales, el prohibir el tránsito de vehículos en la costa, o la extracción de arena, pueden ayudar a proteger las playas de la erosión costera. Por el contrario, la ausencia de este manejo puede incrementar la vulnerabilidad.
- **Gestión del destino:** La gestión del destino adecuada puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de las playas a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, la promoción de la diversificación de la oferta turística puede ayudar a reducir la dependencia de un solo sector, como el turismo de sol y playa.

Riesgo: La pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible en destinos turísticos costeros puede tener un impacto significativo en la demanda de estos destinos. Este riesgo puede provocar una reducción de la demanda, así como una migración a otros destinos competidores.

La reducción de la demanda puede ser causada por una serie de factores, que incluyen:

- **La disminución de la calidad de la experiencia turística:** Los turistas pueden optar por no visitar un destino si la calidad de la experiencia turística se ve afectada por la reducción de la playa disponible.
- **La preferencia por otros destinos:** Los turistas pueden optar por visitar otros destinos que ofrezcan mejores playas.

Migración a otros destinos competidores

La migración a otros destinos competidores puede ser causada por una serie de factores, que incluyen:

- **La percepción de que otros destinos ofrecen mejores playas.**
- **Conectividad y mayor disponibilidad de medios de transporte a otros destinos.**
- **La oferta de otros productos y servicios turísticos en otros destinos.**

Aumento de costos

El aumento de los costos puede ser causado por una serie de factores, que incluyen:

- **El incremento del daño a infraestructura costera:** El daño a infraestructura costera, como hoteles y restaurantes, puede aumentar los costos de reparación y mantenimiento.
- **El aumento del costo de reposición artificial de arena:** La reposición artificial de arena puede ser un método costoso para mitigar la erosión costera.
- **El aumento de los costos de protección y alto mantenimiento de la primera línea de playa:** Las medidas de protección costera, como los arrecifes artificiales, pueden aumentar los costos de construcción y mantenimiento.

Efecto sobre la demanda

La pérdida de playa puede provocar una reducción de la demanda de un destino turístico. Para compensar esta pérdida de demanda, las empresas turísticas pueden optar por explorar y extender el destino turístico hacia áreas costeras con playas menos vulnerables. Este proceso puede tener un impacto negativo en el medio ambiente.

La pérdida de playa también puede provocar una intensificación de uso de la primera línea de costa en los destinos turísticos que aún conservan playas. Este proceso puede tener un impacto negativo en la calidad de vida de las comunidades locales.

La reducción de la demanda y la migración a otros destinos competidores pueden tener un impacto significativo en la economía local. Estos impactos incluyen:

- **Cierre de empresas sensibles a la reducción de la demanda:** Las empresas que dependen del turismo de sol y playa, como los hoteles, los restaurantes y las agencias de viajes, pueden verse obligadas a cerrar si la demanda disminuye.
- **Reducción del empleo turístico:** La reducción de la demanda puede provocar la pérdida de empleos en el sector turístico.
- **Reducción valor de las propiedades en torno a las playas:** La reducción de la demanda puede provocar una disminución del valor de las propiedades en torno a las playas.
- **Pérdida de oportunidades de emprendimiento turístico:** La reducción de la demanda puede dificultar el desarrollo de nuevos emprendimientos turísticos.
- **Afectación a la industria inmobiliaria del destino:** La reducción de la demanda puede perjudicar la industria inmobiliaria del destino, ya que puede dificultar la venta o alquiler de propiedades.

Medidas de adaptación

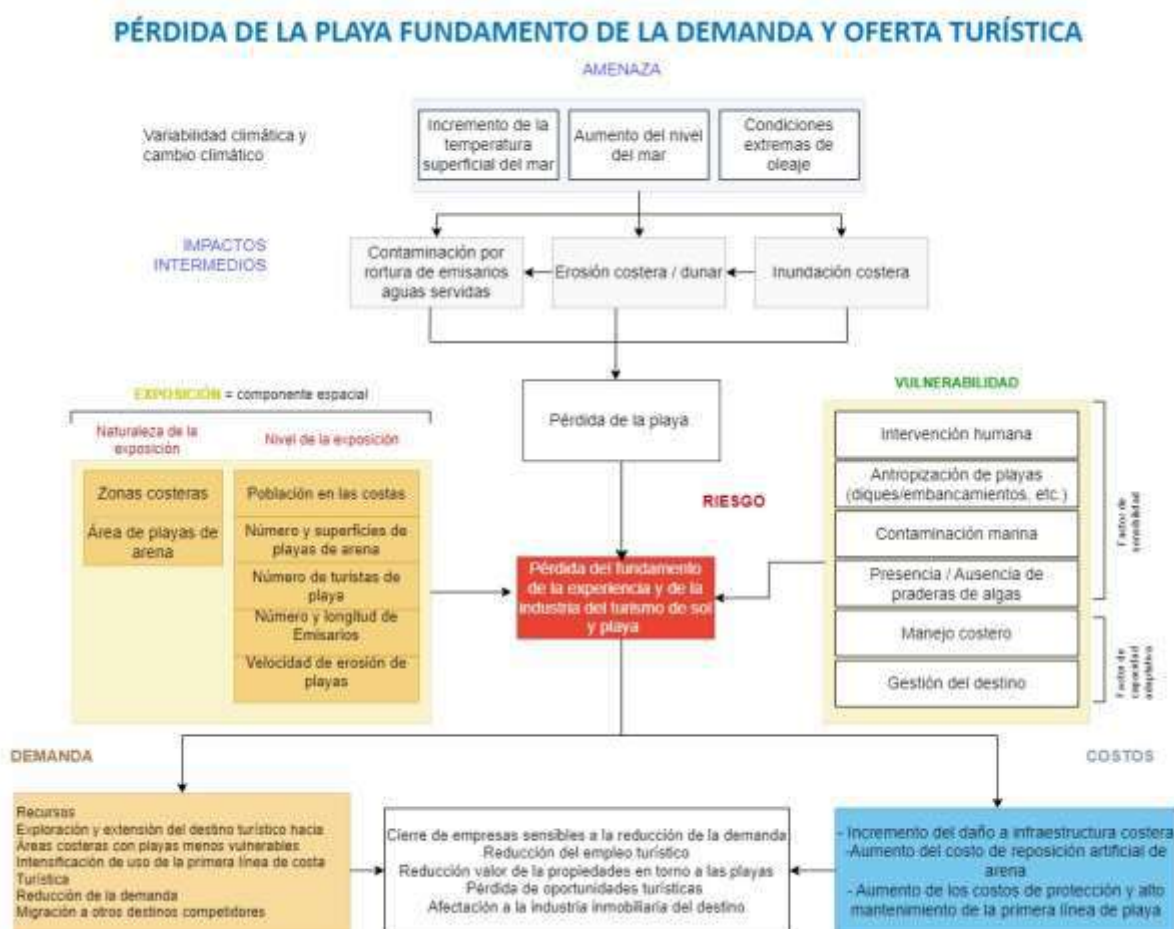
Para reducir el impacto del riesgo de pérdida de la playa, es importante tomar medidas para reducir la vulnerabilidad del destino a los impactos del cambio climático. Estas medidas pueden incluir:

- **Implementar medidas de gestión costera y de playas adecuada.** Esto permitiría proteger las playas de los impactos del cambio climático.
- **Promover la diversificación de la oferta turística:** Esto puede ayudar a reducir la dependencia de la economía de un solo sector.
- **Desarrollar programas de educación y capacitación para los turistas y operadores turísticos:** Estos programas pueden ayudar a los turistas a comprender los impactos del cambio climático en los recursos naturales.
- **Reducir la intervención humana en la zona costera:** Esto puede implicar la eliminación de diques y enrocados, así como la restauración de playas naturales.
- **Reducir la antropización de las playas:** Esto puede implicar la restricción del desarrollo turístico en las playas.
- **Reducir la contaminación marina:** Esto puede implicar la implementación de medidas de control de la contaminación.
- **Promover la presencia de praderas de algas:** Esto puede implicar la restauración de praderas de algas destruidas.
- **Implementar medidas de manejo costero adecuado:** Esto puede implicar la construcción de arrecifes artificiales y otros sistemas de protección costera.
- **Promover la diversificación de la oferta turística:** Esto puede implicar el desarrollo de nuevos productos y servicios turísticos, que no dependan exclusivamente del turismo de sol y playa.
- **Regular el tránsito** de vehículos, personas y animales en la playa. Puede incluir la prohibición de tránsito o su restricción a ciertas épocas y en ciertos espacios.

Estas medidas ayudarán a garantizar que Cartagena siga siendo un destino turístico atractivo y sostenible, incluso en el contexto de los impactos del cambio climático.

Esta cadena no fue posible evaluarla debido a la falta de datos necesarios para calcular la exposición y vulnerabilidad.

Figura 42: Cadena de Impacto Pérdida de la playa fundamento de la demanda y oferta turística.



6.2.6.3. Disminución del agua potable disponible en la industria turística

Amenaza: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que en el área costera que comprende la comuna de Cartagena, se espera: **a) el aumento de la temperatura atmosférica, b) la disminución de las precipitaciones y c) el aumento del nivel del mar. Estos cambios pueden tener un impacto significativo en el turismo costero, ya que pueden provocar una disminución de la disponibilidad de agua potable.** La combinación de estas amenazas, pueden producir los siguientes impactos intermedios.

- **Cambio en el balance de agua dulce:** El aumento de la temperatura atmosférica y la disminución de las precipitaciones pueden provocar un cambio en el balance de agua dulce, lo que puede conducir a una disminución de la disponibilidad de agua potable.
- **Lluvias intensas/extremas:** El cambio climático puede provocar un aumento de las lluvias intensas y extremas, lo que puede provocar inundaciones, sedimentaciones y erosiones que pueden dañar las infraestructuras de agua potable.

Exposición: La comuna de Cartagena es un destino turístico costero que está expuesto a los impactos del cambio climático. La naturaleza de la exposición está dada por las cuencas costeras, la profundidad de la capa freática y el tamaño de la red de distribución de agua potable. El nivel de exposición se puede medir a través de los siguientes indicadores:

- **Suma de caudales de derechos de agua:** La suma de caudales de derechos de agua es un indicador del potencial de suministro de agua potable.
- **Cantidad de agua potable disponible (m³):** La cantidad de agua potable disponible es un indicador de la disponibilidad actual de agua potable.
- **Densidad poblacional:** La densidad poblacional es un indicador de la demanda de agua potable.
- **Nivel de intensidad turística:** El nivel de intensidad turística es un indicador de la demanda de agua potable.
- **Número de Pozos.** Es un indicador del potencial de suministro de agua potable.

Riesgo: La disminución e interrupción de la disponibilidad de agua potable para la industria turística y domiciliaria en el destino es un riesgo que puede tener un impacto significativo en el turismo costero de la comuna. Este riesgo puede provocar una disminución de la demanda de turismo, ya que los turistas pueden optar por visitar otros destinos que ofrezcan una mayor garantía de suministro de agua potable.

Vulnerabilidades

- **Horas de turbiedad o alteración de la fuente y su sincronía con la demanda turística:** La turbiedad o alteración de la fuente de agua potable puede provocar una disminución de la calidad del agua, lo que puede provocar problemas de salud en los turistas y residentes. La sincronización de estas horas con la demanda turística puede agravar el impacto del riesgo.
- **Baja diversidad de fuentes de agua potable (cuenca del Maipo):** La baja diversidad de fuentes de agua potable puede aumentar el riesgo de escasez de agua, ya que un evento extremo en una sola fuente puede afectar a todo el sistema de abastecimiento.
- **Tipo de turista (actividades que consumen agua):** El tipo de turista que visita el destino puede aumentar el riesgo de escasez de agua, ya que algunas actividades turísticas, como el uso de piscinas, duchas, requieren una gran cantidad de agua.
- **Nivel de infiltración del agua de acuerdo con la estructura del suelo:** El nivel de infiltración del agua en el suelo puede afectar la disponibilidad de agua potable, ya que una infiltración lenta puede provocar una disminución de los caudales de agua subterránea.
- **Compensación con recursos convencionales (camiones aljibe):** La compensación con recursos convencionales, como camiones aljibe, puede ayudar a mitigar el impacto del riesgo en el corto plazo.
- **Capacidad de compensación con recursos no convencionales (desalación):** La capacidad de compensación con recursos no convencionales, como la desalinización, puede ayudar a mitigar el impacto del riesgo en el mediano y largo plazo.

- **Monitoreo del evento extremo y sistemas de manejo y respaldo eficientes:** El monitoreo del evento extremo y sistemas de manejo y respaldo eficientes pueden ayudar a reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Riesgo: La disminución e interrupción de la disponibilidad de agua potable para la industria turística y domiciliaria en el destino es un riesgo que puede tener un impacto significativo en el turismo costero de la comuna de Cartagena. Este riesgo puede provocar una disminución de la demanda de turismo, ya que los turistas pueden optar por visitar otros destinos que ofrezcan una mayor garantía de suministro de agua potable.

El aumento de la demanda de recursos naturales, como el agua dulce y la energía, puede verse afectado por el riesgo de disminución e interrupción de la disponibilidad de agua potable. Esto se debe a que la disminución de la disponibilidad de agua potable puede provocar un aumento del uso de agua embotellada y un aumento de los costos de abastecimiento de agua en instalaciones turísticas.

La demanda turística puede verse afectada por el riesgo de disminución e interrupción de la disponibilidad de agua potable. Esto se debe a que la disminución de la disponibilidad de agua potable puede provocar una disminución del confort esperado por los turistas, un aumento de los costos de estadía y una reducción de la oferta de servicios turísticos.

Costos

El riesgo de disminución e interrupción de la disponibilidad de agua potable puede provocar un aumento de los costos para los destinos turísticos. Esto se debe a que la disminución de la disponibilidad de agua potable puede provocar un aumento del uso de agua embotellada, un aumento de los costos de abastecimiento de agua en instalaciones turísticas, una disminución de la demanda turística y una reducción de la oferta de servicios turísticos.

Medidas de Adaptación

- Reducir la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable:
 - Diversificar las fuentes de agua potable.
 - Educar a los turistas sobre la importancia del ahorro de agua.
 - Promover el uso de tecnologías eficientes en el uso del agua.
- Desarrollar medidas de adaptación:
 - Implementar un sistema de monitoreo de eventos extremos.
 - Desarrollar sistemas de manejo y respaldo eficientes.
 - Invertir en recursos no convencionales de agua potable.
- Para mitigar el impacto de las horas de turbiedad o alteración de la fuente de agua potable, se pueden implementar sistemas de alerta temprana para informar a los turistas y residentes sobre la ocurrencia de estos eventos.
- Para reducir la vulnerabilidad de la baja diversidad de fuentes de agua potable, se pueden desarrollar proyectos de investigación para evaluar el potencial de nuevas fuentes de agua potable, como las aguas subterráneas.
- Para mitigar el impacto del tipo de turista que visita el destino, se pueden desarrollar campañas de sensibilización para educar a los turistas sobre la importancia del ahorro de agua en las actividades turísticas.

- Para reducir la vulnerabilidad del nivel de infiltración del agua de acuerdo con la estructura del suelo, se pueden realizar estudios para evaluar la capacidad de infiltración del suelo y desarrollar medidas para mejorarla.

Estas medidas ayudarán a garantizar que Cartagena siga siendo un destino turístico atractivo y sostenible, incluso en el contexto de los impactos del cambio climático.

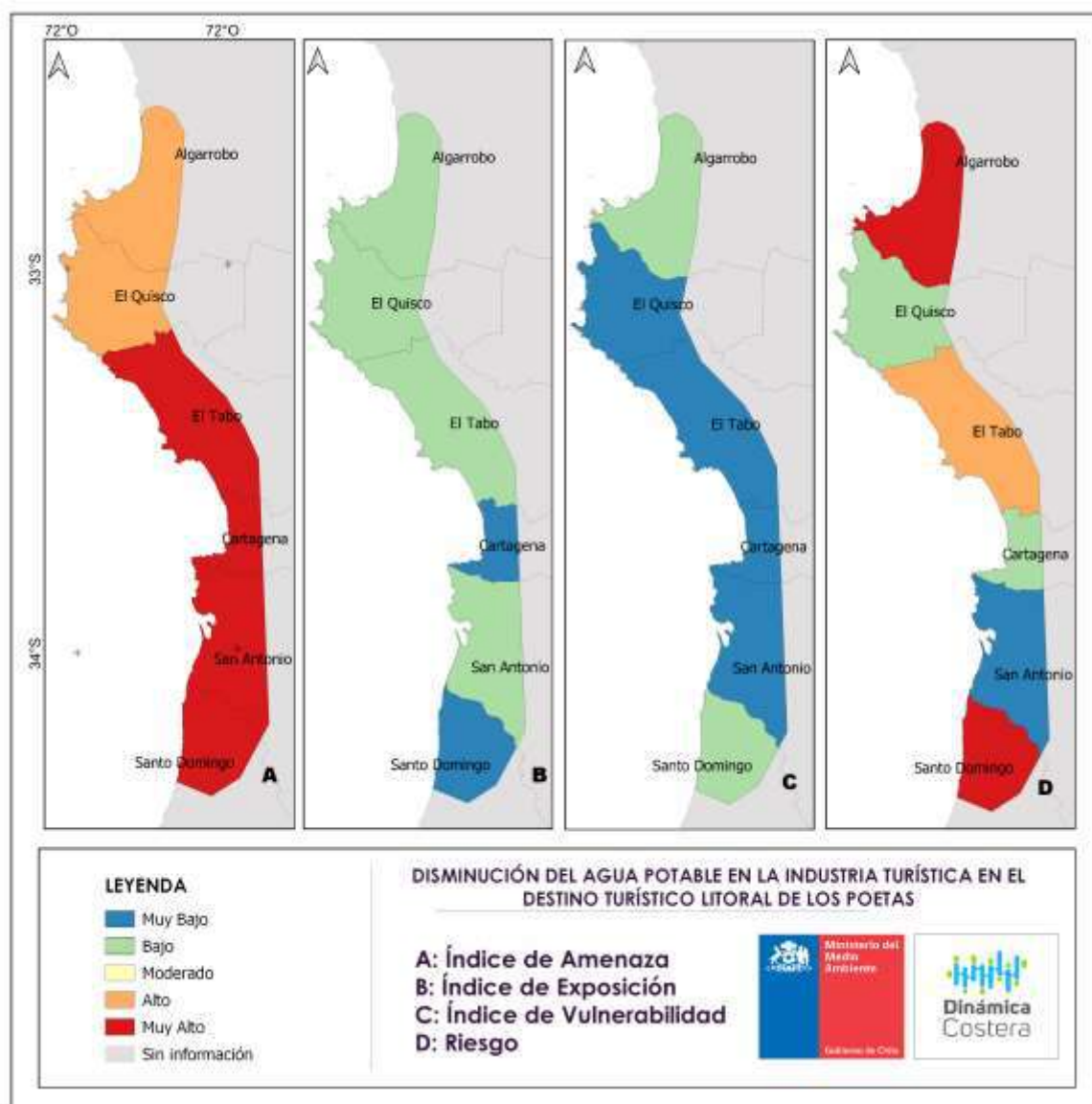
Figura 43: Cadena de Impacto Disminución del agua potable disponible en la industria turística tipo litoral.



Fuente: Elaboración propia.

Esta cadena ha podido ser calculada a nivel nacional para la mayoría de las comunas costeras entre Arica y Los Lagos (para mayores detalles puede consultar los resultados del Informe Final Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático en destinos turísticos tipo Naturaleza, Rural y Litoral, MMA 2023). Para el caso del Destino Turístico Litoral de Los Poetas, se pudo valorizar para las 6 comunas involucradas (Figura 44). Si bien para la comuna de Cartagena, la Amenaza es Alta, la exposición y vulnerabilidad es baja (en relación a las comunas vecinas), produciendo que el riesgo sea bajo.

Figura 44: Cálculo cadena de impacto "Disminución del agua potable disponible en la industria turística tipo litoral destino turístico Litoral de los Poetas".



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6.4. Pérdida del atractivo y competitividad del destino debido al incremento de los incendios forestales

Amenaza: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que en el área costera que comprende la comuna de Cartagena, se espera: **a) Cambios en los patrones de precipitación, b) Sequías, c) Incremento de la temperatura, d) Disrupción de la estacionalidad climática, e) Olas de calor y f) cambios en los patrones locales de viento.** La combinación de estas tres amenazas, pueden producir los siguientes impactos intermedios.

Riesgo de pérdida de atractivo y competitividad turística, debido al incremento de incendios forestales en Cartagena. El incremento de los incendios forestales en la comuna puede tener un impacto significativo en la industria turística. Los incendios pueden causar daños a la infraestructura turística, como hoteles, restaurantes y atracciones. También pueden causar contaminación del aire y del agua, lo que puede afectar la calidad de vida de los residentes y visitantes.

La pérdida de atractivo turístico puede tener una serie de consecuencias negativas para la economía local, incluyendo:

- **Pérdida de empleos:** La pérdida de turistas puede provocar la pérdida de empleos en el sector turístico.
- **Disminución de los ingresos:** La pérdida de turistas puede provocar una disminución de los ingresos para las empresas y las comunidades locales.
- **Dificultad para atraer inversiones:** La pérdida de atractivo turístico puede dificultar la atracción de inversiones en el destino.

Exposición: La naturaleza de la exposición al cambio climático en el Litoral de Los Poetas se puede clasificar en dos categorías:

- **Áreas de viviendas:** Esta categoría incluye todas las áreas que están habitadas por personas.
- **Bosques:** Esta categoría incluye todas las áreas que están cubiertas de árboles y vegetación.

Para cuantificar el nivel de exposición al cambio climático en el Litoral de Los Poetas se puede medir a través de una serie de indicadores, incluyendo:

- **Densidad de la población residente:** La densidad de la población residente es un indicador de la exposición al cambio climático, ya que las personas que viven en áreas densamente pobladas son más vulnerables a los impactos del cambio climático.
- **Tamaño y proximidad de área forestal:** El tamaño y la proximidad de las áreas forestales son indicadores de la exposición al cambio climático, ya que los bosques son más vulnerables a los incendios como efecto de los impactos del cambio climático que otros ecosistemas.
- **Dirección y cobertura del viento predominante:** La dirección y cobertura del viento predominante son indicadores de la exposición al cambio climático, ya que el viento puede llevar las llamas de los incendios forestales a áreas que de otro modo no estarían en riesgo.
- **Rutas turísticas peatonales:** Las rutas turísticas son indicadores de la exposición al cambio climático, ya que los turistas transitan por estas rutas pueden estar expuestos a los impactos de los incendios forestales.

- **Número y porcentaje de viviendas turísticas:** El número y proporción de viviendas y alojamiento turístico es un indicador de la exposición al cambio climático, ya que los turistas en estos equipamientos pueden estar expuestos a los impactos de los incendios forestales.

Vulnerabilidad

- **Existencia de actividades humanas las cuales pueden favorecer o gatillar incendios:** Las actividades humanas, como la construcción, la agricultura y el turismo, pueden aumentar la vulnerabilidad de un área a los incendios forestales. Por ejemplo, la construcción de carreteras y viviendas turísticas puede facilitar el acceso a los bosques, lo que puede aumentar el riesgo de incendios provocados por personas.
- **Zonas dunares reforestadas con pinos y eucaliptos (rigidización dunar):** Las zonas dunares reforestadas con pinos y eucaliptos pueden aumentar la vulnerabilidad de un área a los incendios forestales. Esto se debe a que estas especies de árboles son altamente combustibles y pueden propagar los incendios rápidamente.
- **Existencia y eficiencia de sistemas de alerta temprana:** Los sistemas de alerta temprana pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad de un área a los incendios forestales. Estos sistemas pueden ayudar a las personas a evacuar las áreas que se encuentran en riesgo de incendio.

Riesgo: El riesgo de pérdida de atractivo turístico debido al incremento de incendios forestales en la comuna de Cartagena, Chile, puede tener un impacto significativo en los residentes, en la oferta turística y en la demanda de recursos y turistas en el destino. Este riesgo es directamente proporcional con una serie de vulnerabilidades, que incluyen:

- **Pérdida del valor de la experiencia turística:** Los incendios forestales pueden dañar o destruir la infraestructura turística, como hoteles, restaurantes y atracciones. Esto puede reducir el valor de la experiencia turística para los visitantes.
- **Deterioro de la imagen de los destinos debido a la pérdida de hábitats y bosques:** Los incendios forestales pueden dañar o destruir los hábitats naturales y los bosques, que son importantes atractivos turísticos. Esto puede deteriorar la imagen de los destinos y hacer que los visitantes sean menos propensos a visitarlos.
- **Cierre de áreas y atractivos turístico por alerta de incendio:** Los incendios forestales pueden provocar el cierre de áreas y atractivos turísticos, lo que puede reducir la oferta de turismo en el destino.

Efectos sobre los costos

Los incendios forestales también pueden aumentar los costos para los operadores turísticos, lo que puede conducir a un aumento de los precios para los visitantes. Los costos adicionales incluyen:

- **Costos de renovación por daños en instalaciones turísticas:** Los incendios forestales pueden causar daños a las instalaciones turísticas, como hoteles, restaurantes y atracciones. Estos daños pueden requerir costosas reparaciones o renovaciones.
- **Incremento de los seguros a largo plazo debido al potencial riesgo de incendios en instalaciones turísticas:** Los incendios forestales pueden aumentar el riesgo de daños a las instalaciones turísticas. Esto puede conducir a un aumento de los costos de los seguros a largo plazo para los operadores turísticos.
- **Cancelación de reservas y devolución de importes pagados por las reservas:** Los incendios forestales pueden provocar la cancelación de reservas de turistas, lo que puede generar pérdidas financieras para los operadores turísticos.

Impactos de la pérdida de atractivo turístico

- **Pérdida de empleos:** La pérdida de turistas puede provocar la pérdida de empleos en el sector turístico.
- **Disminución de los ingresos:** La pérdida de turistas puede provocar una disminución de los ingresos para las empresas y las comunidades locales.
- **Dificultad para atraer inversiones:** La pérdida de atractivo turístico puede dificultar la atracción de inversiones en el destino.
- **Impactos en el medio ambiente y biodiversidad:** Como atributos biofísicos que otorgan valor paisajístico y confirman atractivos turísticos naturales.

Medidas de Adaptación

Para reducir el impacto del riesgo de incendios forestales en el turismo, es importante tomar medidas para reducir la vulnerabilidad del destino a estos riesgos. Estas medidas pueden incluir:

- **Implementar medidas de prevención de incendios forestales.** Medidas tales como la educación pública, el manejo de la vegetación y la planificación de la prevención de incendios orientada a la comunidad, prestadores de servicios turísticos, gobiernos locales y turistas.
- **Desarrollar planes de manejo forestal,** que reduzcan la carga de combustible en los bosques.
- **Desarrollar planes de respuesta a incendios forestales.** Estos planes deberían proteger la infraestructura turística y la calidad de vida de los residentes y visitantes.
- **Implementar sistemas de alerta temprana eficaces.**
- **Promover la diversificación de la economía local,** de esta forma reducir la dependencia del turismo.

Es importante tomar medidas para reducir la vulnerabilidad de la comuna de Cartagena al riesgo de pérdida de atractivo turístico. Estas medidas ayudarán a proteger la economía y el medio ambiente del destino.

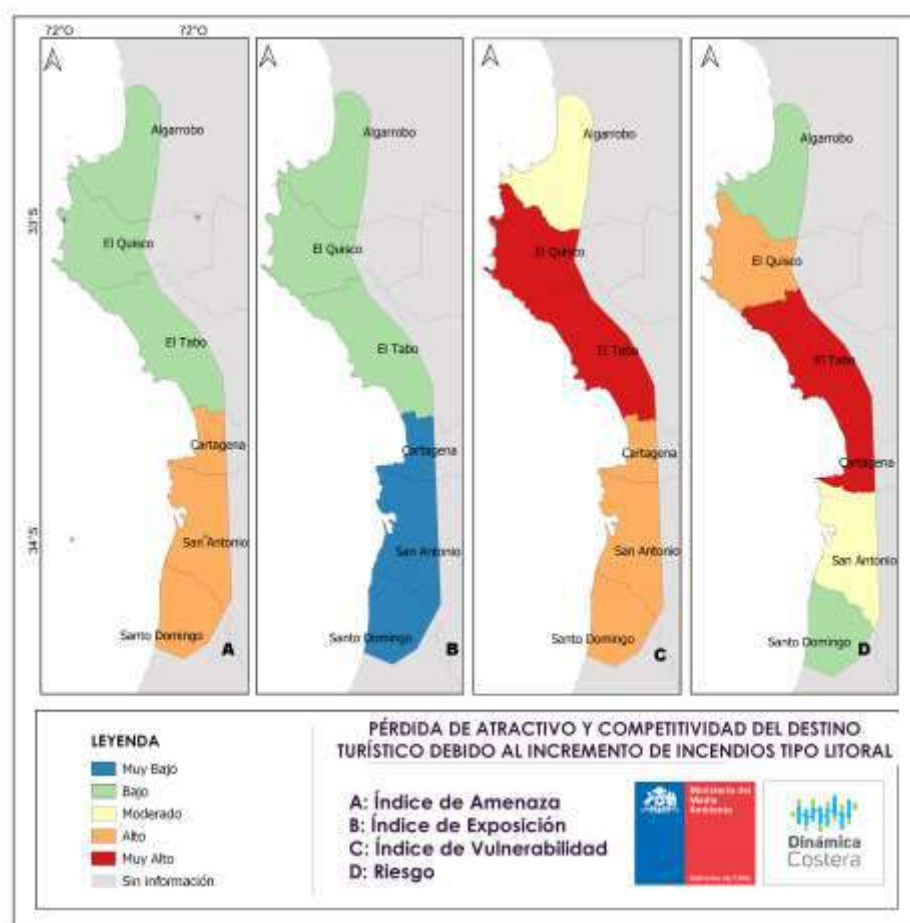
Figura 45: Cadena de Impacto Pérdida del atractivo y competitividad del destino debido al incremento de los incendios forestales



Fuente: Elaboración propia.

Esta cadena ha podido ser calculada para todas las comunas que constituyen el Destino Turístico Litoral de Los Poetas, incluyendo a la comuna de Cartagena (para mayores detalles puede consultar los resultados del Informe Final Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático en destinos turísticos tipo Naturaleza, Rural y Litoral, MMA 2023). Para el caso de la comuna de Cartagena, se constata que el riesgo es Alto (Figura 46).

Figura 46: Cálculo cadena de impacto “Pérdida del atractivo y competitividad del Destino Turístico Litoral de Los Poetas debido al incremento de incendios”



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6.5. Pérdida de la capacidad de acogida de turistas por trombas marinas

Amenazas: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo, indican que el área costera que comprende el Destino Litoral de Los Poetas, incluyendo a la comuna de Cartagena, se espera el incremento de la temperatura de la superficie del mar. El aumento de la temperatura de la superficie del mar puede generar los siguientes impactos intermedios:

- **Aumento de condiciones que generen tromba marina:** Las trombas marinas son fenómenos meteorológicos extremos que se producen en el mar y que pueden causar daños a las embarcaciones y a las infraestructuras costeras.

Estos impactos intermedios pueden conducir a una serie de impactos finales, que incluyen:

- **Efecto de pérdida de edificaciones de uso turístico.** El aumento de las trombas marinas puede provocar la pérdida de edificaciones de uso turístico, como hoteles, restaurantes y viviendas. Esta pérdida puede afectar a la capacidad de acogida del destino turístico y puede tener un impacto negativo en la economía local.

Exposición: El Litoral de los Poetas es un destino turístico costero que está expuesto a los impactos del cambio climático. La naturaleza de la exposición está dada por los asentamientos costeros, que son los más vulnerables a los cambios en el clima. El nivel de exposición para la comuna de Cartagena se puede medir a través de los siguientes indicadores:

- **Número de viviendas turísticas (desocupadas):** Es un indicador del potencial de viviendas turísticas y segundas viviendas o cabañas en arriendo para uso turístico.
- **Número de oferta de servicios turísticos (alojamiento, alimentación, otros):** Un área turística costera con una mayor oferta de servicios turísticos tendrá una mayor infraestructura expuesta a los impactos del cambio climático, como hoteles, restaurantes y atracciones turísticas.
- **Índice de intensidad turística:** Un área turística costera con un índice de intensidad turística más alto tendrá una mayor demanda de recursos naturales y servicios turísticos, lo que la hará más vulnerable a los impactos del cambio climático.

Vulnerabilidad

- **Materialidad de la construcción:** Las edificaciones turísticas construidas con materiales vulnerables, como madera o fibrocemento, son más propensas a sufrir daños en caso de tromba marina.
- **Técnicas constructivas de ventanas y techumbres:** Las ventanas y techumbres mal construidas o instaladas pueden ser más propensas a sufrir daños en caso de tromba marina.
- **Disponibilidad de puntos de acceso a agua potable para refresco:** La disponibilidad de puntos de acceso a agua potable para refresco es importante para garantizar la seguridad de los turistas en caso de tromba marina.
- **Existencia y eficiencia de sistemas de alerta temprana:** Los sistemas de alerta temprana pueden ayudar a los turistas a tomar medidas para protegerse en caso de tromba marina.
- **Normas incorporan el riesgo de trombas marinas en la construcción y materialidad de edificaciones:** Las normas que incorporan el riesgo de trombas marinas en la construcción y materialidad de edificaciones pueden ayudar a reducir el riesgo de daños a las edificaciones turísticas.

Riesgo: La pérdida de la capacidad de acogida a los turistas (techumbres, ventanas, puertas de edificaciones turísticas destruidas) es un riesgo que puede tener un impacto significativo en el turismo costero del Litoral de los Poetas. Este riesgo puede provocar una disminución de la demanda de turismo, ya que los turistas pueden optar por visitar otros destinos que ofrezcan una mayor garantía de seguridad.

La pérdida de la capacidad de acogida a los turistas puede afectar la demanda de recursos naturales, como el agua dulce y la energía.

- **Agua dulce:** La pérdida de alojamientos, restaurantes y otros servicios turísticos puede provocar una disminución de la demanda de agua dulce.
- **Energía:** La reparación de infraestructura turística dañada puede requerir un aumento del consumo de energía.

La pérdida de la capacidad de acogida a los turistas puede provocar una disminución de la demanda turística.

- **Reducción de la demanda en el destino:** La pérdida de alojamientos, restaurantes y otros servicios turísticos puede provocar una disminución de la demanda de turismo en el destino.
- **Preferencia de los turistas por otros destinos alternativos más seguros:** Los turistas pueden optar por visitar otros destinos que ofrezcan una mayor garantía de seguridad.

La pérdida de la capacidad de acogida a los turistas puede provocar un aumento de los costos para el sector turístico.

- **Cancelación de reservas:** Los turistas pueden cancelar sus reservas si se cancelan vuelos o se advierten de la posibilidad de trombas marinas.
- **Horas de cierre de atractivos turísticos masivos y al aire libre:** Los atractivos turísticos pueden tener que cerrar durante las horas de mayor riesgo de trombas marinas.
- **Costo de mantención y reparación de la infraestructura turística:** La reparación de infraestructura turística dañada puede ser costosa.

Medidas de adaptación

Las siguientes son algunas recomendaciones específicas para el Litoral de los Poetas:

- **Desarrollar un plan de gestión de riesgos de trombas marinas,** que incluya la identificación de zonas de riesgo, la elaboración de mapas de riesgo y la implementación de medidas de mitigación.
- **Promover la construcción de edificaciones turísticas resistentes a las trombas marinas,** mediante la implementación de incentivos fiscales o financieros.
- **Promover la construcción de edificaciones turísticas,** con materiales como hormigón armado o acero, que son más resistentes a trombas marinas.
- **Implementar sistemas de alerta temprana,** que utilicen sirenas, mensajes de texto y otros medios para informar a los turistas sobre el riesgo de trombas marinas.
- **Incorporar el riesgo de trombas marinas en las normas de construcción,** para garantizar que las edificaciones turísticas cumplan con los estándares de seguridad.
- **Educar a los turistas sobre los riesgos relacionados con las trombas marinas,** mediante campañas de sensibilización.

Estas medidas ayudarán a reducir el riesgo de pérdida de la capacidad de acogida a los turistas en el Litoral de los Poetas, lo que ayudará a mantener el destino turístico atractivo y seguro.

Esta cadena no fue posible evaluarla debido a la falta de datos necesarios para calcular la exposición y vulnerabilidad.

Figura 47: Pérdida de la capacidad de acogida de turistas por trombas marinas.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6.6. Aumento de la demanda del turismo litoral en periodos de olas de calor

Amenaza: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que en el área costera que comprende el Destino Litoral de Los Poetas, se espera: **a) Reducción de la humedad, b) Aumento de la temperatura atmosférica y c) Disminución de los vientos / brisa marina.** La combinación de estas tres amenazas, pueden producir los siguientes impactos intermedios.

- **Incremento de noches tropicales:** El aumento de la temperatura atmosférica puede provocar un aumento de las noches tropicales, es decir, noches en las que la temperatura no baja de 20 grados Celsius.
- **Incremento de olas de calor:** El aumento de la temperatura atmosférica puede provocar un aumento de las olas de calor, es decir, períodos de tiempo prolongados con temperaturas muy altas.
- **Menor efecto de dispersión de la contaminación atmosférica:** La disminución de los vientos puede contribuir al aumento de la contaminación atmosférica, lo que puede agravar los efectos de las olas de calor.

Estos impactos intermedios pueden generar el siguiente efecto final:

- **Aumento de la demanda del turismo litoral en periodos de olas de calor:** El aumento de la temperatura y la sensación de calor en áreas del interior del país (rural, urbano o de montaña) puede provocar un aumento de la demanda del turismo litoral, ya que las personas buscan lugares frescos y con acceso al agua.

Exposición: La naturaleza de la exposición al cambio climático en el Litoral de Los Poetas se puede clasificar en:

- **Zonas costeras:** Esta categoría incluye todas las áreas litorales bajas o con influencia costera, incluyendo zonas urbanizadas y/o antropizadas, sistemas naturales (humedales, dunas) y áreas de emplazamiento de infraestructura costera.

El nivel de exposición del Litoral de Los Poetas, Chile, a este riesgo se puede medir a través de los siguientes indicadores:

- **Superficie del destino visitado:** Un área turística costera de mayor tamaño tendrá una mayor superficie de exposición a los impactos del cambio climático.
- **Índice de intensidad turística:** Un área turística costera con un índice de intensidad turística más alto tendrá una mayor demanda de recursos naturales y servicios turísticos, lo que la hará más vulnerable a los impactos del cambio climático.
- **Número de oferta de servicios turísticos:** Un área turística costera con una mayor oferta de servicios turísticos tendrá una mayor infraestructura expuesta a los impactos del cambio climático, como hoteles, restaurantes y atracciones turísticas.
- **Oferta de viviendas turísticas (desocupadas):** Una mayor oferta de viviendas turísticas desocupadas puede indicar la capacidad de acogida de visitantes y turistas del área turística costera, lo que puede aumentar su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

- **Áreas descubiertas públicas:** Las áreas descubiertas públicas, como las playas, las plazas, las calles, son más vulnerables a los impactos del cambio climático, como el aumento de la temperatura que afecta a los visitantes y turistas presenten en periodos de olas de calor.

Vulnerabilidad:

- **Capacidad de acogida del destino en sincronía con el aumento de demanda por la ola de calor:** El Litoral de Los Poetas tiene una capacidad de acogida específica, lo que puede dificultar la gestión de un aumento repentino de la demanda.
- **Disponibilidad de Áreas verdes con capacidad de sombra:** El Litoral de los Poetas tiene una superficie limitada de áreas verdes con capacidad de sombra, lo que lo hace vulnerable a los efectos del calor.
- **Disponibilidad de puntos de acceso a agua potable para refresco:** El Litoral de Los Poetas tiene una red de agua potable limitada, lo que puede dificultar el acceso al agua potable para los turistas.
- **Adaptación al cambio de hora de actividades de los turistas (noche, tiempo fresco):** La oferta turística para actividades nocturnas puede estar limitada en el destino.
- **Existencia y eficiencia de sistemas de alerta temprana:** La existencia de sistemas de alerta temprana, permitirían acciones de prevención y mitigación del aumento de la temperatura.
- **Existencia y eficiencia de sistemas de refrigeración:** La oferta de sistemas de refrigeración en el destino, puede ser limitada lo que puede dificultar la gestión de las olas de calor

Riesgo: El aumento de la demanda del turismo litoral en periodos de olas de calor puede tener un impacto significativo en la demanda de recursos naturales, como el agua dulce y los recursos sanitarios.

- **Demanda de agua dulce.** El aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor puede provocar un aumento de la demanda de agua dulce. Esto se debe a que los turistas suelen pasar más tiempo en las playas y en otras áreas costeras, donde la demanda de agua dulce para beber, ducharse y otras actividades es mayor.
- **Demanda de recursos sanitarios.** El aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor también puede provocar un aumento de la demanda de recursos sanitarios. Esto se debe a que los turistas son más propensos a sufrir deshidratación, enfermedades transmitidas por el agua y otras afecciones relacionadas con el calor.
- **Cambio en la estacionalidad del turismo.** El aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor puede provocar un cambio en la estacionalidad del turismo. Esto se debe a que los turistas pueden estar más dispuestos a visitar destinos costeros durante los periodos de olas de calor, lo que puede aumentar la demanda de recursos naturales durante estos periodos.
- **Cambio en las horas de actividad de los turistas.** El aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor también puede provocar un cambio en las horas de actividad de los turistas. Esto se debe a que los turistas pueden estar más dispuestos a realizar actividades al aire libre durante las horas de la noche, cuando hace menos calor.

Aumento de costos. El aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor puede provocar un aumento de costos para los destinos turísticos. Estos costos pueden incluir:

- **Horas de cierre de atractivos turísticos masivos y al aire libre:** Los destinos turísticos pueden verse obligados a cerrar temporalmente algunos atractivos turísticos durante las olas de calor para evitar riesgos para la salud de los turistas.
- **Incremento del consumo de energía (aire acondicionado y refrigeración) y agua potable (bebida y duchas):** Los destinos turísticos pueden tener que aumentar su consumo de energía y agua potable para satisfacer la demanda de los turistas durante las olas de calor.
- **Incremento de los gastos en salud:** Los destinos turísticos pueden tener que aumentar sus gastos en salud para atender a los turistas que sufren deshidratación, enfermedades transmitidas por el agua y otras afecciones relacionadas con el calor.

Medidas de Adaptación

Para reducir el impacto del aumento de la demanda de turismo litoral en periodos de olas de calor, es importante tomar medidas para:

- **Gestionar la demanda:** Las autoridades y los gestores de destinos turísticos pueden tomar medidas para gestionar la demanda de turismo litoral, como establecer límites a la capacidad de acogida del destino o fomentar el turismo en periodos de tiempo diferentes a las olas de calor.
- **Proteger los recursos naturales y sanitarios:** Las autoridades y los gestores de destinos turísticos pueden tomar medidas para proteger los recursos naturales, como mejorar la eficiencia en el uso del agua y los recursos sanitarios.
- **Promover la sostenibilidad:** Las empresas turísticas pueden promover la sostenibilidad, como ofrecer productos y servicios respetuosos con el medio ambiente.

Estas medidas ayudarán a garantizar que los destinos turísticos puedan seguir siendo atractivos y sostenibles, incluso en el contexto de los impactos del cambio climático.

Esta cadena no fue posible evaluarla debido a la falta de datos necesarios para calcular la exposición y vulnerabilidad.

Figura 48: Cadena de Impacto Aumento de la demanda del turismo litoral en periodos de olas de calor



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6.7. Cadena de Impacto Pérdida de atractivos y competitividad turística debido al incremento de eventos extremos

Amenaza: Como consecuencia del cambio climático antropogénico, las proyecciones para mediados de siglo indican que en el área que comprende la comuna de Cartagena, se espera: **a) cambios en los patrones de precipitación, b) aumento frecuencia ocurrencia de lluvias intensas en cortos períodos de tiempo y c) ocurrencia de eventos extremos.** La combinación de estas amenazas, pueden producir los siguientes impactos intermedios.

- **Aluviones**
- **Anegamientos de tierras bajas cercanas a cursos de agua.**

Exposición: La Comuna de Cartagena es un destino litoral que está expuesto a los impactos del cambio climático. La naturaleza de la exposición está dada por la subcuenca del estero San Sebastián, el emplazamiento de edificaciones turísticas y habitacionales cerca de cursos de agua y/o en zonas de anegamiento o potencialmente afectadas por aluviones. Red vial cercana a cursos de agua y/o en zonas de anegamiento o potencialmente afectadas por aluviones. El nivel de exposición se puede medir a través de los siguientes indicadores:

- Número de edificaciones emplazadas en proximidades de cursos de agua y/o en zonas de anegamiento o potencialmente afectadas por aluviones
- Kilómetros de red vial emplazada en proximidades de cursos de agua y/o en zonas de anegamiento o potencialmente afectadas por aluviones

Riesgo: La pérdida de atractivos y competitividad turística debido al incremento de eventos extremos

Vulnerabilidades

- **Dependencia de la topografía.**
- **Sensibilidad de la calidad escénica de los atractivos turísticos potencialmente afectados por aluviones y/o anegamientos.**
- **Materialidad y capacidad de reconstrucción**

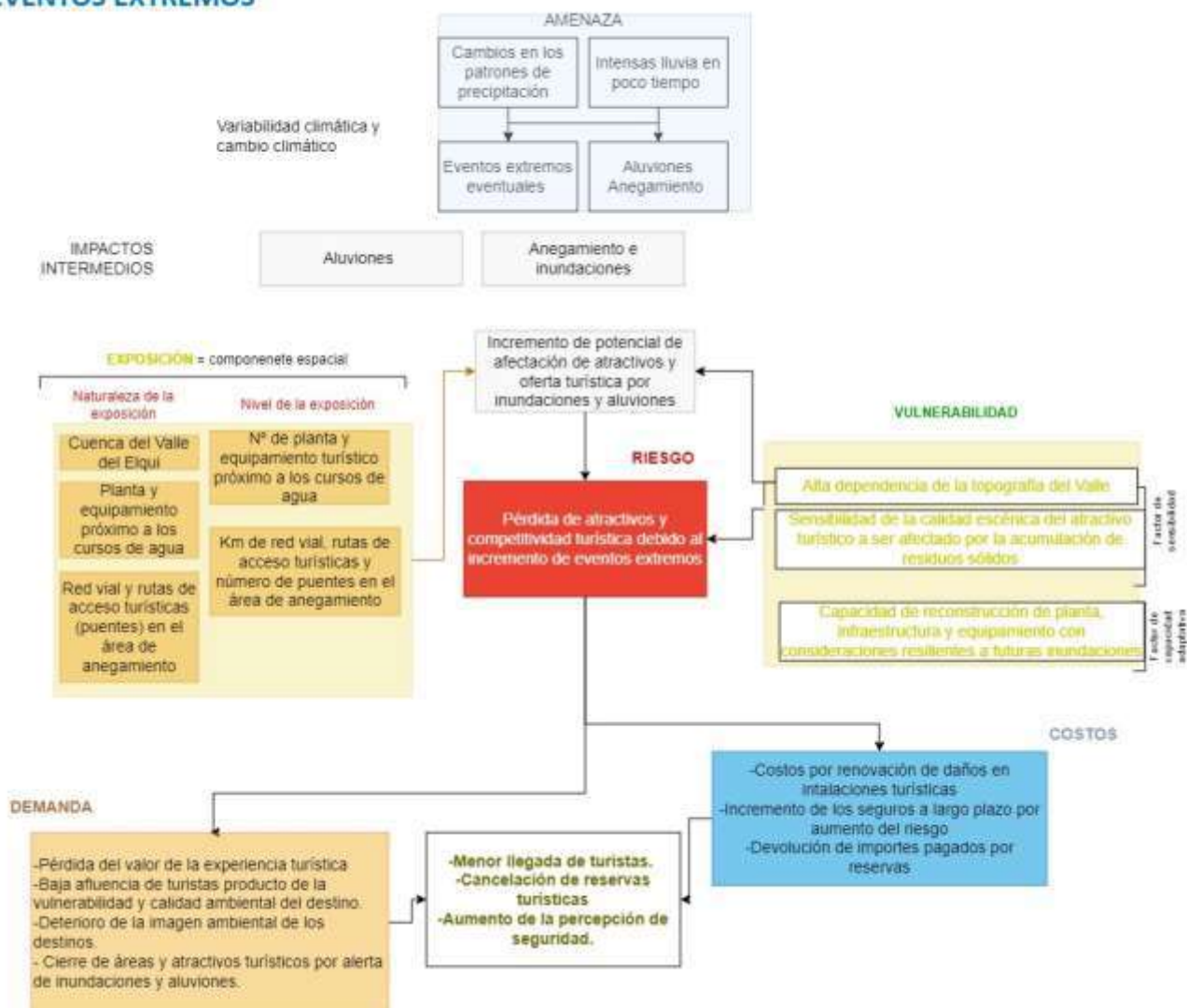
Medidas de Adaptación

- Capacidad de construir edificaciones con tipologías que soporten aluviones y/o anegamientos.
- Reemplazamiento
- Construcción de barreras verdes (soluciones basadas en la naturaleza).

Estas medidas ayudarán a garantizar que la comuna de Cartagena siga siendo un destino turístico atractivo y sostenible, incluso en el contexto de los impactos del cambio climático.

Figura 49: Cadenas de impacto “Pérdida de atractivos y competitividad turística debido al incremento de eventos extremos”.

PÉRDIDA DE ATRACTIVOS Y COMPETITIVIDAD TURÍSTICA DEBIDO AL INCREMENTOS DE EVENTOS EXTREMOS



Fuente: Elaboración propia.

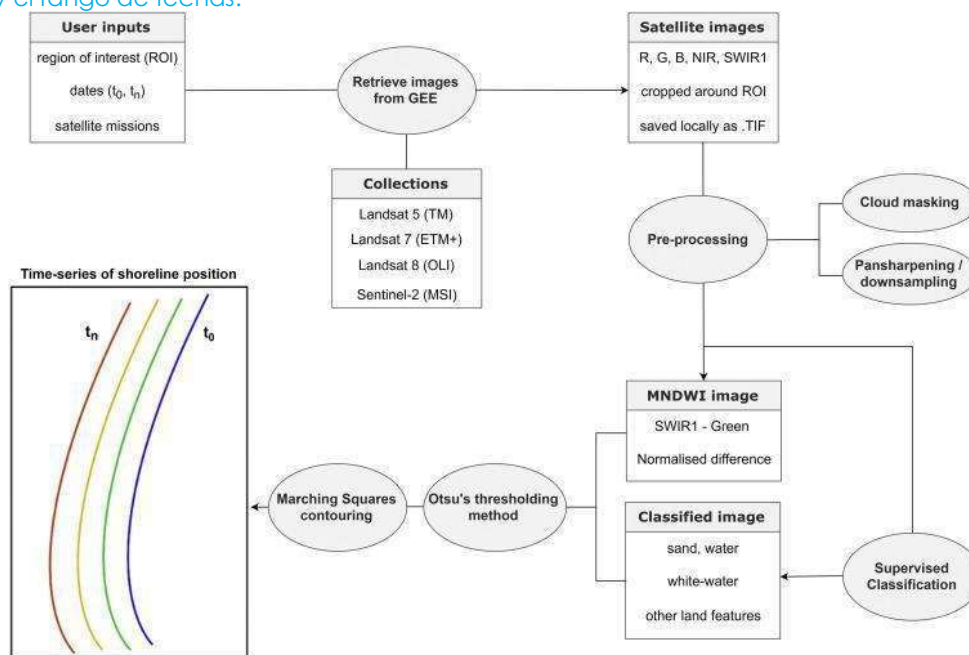
6.2.7. Erosión de Playas

El análisis de la extracción de líneas de costa con imágenes satelitales, parte de una localización puntual en diferentes fechas. Entre mayor sea la cantidad de datos, más certero será el cálculo de diferentes parámetros estadísticos, los que posibilitará comprender las variaciones sufridas en las líneas de costa en un análisis anual o interanual.

Para comprender los cambios en el tiempo (Figura 50), se utilizaron imágenes satelitales de la base de datos de Google Earth Engine (GEE), procesadas a través del CoastSat, un código abierto que se apoya en Python. Partiendo de imágenes satelitales, el software obtiene la línea de costa mediante un algoritmo de detección con resolución de subpíxeles robusto y genérico (Vos *et al.* 2019). Las etapas de procesamiento fueron:

- Acceso y recuperación de imágenes del archivo GEE.
- Preprocesamiento de imágenes multiespectrales.
- Extracción de la línea de costa con resolución de subpíxel.
- Análisis temporal de la posición de la línea de costa a lo largo de los transectos trazados.
- Salida de las líneas costeras como un archivo. Geojson, las cuales se importan a un GIS.

Figura 50. Diagrama de flujo que describe las funcionalidades de CoastSat. Las series de tiempo de la posición de la línea costa y el rango de fechas.



Fuente: Killian Vos *et al.* 2019

6.2.7.1. Acceso y recuperación de las imágenes del archivo GEE

Se inicia el proceso definiendo el área de estudio para reducir el tamaño de los archivos individuales y se recortan las imágenes mientras se encuentran en el servidor GEE. En la descarga se incluyen las bandas espectrales que se requieren para la detección de la costa: las tres bandas visibles (R, G, B), la banda de infrarrojo cercano (NIR) y la banda de infrarrojos de onda corta (SWIR1). El kit de herramientas de CoastSat proporciona una interfaz a la API (Application Programming Interface) de GEE para permitir un fácil acceso a todas las imágenes de reflectancia, TOA (Top-of-Atmosphere) de las colecciones Landsat 5 (TM), Landsat 7 (ETM+) y Landsat 8 (OLI) Tier 1, así como los productos Sentinel-2 (MSI) Level-1C. Las imágenes TOA están calibradas para proporcionar una comparación estandarizada entre imágenes adquiridas por diferentes sensores en diferentes fechas (Chander *et al.* 2009), por lo que son adecuadas para el análisis de series de tiempo (Vos *et al.* 2019).

6.2.7.2. Preprocesamiento de las imágenes multispectrales.

Antes de extraer la línea de costa, las imágenes TOA se preprocesan a través de una evaluación de calidad del producto descargado, donde se tiene en cuenta el enmascaramiento de nubes y la nitidez de la imagen.

- Enmascaramiento de nubes: cada imagen se complementa con una banda de evaluación de calidad, calculada previamente por el proveedor de datos (USGS para Landsat o ESA para Sentinel-2), que contiene una máscara de nube por píxel. Con esta información, el porcentaje de nubosidad se calcula en función del número de píxeles nublados dentro de la región de interés y se utiliza un umbral de nubosidad definido por el usuario para descartar todas las imágenes que lo superan (Vos *et al.* 2019).

Nitidez de imagen pancromática y muestreo descendente: Partiendo del hecho de que las imágenes son ortorrectificadas por el proveedor de datos, en este paso se mejora la resolución espacial de la imagen para lograr una detección óptima de la costa (Vos *et al.* 2019). Para imágenes Landsat 5 (TM), que a diferencia de los demás satélites no posee una banda pancromática, se realiza una interpolación bilineal, donde las bandas de 30 m se muestrean a 15 m, mejorando la precisión de la detección de la costa. Para imágenes Landsat 7 (ETM+) y Landsat 8 (OLI), la banda pancromática de mayor resolución se utiliza para aumentar la resolución de las demás bandas, cuya porción del espectro electromagnético está cubierta por la banda pancromática de 30 a 15 m. Las bandas multispectrales se muestrean a 15 m (por interpolación bilineal) y se descomponen en componentes principales (Tu *et al.* 2001). Luego, el primer componente principal se reemplaza por la banda pancromática y después de hacer coincidir los histogramas, se vuelve a transformar en el espacio multispectral original. Para imágenes Sentinel-2, la banda SWIR1 de 20 m se muestrea mediante interpolación bilineal, de modo que todas las bandas tengan una resolución de 10 m (Vos *et al.* 2019).

Tabla 28. Resumen de los diferentes conjuntos de datos de imágenes de satélite a los que se puede acceder con CoastSat.

Satélite	Colecciones GEE	Intervalo de tiempo	Disponibilidad imágenes (días)	Tamaño del píxel
Landsat 5 (TM)	LANDSAT / LT05 / C01 / T1_TOA	1984-2011	16	Bandas de 30 m R, G, B, NIR, SWIR1
Landsat 7 (ETM+)	LANDSAT / LE07 / C01 / T1_RT_TOA	1999-presente	16	Bandas de 30 m R, G, B, NIR, SWIR1 + Pancromática 15m
Landsat 8 (OLI)	LANDSAT / LC08 / C01 / T1_RT_TOA	2013-presente	16	Bandas de 30 m R, G, B, NIR, SWIR1 + Pancromática 15m
Sentinel-2 (MSI)	COPERNICUS / S2	2015-presente	5	10 m R, G, B, NIR + 20 m SWIR1

Fuente: Killian Vos et al. 2019

6.2.7.3. Extracción de línea de costa con resolución de subpíxel

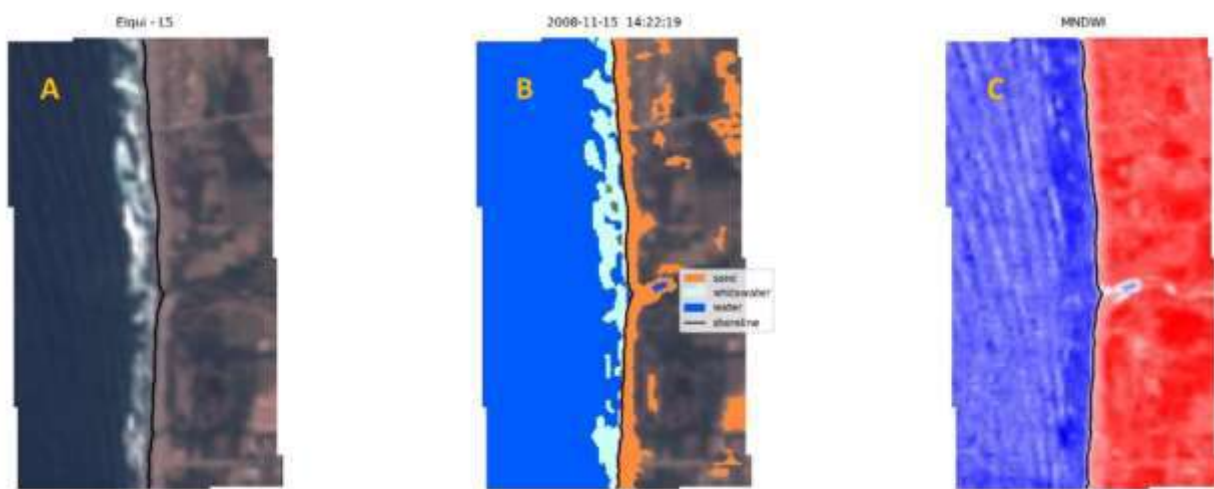
La línea de costa se define como la interfaz instantánea entre el agua y la arena capturada en el instante de la adquisición de la imagen (Vos et al. 2019). El método se fundamenta en la identificación de esta interfaz a partir de diferencias espectrales existentes entre el agua y la tierra, en el espectro infrarrojo de las imágenes, en este caso sobre la banda 5 del Landsat 5 y 7, la banda 6 del Landsat 8 y la banda 11 del Sentinel-2 (Alonso 2021). El algoritmo se basa en la segmentación del borde de subpíxeles de Liu et al. (2017), propuesto originalmente por Cipolletti et al. (2012). El método que se implementa dentro de CoastSat introduce un nuevo componente de clasificación de imágenes que refina la detección de la costa.

Se etiqueta cada píxel de la imagen con las 4 clases identificadas 'arena', 'agua', 'aguas bravas' y 'otras características de la tierra' (ej., vegetación, edificios, promontorios rocosos). Según Vos et al. (2019), se utiliza un conjunto de 20 variables explicativas como entradas para el clasificador, que incluyen la intensidad de píxeles en 5 bandas multispectrales (R, G, B, NIR, SWIR1), 5 índices espectrales de uso común (ej., índice de agua, índice de vegetación) y la varianza (calculada mediante una ventana móvil de 3×3) de cada banda multispectral e índice espectral. Esta clasificación arroja como resultado la imagen original (Figura 51A), la imagen clasificada (Figura 51B) en la que cada píxel se etiqueta con su clase ('arena', 'aguas bravas' y 'agua' y píxeles no etiquetados), y la imagen con los valores del Índice de Agua de Diferencia Normalizada Modificada, MNDWI (Figura 51C).

La detección de la línea de costa se extrae utilizando el MNDWI a cada una de las imágenes clasificadas. Los valores de MNDWI oscilan entre -1 y 1 en el cual los valores menores a cero corresponden a cuerpos de agua. La salida del índice MNDWI (Figura 60), es a través de un histograma de valores con los píxeles etiquetados ubicados dentro de una distancia predefinida (100 m). La función de densidad de probabilidad (PDF) de los píxeles de arena se centra en valores positivos de MNDWI,

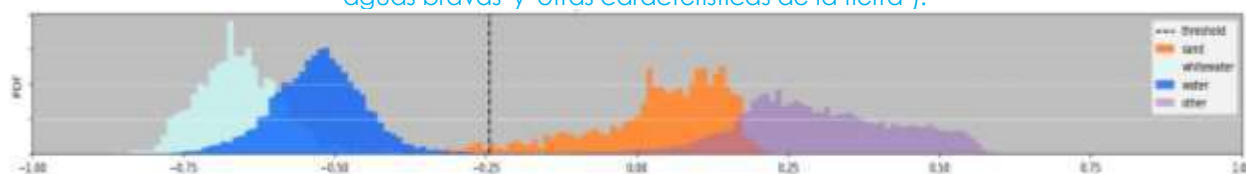
mientras que los píxeles de agua tienen valores de MNDWI negativos. El umbral de arena-agua se calcula aplicando el algoritmo de umbral de Otsu (1979) para encontrar el valor MNDWI que maximiza la varianza entre las distribuciones arena y agua, excluyendo por adelantado los píxeles que pertenecen a la clase aguas blancas y otras características de la tierra (Vos *et al.* 2019). El paso final en la detección de la línea de costa es calcular el contorno isovaluado en la imagen MNDWI para un nivel igual al umbral de 'arena'/'agua'. Esta operación se realiza a una resolución de subpíxeles aplicando el algoritmo Marching Squares (Lorensen & Cline 1987, Cipolletti *et al.* 2012, Vos *et al.* 2019).

Figura 51. Región de interés dentro de la imagen RGB.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. Histograma calculado a partir de la misma región de interés, que muestra la función de densidad de probabilidad (PDF) de los valores de MNDWI para cada una de las cuatro clases etiquetadas ('agua', 'arena', 'aguas bravas' y 'otras características de la tierra').



Fuente: Elaboración propia.

6.2.7.4. Análisis temporal de la posición de la línea de costa a lo largo de los transectos trazados.

CoastSat genera cada línea costera mapeada como un vector de coordenadas 2D en el sistema de referencia espacial WGS84. Este ofrece la opción de visualizar, corregir, aceptar o rechazar cada línea costera detectada mediante la aplicación de una herramienta gráfica interactiva (Vos *et al.* 2019). Una vez extraídas las líneas de costa, se interceptan con transectos perpendiculares a la costa y se extraen los cambios del litoral, creando una serie de tiempo. Los transectos se pueden integrar al sistema de forma manual o importar sus coordenadas desde un archivo separado. Para minimizar el efecto del oleaje en el frente de la playa (swash), la intersección entre la línea costera instantánea y los transectos normales se calcula como el promedio a lo largo de la costa en los puntos de la línea costera ubicados dentro de los 25 m del transecto (Vos *et al.* 2019).

6.2.7.5. Exportación de líneas costeras mapeadas a un GIS

Como parte final del procesamiento de las líneas de costa, los resultados son exportados en un archivo con formato geojson. Estos archivos se trabajan en QGIS agregándole los atributos que debe tener un mapa a la hora de su salida (Figura 53).

Figura 53. Salida de las líneas de costa a través de QGIS.



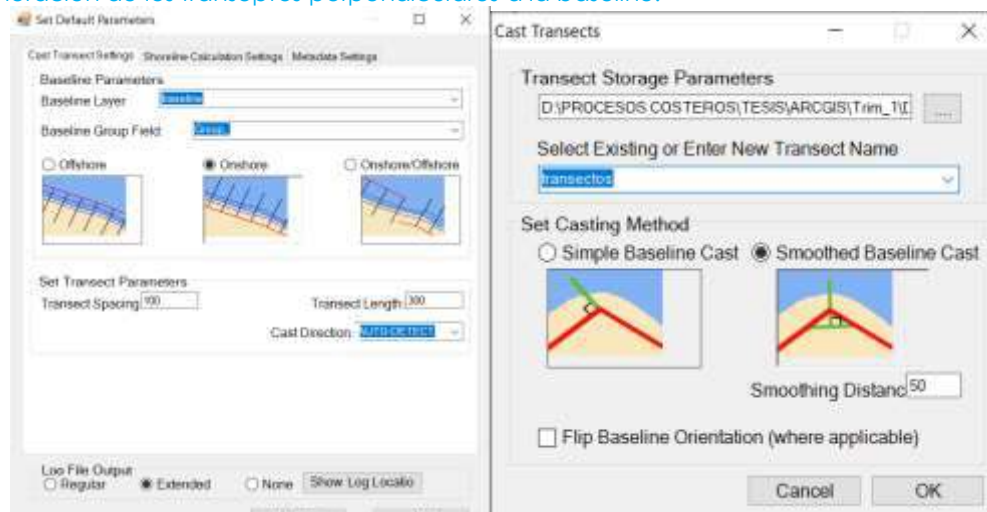
Fuente: Elaboración propia.

6.2.7.6. Análisis estadístico mediante software DSAS

El análisis de los cambios en la posición de la línea de costa se determinó mediante el software Digital Shoreline Analysis System (DSAS) versión 5.0, desarrollada por United States Geology Service (Thieler *et al.* 2009), que se utiliza como complemento de ArcGis 10.8. Esta herramienta se basa en el empleo de las líneas de costa referenciadas espacial y temporalmente, y a partir de ellas calcular parámetros de variabilidad que permitan comprender la dinámica evolutiva de la costa.

Para un correcto desarrollo del análisis de las líneas de costa en la aplicación DSAS se debe tener en cuenta (Thieler *et al.*, 2009) una geodatabase, donde los datos de entrada del DSAS se gestionan a partir de una geodatabase personal, que se utiliza más adelante como almacenamiento de los resultados generados. Al crear la geodatabase para la zona de estudio, se inserta un archivo formato *shape* con las líneas de costa, se crea una línea base y se trazan los transectos. Esta línea base se localiza paralelamente a las demás y se emplea como referencia para medir la evolución o cambios registrados entre las diferentes líneas de costa. Por otra parte, los transectos permiten medir las diferencias de distancia registradas entre las intersecciones con las diferentes líneas de costa y la línea base. Los transectos en este caso se distribuyen a una distancia de 20 m uno del otro y una longitud de 300 m (Figura 54), asegurándose su intersección con todas las líneas de costa.

Figura 54. Generación de los transectos perpendiculares a la baseline.



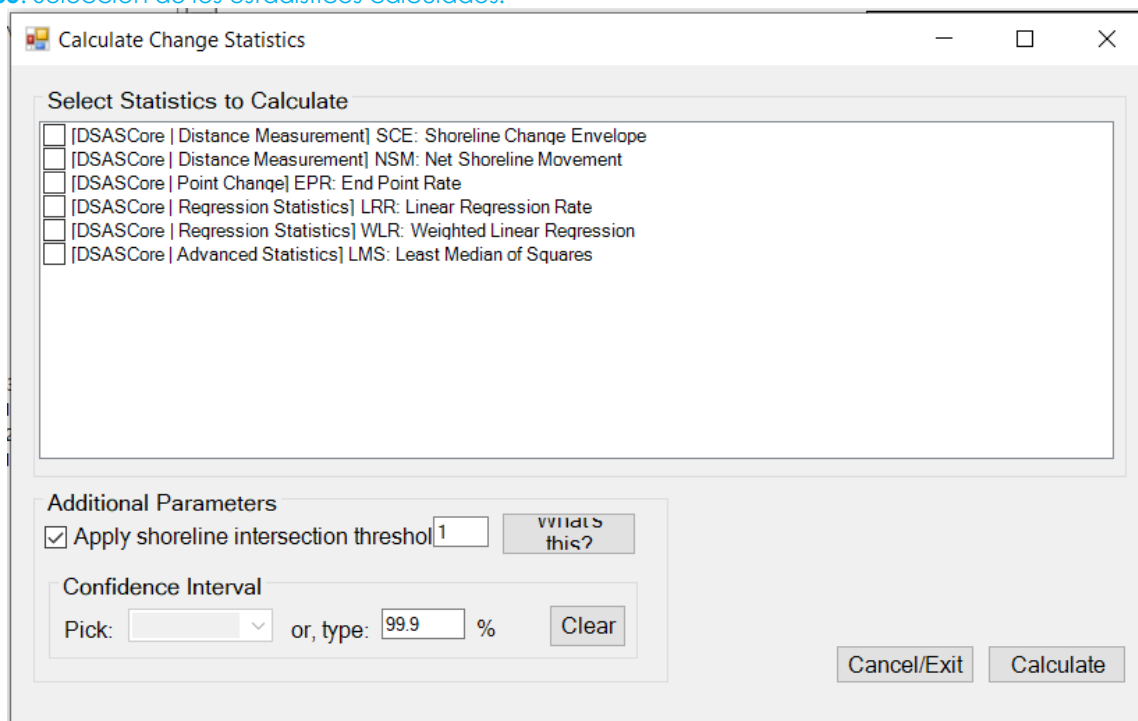
Fuente: Thieler *et al.* 2009

Al proceder con el análisis es importante realizar una comprobación y filtrado de los datos, por lo que, una vez obtenidas las líneas de costa, se hace una comprobación de los valores obtenidos, eliminando los valores erróneos.

6.2.7.7. Cálculo de los resultados estadísticos.

Una vez cargada toda la información necesaria, en los menús de DSAS se seleccionan estos ficheros para el análisis, especificando en el caso del *shape* de la línea de costa el campo que contiene la fecha (DATE) y la incertidumbre. Finalmente, en el menú de cálculo de estadísticos de cambio seleccionamos todos los módulos, por ejemplo Net Shoreline Movement (NSM), Linear Regression Rate (LRR), End Point Rate (EPR), (Figura 55). El programa calcula los resultados estadísticos, que aparecen en formato de tabla (.dbf) dentro de la geodatabase personal en la que se está trabajando. Se generan dos tablas de resultados: la primera lleva el nombre de "intersect", que recoge información de los puntos en que los transectos se interceptan con las LC de diferentes fechas. Este fichero incluye información de la distancia a la línea de referencia a la que se encuentran las demás líneas en cada uno de los transectos, incluyendo las coordenadas en que se produce la intersección. Por otra parte, la segunda de las tablas de atributos, llamada "rates" presenta los resultados de los diferentes parámetros estadísticos calculados por la aplicación.

Figura 55. Selección de los estadísticos calculados.



Calculate Change Statistics

Select Statistics to Calculate

- ☐ [DSASCore | Distance Measurement] SCE: Shoreline Change Envelope
- ☐ [DSASCore | Distance Measurement] NSM: Net Shoreline Movement
- ☐ [DSASCore | Point Change] EPR: End Point Rate
- ☐ [DSASCore | Regression Statistics] LRR: Linear Regression Rate
- ☐ [DSASCore | Regression Statistics] WLR: Weighted Linear Regression
- ☐ [DSASCore | Advanced Statistics] LMS: Least Median of Squares

Additional Parameters

☒ Apply shoreline intersection threshold

Confidence Interval

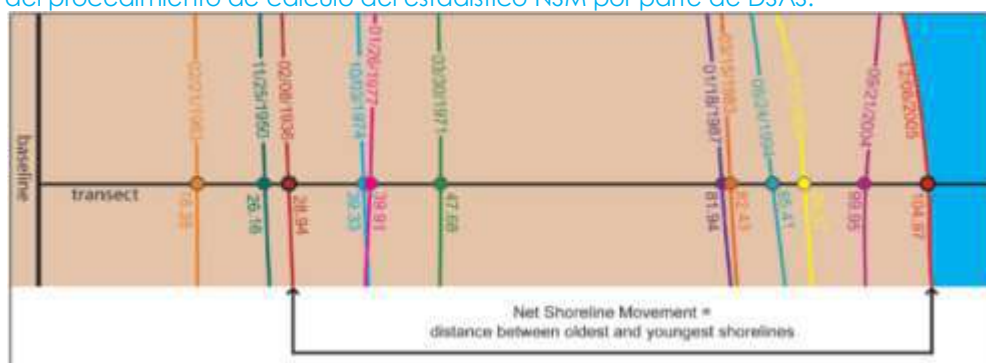
Pick: or, type: %

Fuente: Thieler et al. 2009

Para responder los objetivos propuestos y determinar la evolución de la línea de costa, se tienen en cuenta los siguientes métodos:

- Net Shoreline Movement (NSM): Este estadístico muestra la distancia recorrida entre la línea de costa en la fecha más antigua y la más reciente, es decir, su movimiento neto (Figura 56). Puede resultar de utilidad para definir una tendencia global.

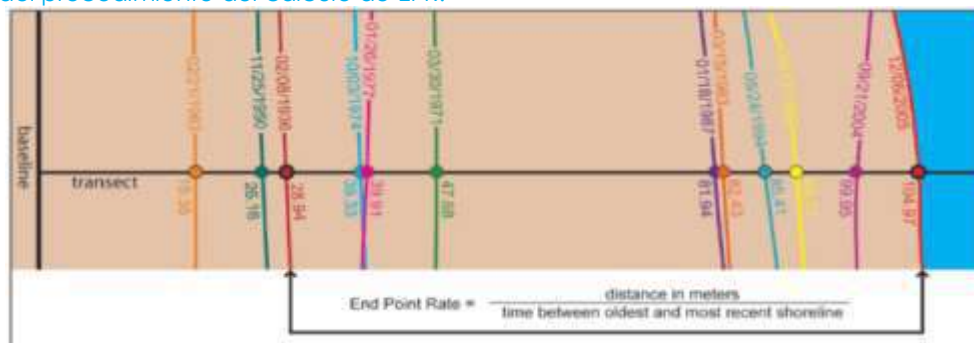
Figura 56. Ejemplo del procedimiento de cálculo del estadístico NSM por parte de DSAS.



Fuente: Thieler et al. 2009

- End Point Rate (EPR): calcula la tasa de cambio de regresión lineal comparando las líneas litorales inicial y final para cada transecto, divididas por el número de años de la serie histórica (Figura 57).

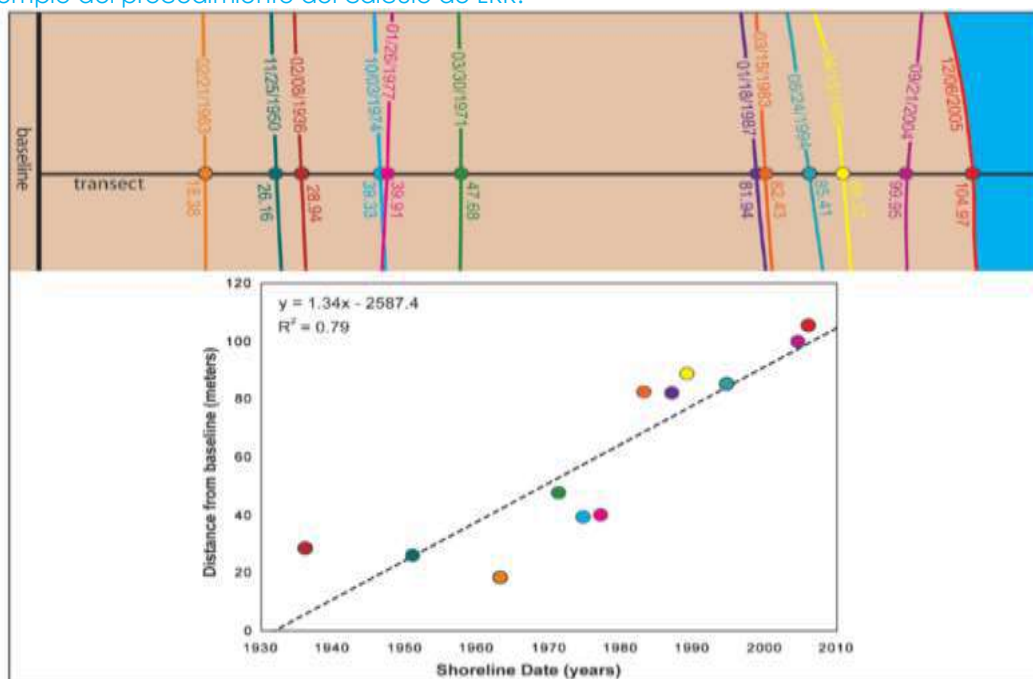
Figura 57. Ejemplo del procedimiento del cálculo de EPR.



Fuente: Thieler et al. 2009

- Line Regression Rate (LRR): Este estadístico representa el ajuste de una recta de regresión por mínimos cuadrados a todos los puntos del litoral de un transecto en particular, siendo la pendiente de la línea la que refleja la tasa de cambio (Figura 58). Se obtiene del cruce de las posiciones de las líneas de costa frente a las diferentes fechas, respetando su cronología y realizando una regresión lineal simple de los puntos (Dolan et al., 1991). El valor de LRR suele ser un complemento útil del estadístico NSM, confirmando su tendencia. Los resultados positivos van asociados a tendencias acumulativas, mientras que los negativos se asocian a zonas con una tendencia erosiva.

Figura 58. Ejemplo del procedimiento del cálculo de LRR.



Fuente: Thieler et al. 2009

El método para clasificar la tendencia de cada playa, sea erosiva o acumulativa, se basa en el presentado por (Rangel et al., 2015):

Erosión alta (>-1,5 m/año), (Rojo)

Erosión (-1,5 a -0,2 m/año), (Naranja)

Estable (-0,2 a 0,2 m/año) (Verde)

Acreción (>0.2 m/año). (Azul)

6.2.7.8. Playa Grande, Cartagena

La comuna de Cartagena se extiende a lo largo de la costa por aproximadamente 6.72 km, de los cuales cerca de 3.6 km corresponden a playas arenosas con sedimentos de grano fino a medio. En esta zona se identifican dos playas principales: Playa Chica, con una extensión de aproximadamente 0.43 km, y Playa Grande, que abarca 3.21 km. Sin embargo, solo se dispone de información cuantitativa para Playa Grande.

En el análisis de imágenes satelitales que se realizó en el periodo de 38 años, se consideró el sector de playa que pertenece a la comuna de El Tabo, evaluándolo como un sistema integral.

Se evaluaron principalmente 3 parámetros:

1. **Movimiento Neto de la Línea de Costa (NSM):** Se refiere al cambio general o desplazamiento de la costa a lo largo del tiempo. se calcula determinando la distancia entre la línea de costa más antigua y la más reciente, y luego dividiendo esa distancia por el tiempo transcurrido entre las dos mediciones. Este valor representa la tasa de cambio promedio de la línea de costa en un período específico
2. **Punto Final de Regresión (EPR):** e interpreta como la tasa de retroceso o erosión de la línea de costa a partir de la posición inicial y final. Se calcula dividiendo la distancia del movimiento horizontal de la línea de costa entre el tiempo transcurrido entre la primera y la última medición.
3. **Tasa de Regresión Lineal (LRR):** calcula la tasa de erosión o retroceso a lo largo de un período de tiempo, utilizando una regresión lineal para modelar el cambio en la posición de la línea de costa.

La Tabla 29, se puede observar los resultados, donde el Movimiento Neto Línea de Costa (NSM) es de -34.28 m, lo que indica que, en general, predominan los procesos de erosión con una tendencia (LRR) de -0.22 m/año.

Tabla 29: Resultados estadísticos para la comuna de Cartagena 1986-2024. Movimiento Neto de la Línea de costa (NSM), Punto Final de Regresión (EPR) y Tasa de Regresión Lineal (LRR).

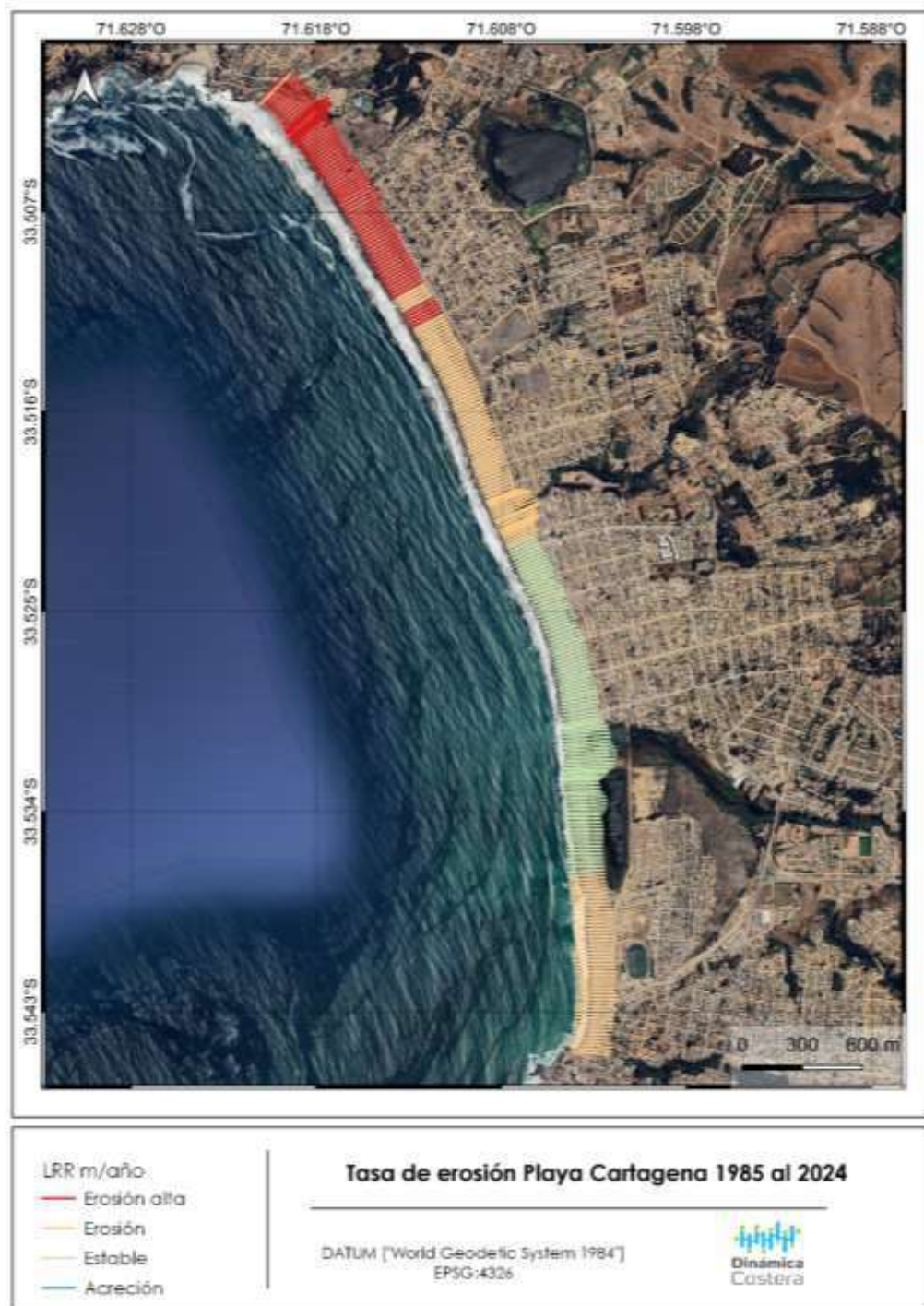
	NSM	EPR	LRR
Playa Grande	-34.28	-0.88	-0.22

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 59, se grafica la tendencia erosiva de la unidad físico-geográfica, evidenciando su comportamiento irregular. En el sector norte, correspondiente a la comuna de El Tabo, se observan signos de erosión intensa, seguida de una erosión más moderada.

Posteriormente, se identifica un área de estabilidad que se extiende hasta el inicio de la Laguna Cartagena, concluyendo con un sector que nuevamente presenta una tendencia erosiva.

Figura 59: Erosión playas en la comuna de Cartagena



Fuente: Elaboración propia.

6.2.8. Matriz de riesgo climático en la comuna

A partir del taller realizado con el Equipo Gestor Municipal y el análisis de Amenazas Climáticas, se identifican los siguientes impactos para la comuna de Cartagena:

- Inundaciones en quebradas: como consecuencia del incremento de eventos extremos de precipitaciones en cortos periodos de tiempo, se prevén eventos de inundaciones de quebradas
- Intensificación de vientos: intensificación del viento zonal (dirección este –oeste),
- Alteración de especies marinas: debido al cambio en la temperatura del océano, se produce la tropicalización del mar, que modifica la distribución de especies marinas.
- Cambios de Temperatura: el aumento de la temperatura ambiente que puede llegar a 2 grados en promedio a finales de siglo en varios sectores de la comuna.
- Afectación agrícola/cultivos: el cambio en las condiciones ambientales, afecta la actividad agrícola y los cultivos viables en las nuevas condiciones.
- Sequía y déficit hídrico: el aumento de la temperatura, incrementa la evaporación, profundizando el déficit hídrico.
- Pérdida de playa: el cambio en el régimen del oleaje en el litoral de la comuna, tiene como consecuencia un proceso de erosión costera.
- Aparición de plagas y nuevas enfermedades: Los cambios en las condiciones ambientales, puede propiciar a la aparición de nuevas enfermedades y/o plagas.

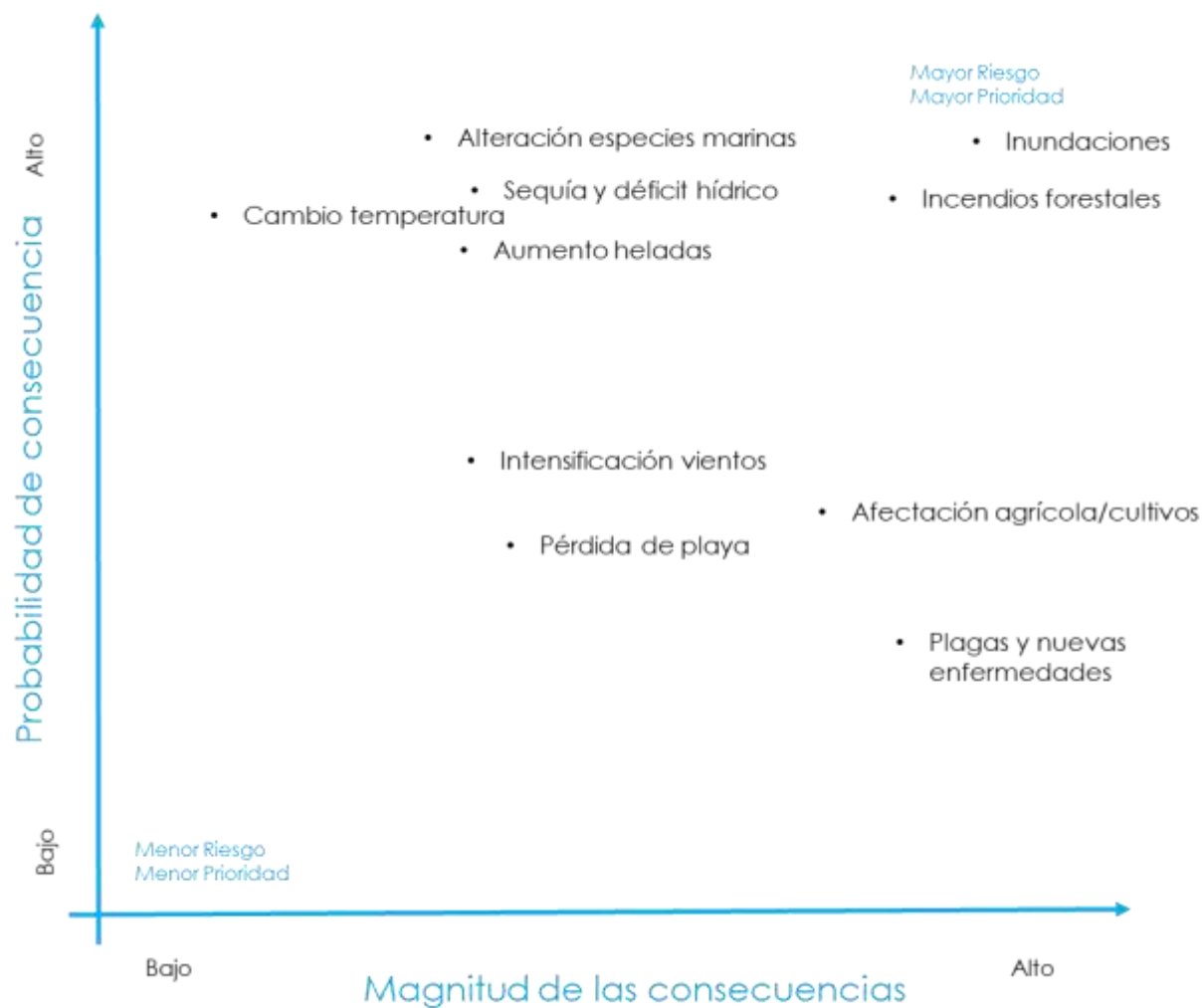
A partir de este listado, y las proyecciones de amenaza, se estimó la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de los impactos (Tabla 30), lo que permite proponer la matriz de riesgo mostrada en la Figura 60.

Tabla 30: Estimación probabilidades de ocurrencia y magnitud para los impactos identificados en Cartagena.

N	Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud de las Consecuencias
1	Intensificación Incendios forestales	Alta	Alta
2	Inundaciones en quebradas	Alta	Muy Alta
3	Intensificación de vientos	Media	Media
4	Alteración de especies marinas	Alta	Media
5	Cambios de Temperatura	Alta	Baja
6	Aumento de heladas	Alta	Media
7	Afectación agrícola/cultivos	Media	Alta
8	Sequía y déficit hídrico	Alta	Media
9	Pérdida de playa	Media	Media
10	Aparición de plagas y nuevas enfermedades	Baja	Alta

Fuente: Elaboración propia.

Figura 60: Matriz de riesgo climático para la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

6.3. Etapa Diseño

6.3.1. Visión

Para la comuna de Cartagena se propone la siguiente visión del PACCC “La Comuna de Cartagena podrá adaptarse a las nuevas condiciones ambientales forzadas por el cambio climático en el litoral y podrá implementar medidas que permitan a su población aumentar su resiliencia a eventos extremos”.

6.3.2. Objetivos

Para la comuna de Cartagena se proponen los siguientes cinco objetivos:

- Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal.
- Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.
- Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.
- Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés.
- Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación

6.3.3. Coherencia

El análisis de coherencia de los objetivos se realizó con los siguientes instrumentos de alcance nacional y regional sobre la gestión del cambio climático:

- Estrategia Climática de Largo Plazo
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PANCC) 2021-2024
- Planes sectoriales de adaptación y mitigación
- Política Energética de Chile Energía 2050 y ruta energética
- Informe carbono – neutralidad y resiliencia

La estrategia climática de largo plazo (ECLP), es el instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte a 30 años, para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático; transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático; y así, dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia. La Estrategia Climática de Largo Plazo es la hoja de ruta que contiene las metas que permitirán alcanzar estos objetivos a más tardar al 2050 (MMA 2021).

Los planes de adaptación sectoriales se encuentran en su mayoría en fase de actualización, tal como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31: Revisión de planes sectoriales de adaptación al cambio climático.

N	Sector	Estado	Alcance para Cartagena
1	Biodiversidad	Segunda versión elaborada	
2	Recursos hídricos	Segunda versión en actualización	Gestión de recursos hídricos para la población.
3	Infraestructura	Segunda versión elaborada	Se contemplan defensas costeras para la pesca artesanal
4	Salud	Segunda versión en actualización	No se contemplan comunas con asentamientos inferiores a 50 mil habitantes.
5	Minería	Primera versión aún no ha sido aprobada	De acuerdo a SERNAGEOMIN, en la comuna no existen actividades mineras relevantes.
6	Energía	Segunda versión en actualización	No se contemplan comunas con asentamientos inferiores a 50 mil habitantes. La estrategia a nivel nacional es la electrificación.
7	Silvoagropecuario	Segunda versión en actualización	No se contemplan acciones para la comuna de Cartagena
8	Ciudades	Segunda versión en actualización	No se contemplan comunas con asentamientos inferiores a 50 mil habitantes.
9	Turismo	Segunda versión en actualización	Se contempla el turismo litoral, rural y de naturaleza, existentes en Cartagena.
10	Zona costera	Primera versión en fase de aprobación	Se contemplan varias acciones para el litoral incluyendo la costa de Cartagena.
11	Transportes	Segunda versión en actualización	Se contempla la electro movilidad del transporte público.

Fuente: Elaboración propia.

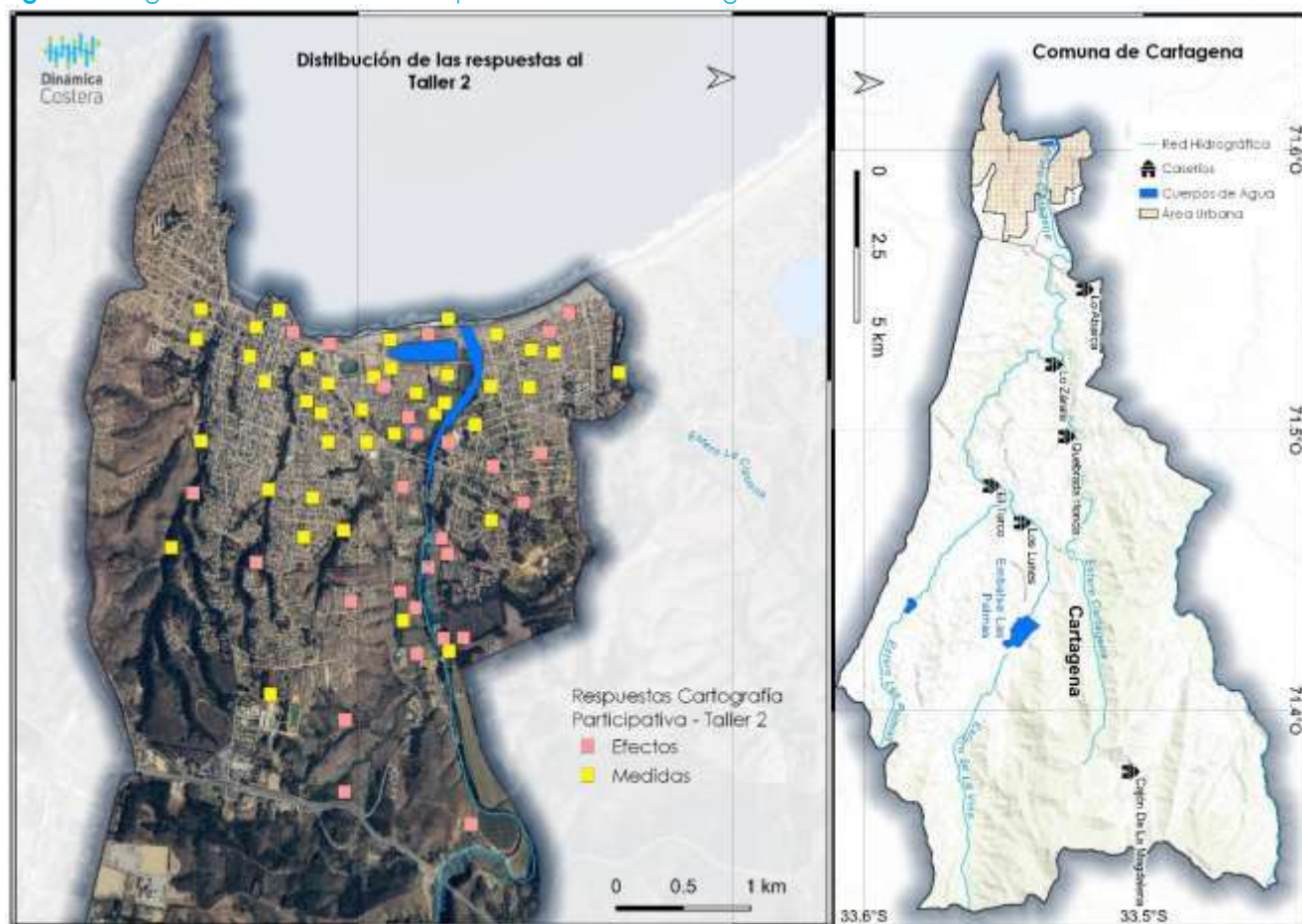
6.4. Resultados Talleres

6.4.1. Taller Participativo Comunidad

6.4.1.1. Resultados Cartografía Participativa

El trabajo se dividió en 2 grupos, para identificar los efectos, los post-it (rosado) y para las medidas de adaptación (verde). Los cuales se distribuyeron a lo largo de la zona urbana de Cartagena y algunos sectores rurales (Figura 61).

Figura 61: Digitalización del total de respuestas comuna Cartagena



Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de los dos grupos se identificaron un total de 69 respuestas de las cuales 29 corresponden a la pregunta 1 y 40 a la pregunta 2.

Para el grupo 1 se identificaron un total de 77 respuestas, asociadas a los efectos del cambio climático sobre la comuna 63 y a las medidas para contrarrestar este proceso se propusieron 14 medidas de adaptación/mitigación (Tabla 34). En el caso del grupo 2 se identificaron 34 post-it, 30 destinados a plasmar los efectos del cambio climático y 4 las medidas de adaptación/mitigación que se pudiesen aplicar al territorio.

Tabla 32: Número de notas utilizadas por el grupo, comuna de Cartagena.

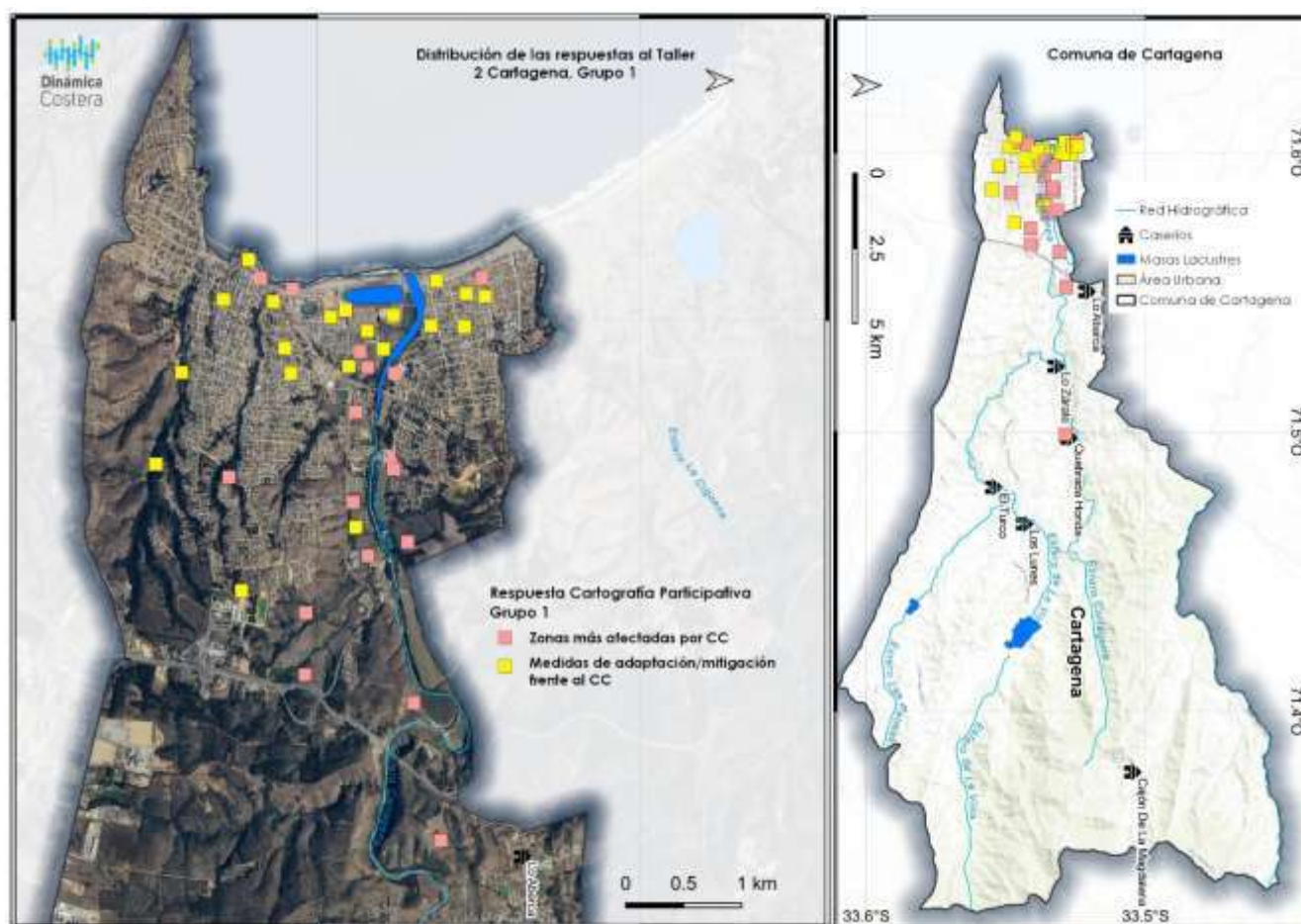
Pregunta	Grupo 1	Grupo 2	Total
¿Cuáles son las zonas más afectadas por el cambio climático en la comuna de Cartagena	18	11	29
¿Cuáles son las principales medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en la zona?	20	20	40
Total	38	31	69

Fuente: Elaboración propia.

Grupo 1

La digitalización de la cartografía del grupo 1 es representada en la Figura 62 exponiendo la distribución de las respuestas para cada pregunta 1 y 2.

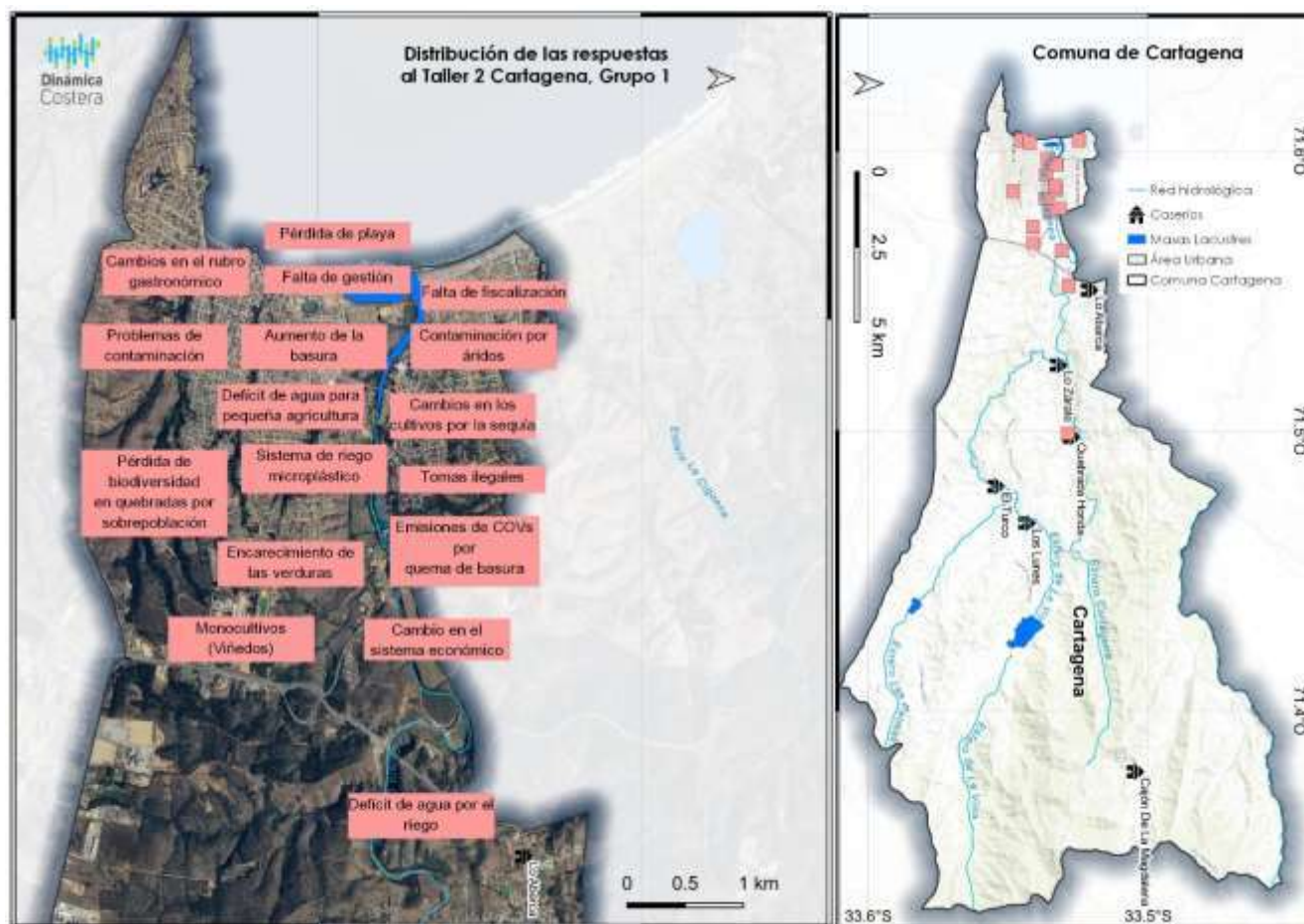
Figura 62: Digitalización Respuestas Cartografía Participativa Grupo 1.



Fuente: Elaboración propia.

También se presenta la Figura 63 y Figura 64 que resalta las opiniones de cada participante del grupo y destaca si los datos recepcionados son a escala local o comunal.

Figura 63: Resultados de la Cartografía Participativa Grupo 1, ¿Qué efectos, daños, perturbaciones cambios, se han producido en los últimos años atribuibles al cambio climático?



Fuente: Elaboración propia.

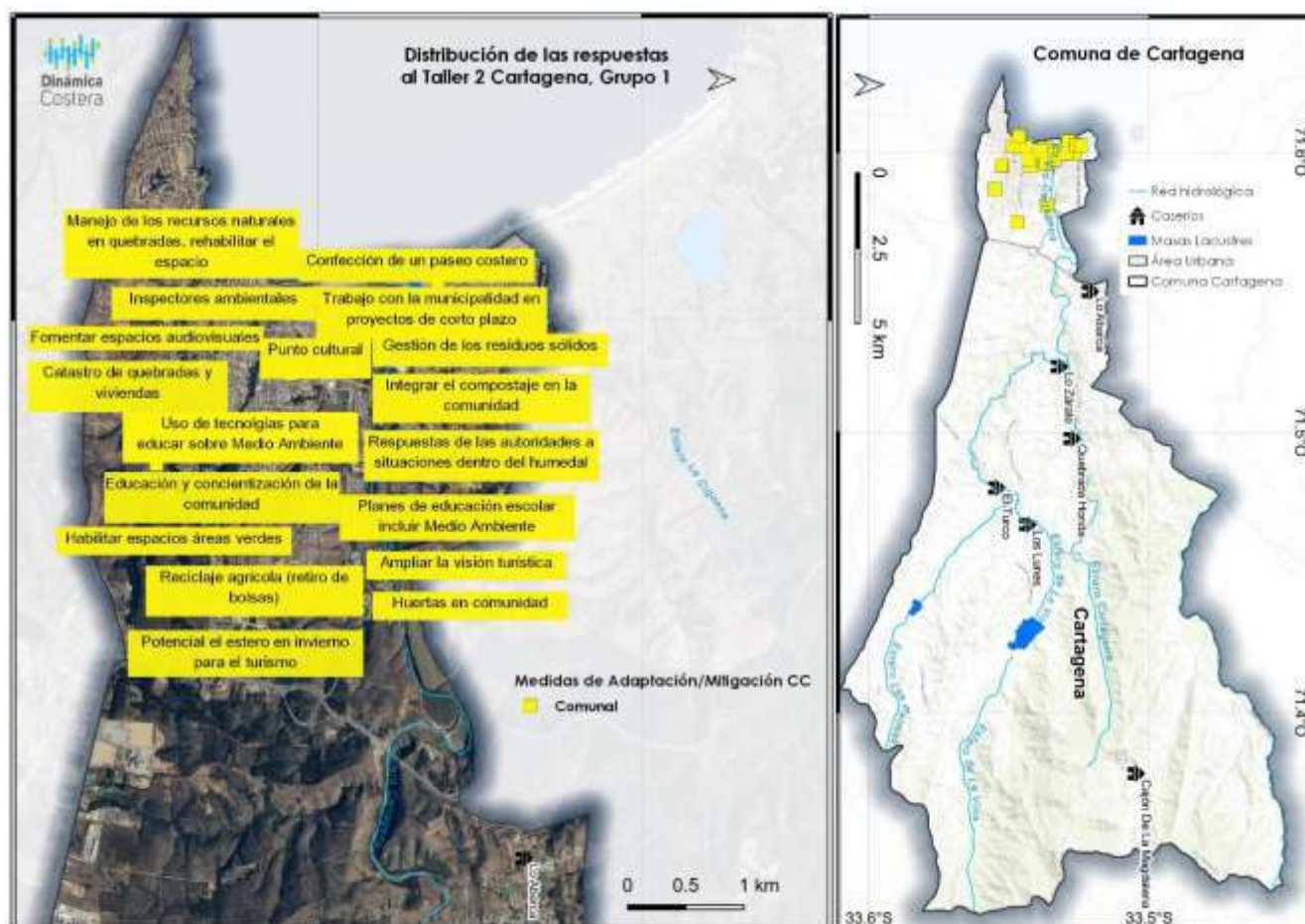
En la Tabla 33 se representa la cantidad de efectos del cambio climático que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten efectos, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

Tabla 33: Principales efectos del cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa para G-1

Efectos del cambio climático comuna Cartagena	Cartografía Participativa
Encarecimiento de las verduras por las heladas	x
Pérdida de biodiversidad en quebradas por sobrepoblación	x
Cambios en el rubro gastronómico por nuevas especies	x
Pérdida de playa	x
Monocultivos (Viñedos)	x
Déficit de agua para pequeña agricultura	x
Cambio en el sistema económico	X
Problemas de contaminación	X
Aumento de la basura en las dunas	x
Falta de gestión	x
Contaminación por áridos	x
Tomas ilegales	x
Falta de fiscalización	x
Sistema de riego microplástico	X
Cambios en los cultivos por la sequía	X
Emisiones de COVs por quema de basura	X
Déficit de agua por el riego	X

Fuente: Elaboración propia.

Figura 64. Resultados Cartografía participativa, ¿Qué adaptaciones (cambios en las costumbres), oportunidades, nuevas formas de hacer las cosas, cultivos, han aparecido en los últimos años atribuibles al cambio climático?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 34 se representa la cantidad de medidas de mitigación y adaptación que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten medidas, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

Tabla 34 : Principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena, identificada en la cartografía participativa.

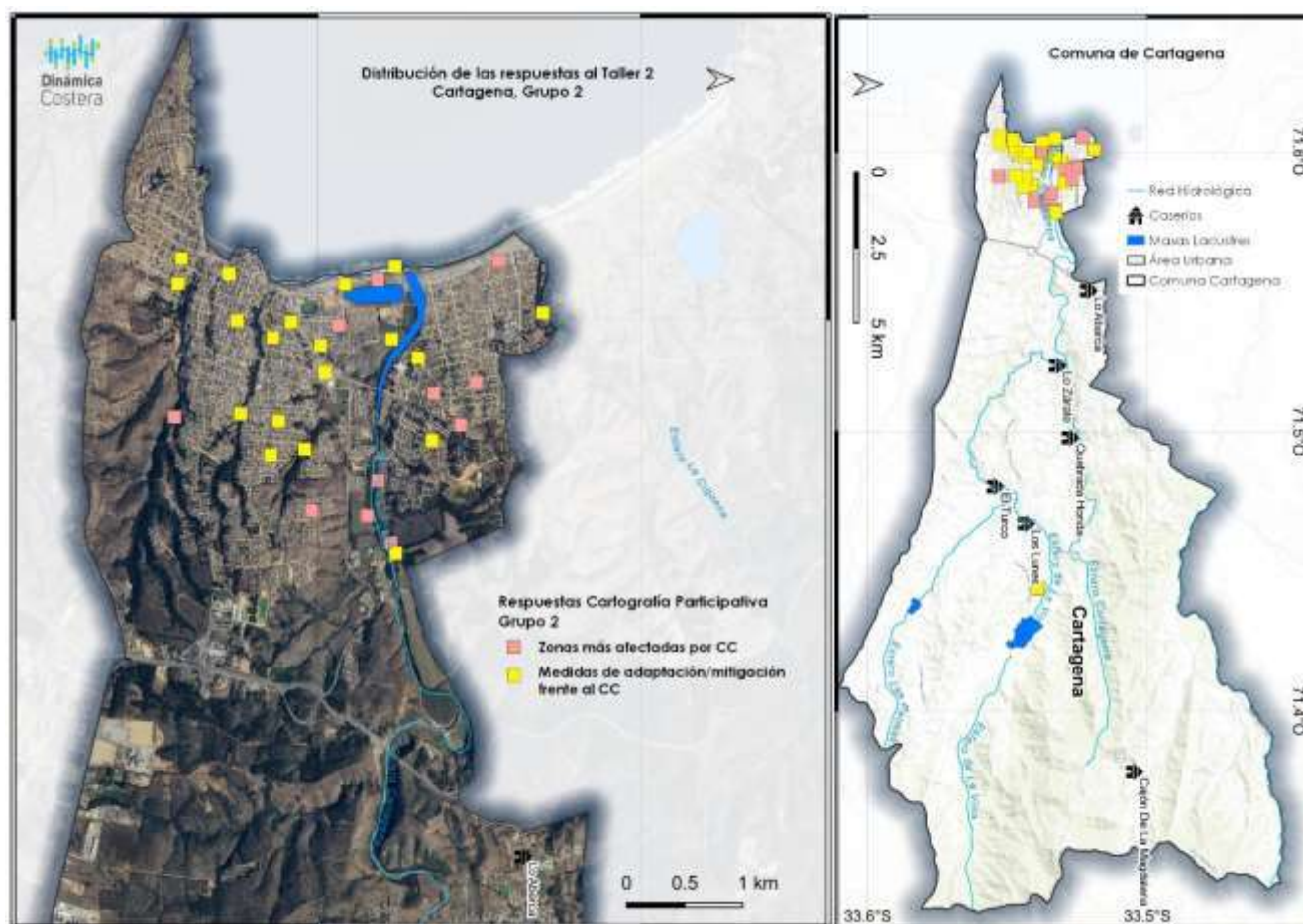
Medidas de mitigación y adaptación	Cartografía Participativa
Manejo de los recursos naturales en quebradas, rehabilitar el espacio	x
Inspectores ambientales	X
Catastro de quebradas y viviendas	X
Uso de tecnologías para educar sobre Medio Ambiente	X
Autogestión del territorio	X
Cambio de ubicación de los servicios	X
Educación y concientización de la comunidad	X
Potencial el estero en invierno para el turismo	X
Integrar el compostaje en la comunidad	X
Gestión de los residuos sólidos	x
Confección de un paseo costero	x
Respuestas de las autoridades a situaciones dentro del humedal	x
Planes de educación escolar incluir Medio Ambiente	x
Reciclaje agrícola (retiro de bolsas)	x
Huertas en comunidad	x
Ampliar la visión turística	x
Trabajo con la municipalidad en proyectos de corto plazo	x
Punto cultural	x
Fomentar espacios audiovisuales	x
Concientización del comercio	x
Habilitar espacios áreas verdes	x

Fuente: Elaboración propia.

Grupo 2

La digitalización de la cartografía del grupo 2 es representada en la Figura 65, exponiendo la distribución de las respuestas para cada pregunta 1 y 2.

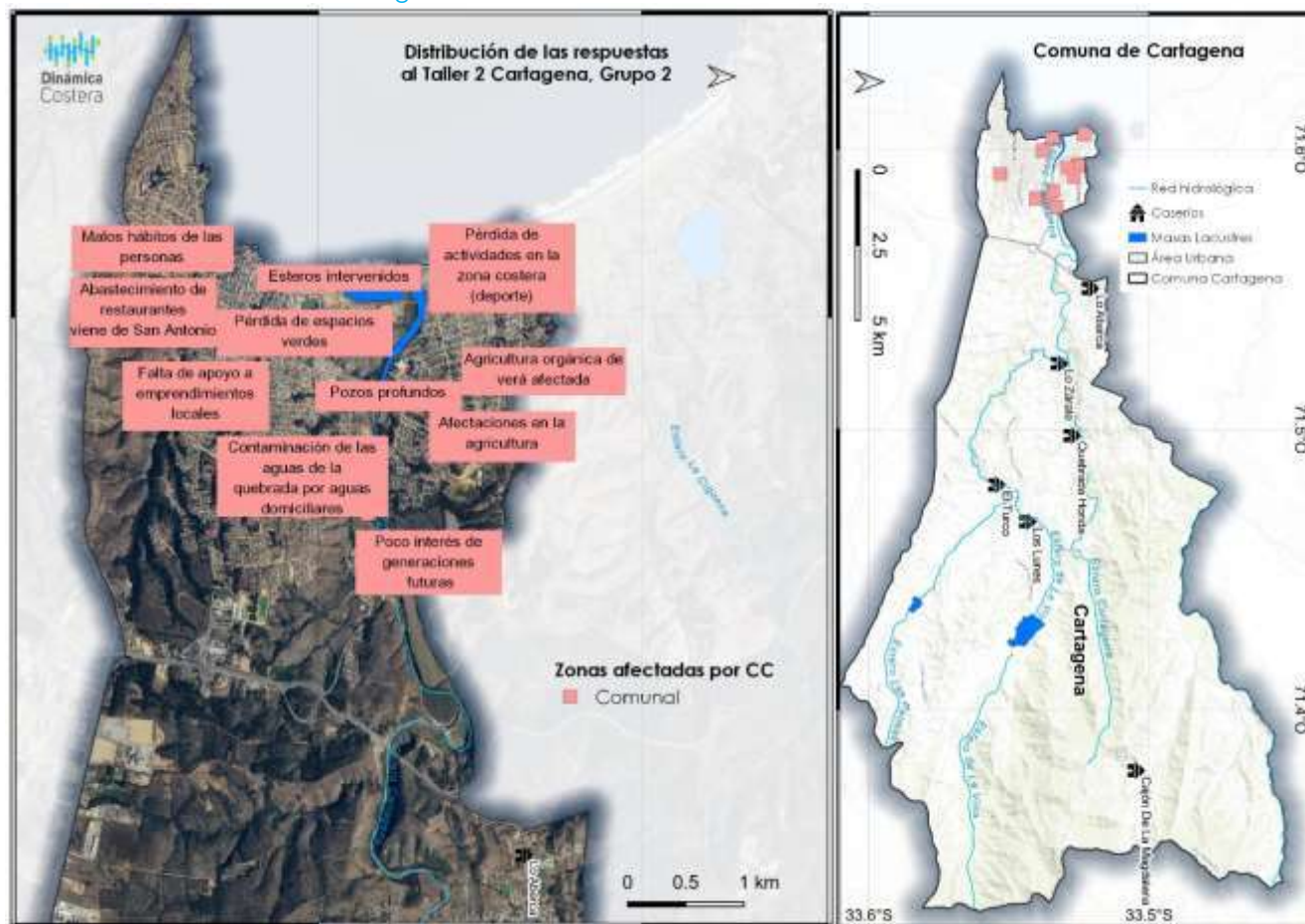
Figura 65 : Digitalización Respuestas Cartografía Participativa Grupo 2.



Fuente: Elaboración propia.

También se presenta la Figura 66 y Figura 67 que resaltan las opiniones de cada participante del grupo y destaca si los datos recepcionados son a escala local o comunal.

Figura 66: Resultados Cartografía Participativa Grupo 2 ¿Cuáles son las zonas más afectadas por el cambio climático en la comuna de Cartagena?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 35, se representa los datos recolectados sobre los efectos del cambio climático que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten efectos, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

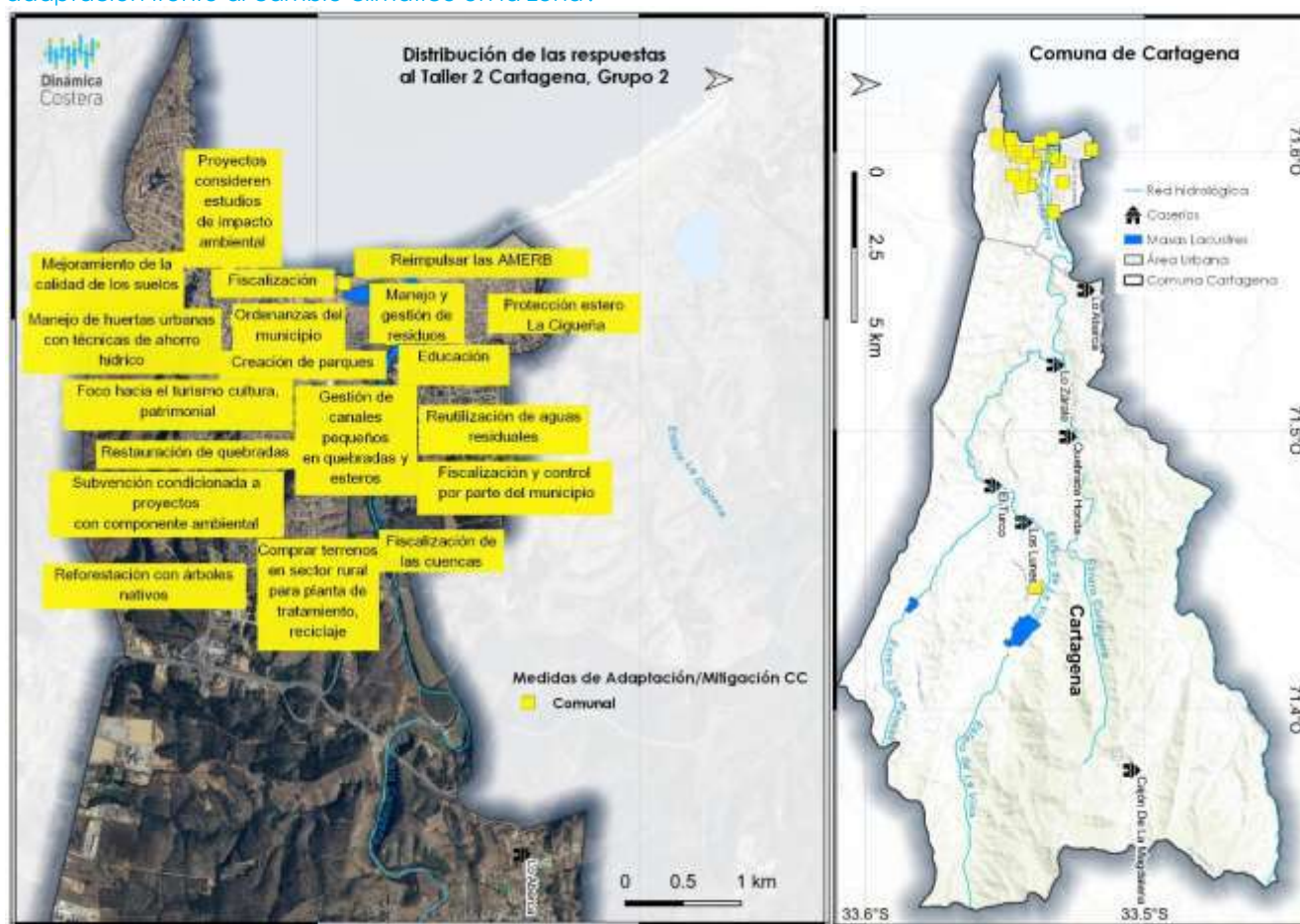
Tabla 35: Principales efectos del cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa.

Efectos del Cambio Climático	Cartografía Participativa
Poco interés de generaciones futuras	x
Abastecimiento de restaurantes viene de San Antonio	x
Malos hábitos de las personas	x
Falta de apoyo a emprendimientos locales	x
Pérdida de actividades en la zona costera (deporte)	x
Afectaciones en la agricultura	x

Pozos profundos	X
Esteros intervenidos	X
Agricultura orgánica de verá afectada	X
Pérdida de espacios verdes	X
Contaminación de las aguas de la quebrada por aguas domiciliars	X

Fuente: Elaboración propia.

Figura 67: Resultados Cartografía Participativa Grupo 2 ¿Cuáles son las principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la zona?



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 36, se representa la cantidad de medidas de mitigación y adaptación que se mencionan en la cartografía participativa. Cabe destacar que se repiten medidas, pero estas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la comuna y mencionadas por diferentes participantes del taller.

Tabla 36: Principales medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en la comuna de Cartagena, identificados en la cartografía participativa.

Medidas de mitigación y adaptación	Cartografía Participativa
Fiscalización de las cuencas	X
Protección estero La Cigüeña	
Manejo y gestión de residuos	X
Educación	X
Fiscalización y control por parte del municipio	X
Ordenanzas del municipio	X
Foco hacia el turismo cultura, patrimonial	X
Recuperar el cauce del estero	X
Reimpulsar las AMERB	X
Manejo de huertas urbanas con técnicas de ahorro hídrico	X
Reforestación con árboles nativos	X
Gestión de canales pequeños en quebradas y esteros	X
Reutilización de aguas residuales	X
Creación de parques	X
Restauración de quebradas	X
Proyectos consideren estudios de impacto ambiental	X
Subvención condicionada a proyectos con componente ambiental	X
Comprar terrenos en sector rural para planta de tratamiento, reciclaje	X
Fiscalización	X
Mejoramiento de la calidad de los suelos	X

Fuente: Elaboración propia.

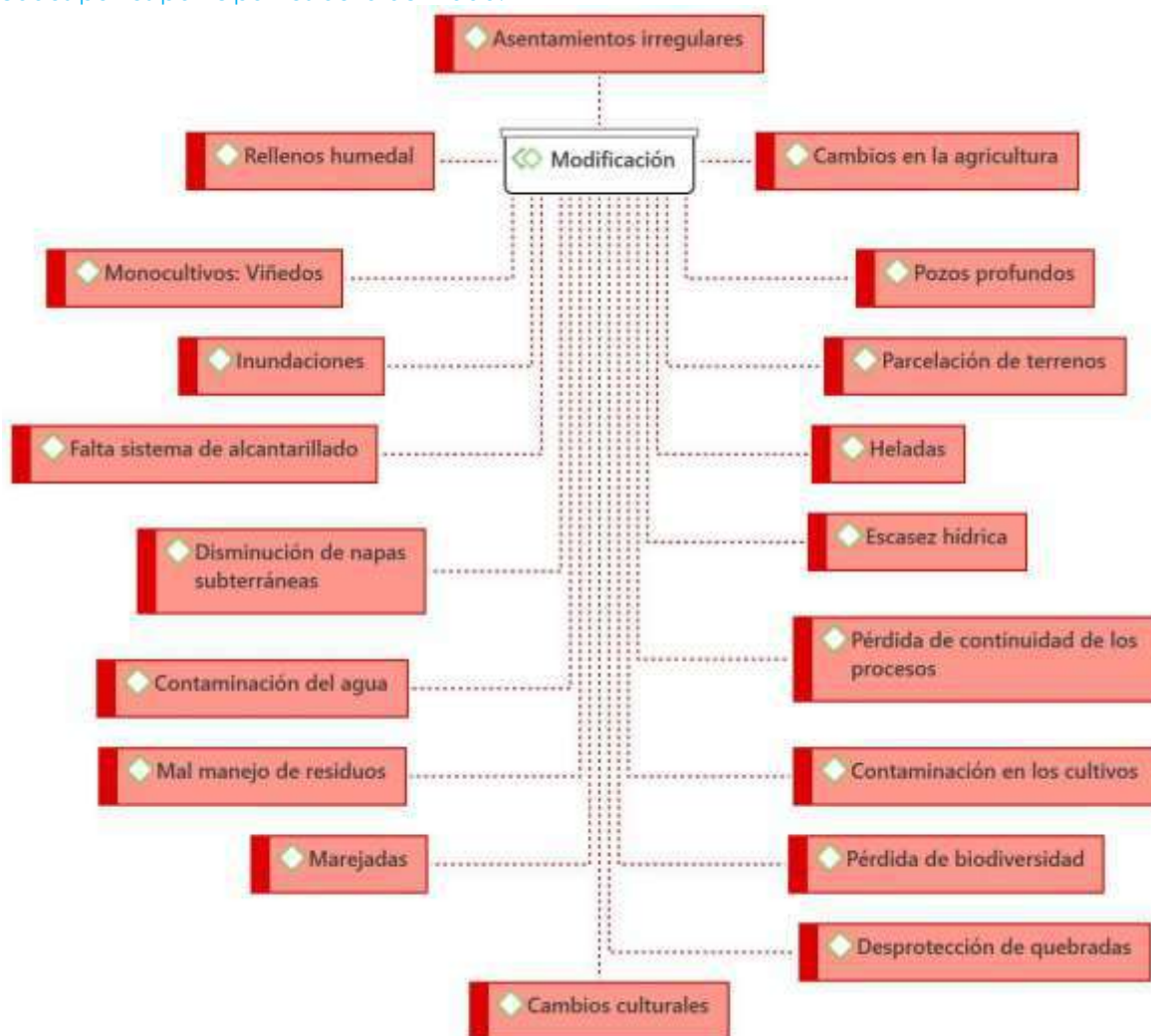
Discusión

En los resultados aportados por la cartografía participativa el mayor problema identificado en ambos grupos es la contaminación por basura quebradas y dunas, el encarecimiento de los vegetales orgánicos, la falta de fiscalización. También se destaca el crecimiento poblacional y tomas irregulares, el déficit hidrológico, la erosión costera y la pérdida de actividades que se desarrollan en este ámbito.

Por otro lado, se destacan como principales medidas de mitigación y adaptación en primer lugar la educación a la comunidad, puntos de reciclaje, mejoras en la calidad de los suelos, mayor fiscalización, proyectos vinculantes con la comunidad, diversificación del turismo, entre otros.

Asimismo, las palabras "gente", "basura", "quebrada" y "plásticos" aparecen con frecuencia. Los participantes indican que la contaminación, particularmente la acumulación de basura se ha incrementado con el crecimiento de la población. La basura, especialmente plásticos y bolsas, se encuentra acumulada en quebradas y esteros. Aunque existe un punto verde como medida de mitigación, los episodios de acumulación de residuos son evidentes en las comunidades locales.

Figura 69: Codificación selectiva, matriz organizacional de las principales modificaciones de costumbres identificados por los participantes de la actividad.



Fuente: Elaboración Propia.

De la matriz organizadora presentada se desprenden los principales cambios e impactos en las costumbres identificadas por los participantes de la actividad de la comuna de Cartagena, de las cuales se desglosan 19 categorías, las que se presentan a continuación:

- **Asentamientos Irregulares:**

En la comuna de Cartagena, los participantes destacan que una de las principales modificaciones observadas es el aumento de personas que se mudan al territorio. Además, se ha notado que muchas de estas personas construyen viviendas en áreas cercanas al estero, lo cual representa un riesgo para los residentes locales. En caso de aumento en las lluvias, esta situación puede dar lugar a episodios de aluviones e inundaciones.

“hay viviendas que se construyen estero “(PH5, G1).

- **Rellenos del humedal y estero:**

Uno de los cambios recientes ha sido la afectación a los humedales y esteros de la comuna de Cartagena. Este impacto se debe, en parte, al aumento de la población y al crecimiento de los asentamientos irregulares, donde las personas invaden estos espacios para establecerse. Además, la falta de educación ambiental ha llevado a que los residentes no solo ocupen estos lugares, sino que también los contaminen, arrojando basura y afectando negativamente el entorno.

“se robó todo el estero rellenaron con basura el estero, comunidad trabajo estamos pidiendo el espacio” (PM1, G2).

“intervinieron todos los cerros las colinas, muchas veces rellenaron quebrada y eso echaron a perder todo lo que se llama la dinámica geográfica que tenía y el comportamiento natural” (PM2, G1).

- **Monocultivos Viñedos:**

Debido a las modificaciones en la producción de los viñedos y a las heladas que han afectado la cosecha, los participantes han señalado que los usos del suelo para cultivos han cambiado, ya que estos requieren más agua. Esto ha llevado a la necesidad de construir pozos o sistemas de captación de agua para asegurar el riego de los viñedos. El monocultivo de viñedos está teniendo un impacto negativo en las áreas rurales, dado que estos cultivos consumen grandes cantidades de agua. Esta situación se refleja en la escasez de agua potable para la población local y en las dificultades que enfrentan los agricultores para regar sus otros cultivos.

“A los viñedos le pagan más y es un sueldo seguro no saben si tendrán agua para poder...regar.... Poder.... vender bien sus regadíos las heladas que hay viene todo un cuento ahí” (G2, PH1).

“como paramos eso porque eso parte del cambio climático estamos dado Malevich cambio la cantidad de agua para la cantidad de sus viñedos no le alcanzo tuvo que pescar otros sectores más y agrandar el pozo y eso salió en el CEA” (G2, PM4).

- **Pozos profundos y Disminución napas Subterráneas:**

Una de las modificaciones sugeridas por los participantes es la necesidad de construir o adquirir pozos, los cuales deben ser cada vez más profundos debido a la creciente dificultad para acceder al agua, especialmente en las zonas rurales. Los participantes mencionan específicamente el área del Cajón de Magdalena, donde la población carece de agua potable. Además, la situación se complica debido

a los problemas con los cursos hídricos, que han hecho más difícil el acceso a las napas subterráneas y su acumulación.

“tienen pozos enormes tiene al cajón de la magdalena no hay agua les van a dejar a la gente no tienen agua potable, entonces ellos no tienen para regar lo abarca está en las mismas, no hay para regar porque es tanto lo del monocultivo allá que son los viñedos los que están dando y no tienen agua están perjudicando la parte rural” (G2, PM3).

- **Falta sistema de alcantarillado:**

Otro aspecto que se señala es la carencia de un sistema de alcantarillado en la comuna. El aumento de la población ha dado lugar a la construcción de asentamientos irregulares, y muchas personas en estas áreas carecen tanto de alcantarillado como de recursos básicos. Los residentes cercanos a los esteros han manifestado que, al no contar con un sistema adecuado, todas las aguas residuales que utilizan terminan en esos cuerpos de agua. Esto provoca una contaminación constante del estero y del mar.

“no hay alcantarillado gente tira agua en el estero defendemos todo esto era una basura gente botaba en camiones la basura nosotros limpiamos 10 camiones trabajamos ellos hicieron proyecto fondo cultura ganamos dinero” (G1, PM2).

- **Contaminación del agua:**

Una de las modificaciones sugeridas por los participantes es reducir el enfoque en la contaminación del agua, dado que actualmente no se realiza una fiscalización adecuada y los análisis realizados no son exhaustivos. Sin embargo, los participantes son conscientes de que algunas personas contaminan los recursos hídricos, especialmente al arrojar basura en las orillas de los ríos.

“condiciones de aguas pasan contaminados” (G1, PM1).

“análisis de agua no es tan crítico” (G2, PH1).

- **Mal manejo de Residuos:**

En la comuna de Cartagena, el mal manejo de los residuos representa un grave problema que está causando un daño significativo al ecosistema. En varios sectores de la zona, los residuos domiciliarios no son gestionados adecuadamente, lo que lleva a la acumulación de basura y a la formación de microbasurales. Además, se ha observado que la contaminación del estero es un problema creciente, ya que muchas personas dejan desechos en las orillas, lo que agrava la situación. La falta de conciencia sobre estos problemas es evidente, y es urgente tomar medidas para mejorar la gestión de los residuos y proteger el entorno natural.

“progreso nos generó más daños que traernos beneficios se hicieron las cosas mal afectas a los residuos domiciliarios normas camiones de separación” (G2, PM2).

“desechos domiciliarios contaminan hay muchas tomas que contamina el estero” (G1, PH1).

“basura hay problemáticas en Cartagena contenedor pasan llenos de basura problemas de conciencia” (G2, PM1).

- **Desprotección de quebradas:**

En relación con las modificaciones, los participantes destacan la necesidad de implementar cambios debido al abandono de las quebradas. Este descuido ha provocado una disminución significativa de

la biodiversidad, ya que las especies que antes se encontraban en estas áreas se han ido perdiendo. Además, se ha observado un aumento en la contaminación, con la acumulación de grandes volúmenes de basura en estos lugares. En algunos sectores, la presencia de asentamientos irregulares y viviendas agrava la situación. Anteriormente, el área albergaba una rica vegetación y una variedad de especies, pero hoy en día estos suelos han sido erosionados y ocupados por viviendas. Esta transformación representa un riesgo considerable para la comunidad.

“paseo cerros quebradas había ranas especies que estaban que se perdieron poblándose se perdió especies” (G2, PM4).

- **Escasez hídrica:**

Los participantes indican que es necesario abordar esta situación, especialmente durante el verano, cuando los procesos de sequía se hacen más evidentes. Las napas freáticas se están agotando debido a la creciente profundidad de los pozos, lo que provoca que estos se estén quedando sin agua.

“la escasez hídrica se ha vuelto un problema significativo, con los pozos de agua agotándose rápidamente. Actualmente, se extrae agua de napas a 100 metros de profundidad, pero esto no es sostenible” (G1, PM3).

- **Heladas, Contaminación de los cultivos:**

En el ámbito de la agricultura, los participantes han observado que situaciones climáticas extremas, como las heladas, han afectado negativamente la producción de cultivos. La reducción en la producción se debe principalmente a estos eventos adversos. Además, la contaminación de los cultivos es otro problema importante que debe abordarse para mejorar los rendimientos ya que se utiliza mucho el tema de los plásticos asociados. La erosión de los suelos, que está en aumento, impacta directamente a las comunidades que dependen de la agricultura. Desde esta perspectiva, se subraya la importancia de la educación para enfrentar estos desafíos. Implementar huertos en las comunidades puede ser una medida eficaz para mitigar los problemas asociados con la erosión y la contaminación, contribuyendo así a una mejor producción agrícola y al bienestar de la comunidad.

“el tema de los cultivos se empezó a usar mucho lo que es el tema de los plásticos sistemas de riegos maquetas para cubrir las heladas el tema de las frutillas se generó el deterioro en las tierras que todos los plásticos era micro plásticos al final las frutillas el nylon ellos que quieran sacar todo el plástico siempre van a quedar pedazos y ahora se hace visible en la tierra uno ve el plástico ahí la empresa dice que no tiñe la mano de obras para sacar todo eso” (G1, PH1).

- **Cambios en la agricultura:**

Como se indicó anteriormente, la agricultura, influenciada por los factores climáticos, ha experimentado un cambio radical en la forma de cultivar y producir alimentos. Estos cambios se deben a problemas como la escasez de agua, las heladas, la erosión de suelos, entre otros. Como resultado, las técnicas agrícolas también han tenido que adaptarse y modificarse para enfrentar estos nuevos desafíos.

“La agricultura ha sido mermada las verduras son carísimas las heladas serías bueno educar a las poblaciones hacer huertos comunitarios en las casas sería una buena medida porque después va escasear el alimento huertos de comunidades en las casas” (G2, PH6).

- **Parcelación de terrenos:**

Evidentemente, en las zonas rurales del sector se están llevando a cabo parcelaciones que afectan directamente a las áreas agrícolas. Este fenómeno se debe al aumento de la población en la comuna, lo que ha llevado a las personas a parcelar terrenos y construir viviendas en lugares sin acceso a recursos básicos, como el agua. Por lo tanto, es necesario modificar o reducir las parcelaciones de terreno para proteger la agricultura y garantizar el acceso a estos recursos esenciales.

“lo abarca viola las normas mejorar obligados proyectos normas ambientales parte rural disminuido producto agrícolas gente construye terrenos pierde eso” (G2, PM4).

- **Marejadas:**

El incremento de las marejadas en la costa de la comuna está modificando claramente sectores como las playas y afectando al comercio local. Los participantes señalan que, en el futuro, las playas podrían transformarse en una especie de malecón destinado únicamente al paseo, debido a que las marejadas dificultan el baño de los turistas en ocasiones. Esta situación, sin duda, impactaría negativamente en el turismo durante los meses estivales.

“mar azota la costa no te puedes bañas cerrar las calles restaurantes, sin vehículos una costanera” (G1, PM4).

“sin playas sin arenas 7 años gente queda transitar un paseo a pie paseos bonitos” (G1, PM2).

- **Cambios culturales:**

Una de las modificaciones que más impulsan los participantes de la comuna es el cambio cultural que ha experimentado la zona. En años anteriores, la comuna era conocida por su consumo de pescados y mariscos, debido a la accesibilidad de estos productos, que formaban parte de las costumbres culinarias locales. Sin embargo, en la actualidad, el acceso a productos del mar se ha vuelto difícil debido a diversos factores, como marejadas y contaminación. Esto ha provocado una escasez de estos productos, lo que ha llevado a un aumento significativo en sus precios.

“En el aspecto gastronómico cambiar los valores de los platos hay una escasez de merluzas y pescadas se ha modificado la costumbre gastronómica los platos son más elevados en valores 3 mil a 7 mil pesos” (G1, PH1).

- **Pérdida de la biodiversidad:**

El notable aumento de la población en la comuna de Cartagena ha provocado cambios significativos en diversos sectores y lugares, como bosques y quebradas. Estos cambios se deben al impulso de nuevos asentamientos y viviendas, lo que altera el hábitat original. Como consecuencia, se está perdiendo una variedad de especies, y se está depredando tanto la vegetación como la fauna que anteriormente existía en estas áreas.

“había bosques se pobló quebradas se pobló, la zona rural se está perdiendo especies” (G2, PM4).

- **Pérdida de continuidad de los procesos:**

Entre las modificaciones señaladas por los participantes, se destaca la necesidad de promover ideas con un enfoque medioambiental. Sin embargo, el aparato actual no es suficiente para ello. Por esta razón, todos coinciden en que los procesos o programas deben contar con una especialización adecuada y mantener una continuidad constante. Esto es esencial para garantizar que los procesos sean visibles y efectivos en las comunidades.

“denuncias medioambiente inspectores no dan abastos inspectores medioambientales”
(G1, PH1).

“crear un programa que si especialice en esa área y sea constante se mantiene conversaciones con uno y después lo cambia que nazca desde la gente” (G2, PM4).

Tabla 37: Tabla de frecuencia de códigos por categoría.

N.º	Categoría	Frecuencia	%
1	Escasez hídrica	7	13%
2	Mal manejo de residuos	6	11%
3	Asentamientos irregulares	5	9%
4	Cambios en la agricultura	5	9%
5	Pérdida de biodiversidad	5	9%
6	Contaminación del agua	3	5%
7	Disminución de napas subterráneas	3	5%
8	Monocultivos; Viñedos	3	5%
9	Pozos profundos	3	5%
10	Parcelación de terrenos	2	4%
11	Inundaciones	2	4%
12	Falta sistema de alcantarillado	2	4%
13	Marejadas	2	4%
14	Cambios culturales	2	4%
15	Heladas	1	2%
16	Pérdida de continuidad de los procesos	1	2%
17	Contaminación en los cultivos	1	2%
18	Desprotección de quebradas	1	2%
19	Relleno de humedales	1	2%
Total		55	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expuestos en la Tabla 37, se muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en los focus Group. Uno de los factores más señalados por los participantes es la escasez hídrica, que

ha influido significativamente en la comuna. Esta situación ha provocado cambios en la vida diaria de ciertos sectores, impactando negativamente en la calidad de vida de los residentes. Otro aspecto importante es el mal manejo de los residuos, que ha alterado las condiciones del entorno. La acumulación de basura ha generado contaminación en varias áreas, dando lugar a plagas y malos olores. Una tercera categoría relevante es el aumento de la población en la comuna, lo cual ha provocado el crecimiento de asentamientos irregulares. Se han construido viviendas en lugares no aptos para edificación, lo que ha agravado los problemas de infraestructura y servicios.

Figura 70: Nube de palabras de las principales medidas de mitigación y adaptación en la comuna de Cartagena, durante la actividad participativa.



Fuente: Elaboración Propia.

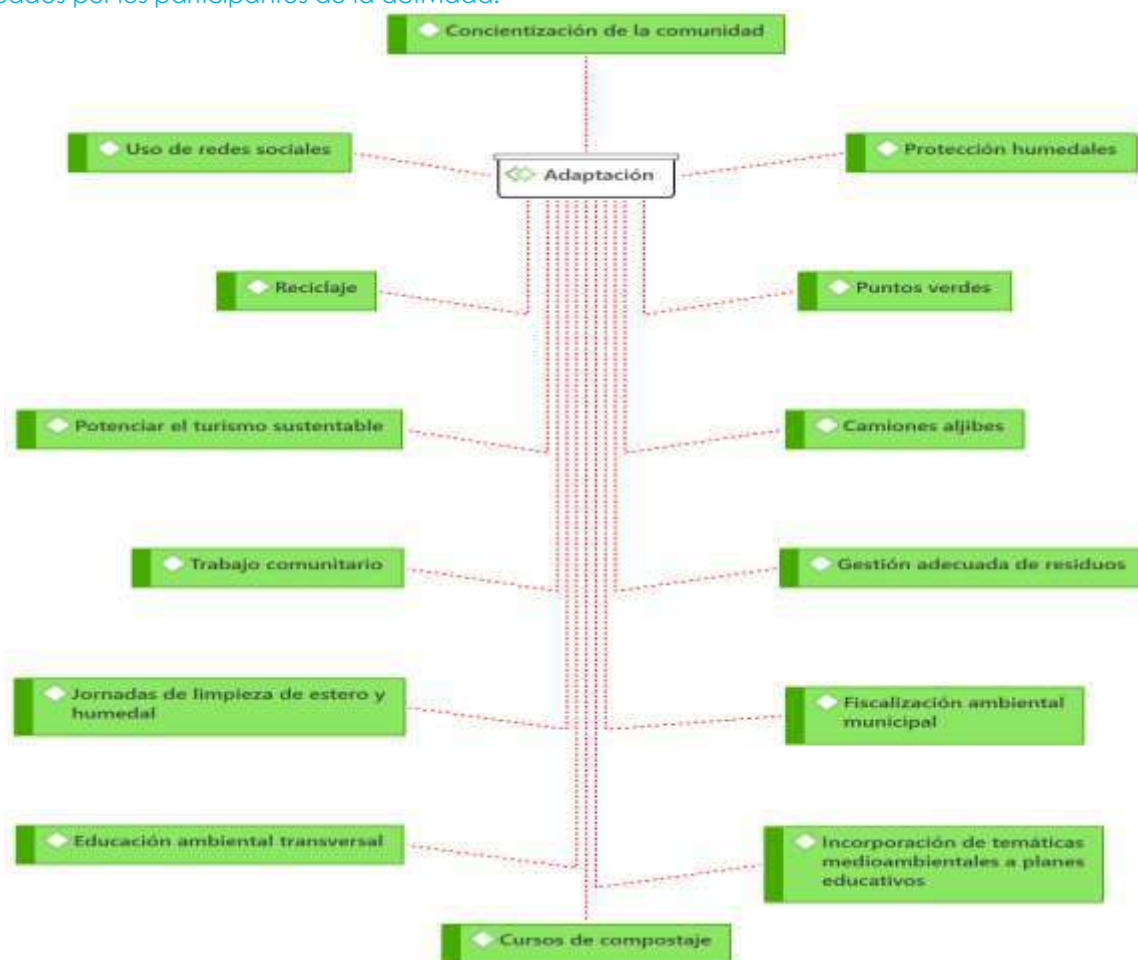
En la Figura 70, se destaca que una de las principales adaptaciones que han implementado los participantes es la gestión de residuos, incluyendo tanto la basura doméstica como el reciclaje. En el sector, ha sido necesario que la comunidad desarrolle una mayor conciencia sobre estos temas, dado que el manejo adecuado de los residuos se ha convertido en un asunto crucial para la comuna. A lo largo del tiempo, los residentes han tenido que aprender y adaptarse al proceso de reciclaje, integrándolo cada vez más en sus rutinas diarias.

Otro aspecto relevante es la fiscalización, que es un área que aún necesita ser fortalecida en la comuna. Actualmente, persisten problemas de contaminación y descuido en ciertos lugares debido a la falta de supervisión adecuada. La implementación de medidas más rigurosas de fiscalización podría contribuir significativamente a mejorar la situación ambiental y garantizar que las prácticas de gestión de residuos sean efectivas y sostenibles a largo plazo.

A partir de las transcripciones del proceso participativo se procedió a la codificación con el objetivo de construir un diagnóstico participativo. La codificación selectiva se genera una relación conceptual y teórica que guarda relación entre los códigos y las familias o redes. El trabajo reflexivo incluye definiciones que ordenan conceptualmente las categorías y las van delimitando y diferenciando

respecto de otras: A continuación, se presenta la codificación selectiva de la primera dimensión sobre las medidas de adaptación y las medidas de modificación que existen en la comuna de Cartagena.

Figura 71: Codificación selectiva, matriz organizacional de las principales adaptaciones de costumbres identificados por los participantes de la actividad.



Fuente: Elaboración Propia.

Tal como se observa en Figura 71, se registraron un total de 14 categorías en la matriz organizacional, las cuales serán descritas y agrupadas a continuación:

- **Concientización de la comunidad y Uso de redes sociales:**

Uno de los mecanismos de adaptación que ha tenido un impacto significativo en la población es la concientización ambiental. Aunque este proceso ha sido gradual, se han implementado diversas estrategias para informar a las personas sobre cómo cuidar el medio ambiente y reciclar. Estas acciones se han desplegado de manera progresiva, alcanzando a distintas comunidades y generando una mayor conciencia sobre los problemas ambientales que enfrentan.

Los participantes sugieren que se podría mejorar aún más la difusión de información sobre el reciclaje mediante el uso de redes sociales, proporcionando guías paso a paso que faciliten el proceso.

"A nivel de difusión como hacer tutoriales mucha gente sigue en Facebook, así como cómo hacer tu monocultivo, cómo hacer tu ejemplo compostaje así, pero tutoriales cortos que la atención es como uno haya siete minutos tres minutos sí rápido, enseñar los códigos los plásticos" (G1, PM1).

- **Reciclaje:**

Un aspecto relevante que se ha instaurado de manera progresiva es el reciclaje. La comuna de Cartagena enfrenta un problema con los microbasurales, y tanto la municipalidad como los ciudadanos han intentado reforzar la situación mediante la implementación de puntos verdes. Sin embargo, aún persiste una falta de educación medioambiental en las comunidades, ya que muchos todavía no han aprendido a utilizar correctamente estos contenedores.

"el año pasado se ha implementado más puntos verdes, registro va creciendo en las plantas hay certificación de área, vamos bien hay un plan de crecimiento de reciclaje" (G2, PM2).

- **Potenciar el turismo sustentable:**

En cuanto a la adaptación, la comuna es un área con un gran potencial para el turismo. Los participantes sugieren que se podría promover el desarrollo de espacios turísticos y destacar ciertos lugares de biodiversidad que son desconocidos para los turistas. Fomentar el ecoturismo en estos sectores podría ser una oportunidad valiosa, y sería beneficioso que la municipalidad apoyará estas iniciativas.

"hacer atraer el turismo potenciar sector miradores caminos de bosques generar espacios bonitos y turísticos potenciar quebradas se gestione" (G1, PM3).

"sacar los vehículos, no tiene playa, pero una costanera, acá no hay mucho turismo, personas vienen no saben de humedal la caleta tampoco lo ubican propagar o agencia que incentive lugares de Cartagena" (G1, PM1).

- **Trabajo comunitario:**

Los participantes en este espacio indican que una de las medidas de adaptación es que los pobladores de las comunidades asuman un papel activo en la gestión de los problemas relacionados con el cambio climático. Deben empoderarse para proteger adecuadamente sus áreas y, además, gestionar y postular proyectos que ayuden a mitigar los efectos de estas problemáticas.

"comunidades hacerse cargo del territorio cada uno está en cada sector, el sector tiene que ser protegido por las comunidades no puede venir alguien de afuera" (G2, PM2).

"comunidad empoderarse conservación generar su figura de trabajo compleja gestión administrar terrenos comunidad auto regula" (G2, PH2).

"comunidad autogestión de los territorios en los temas medioambientales postular proyectos" (G2, PM4),

- **Jornadas de limpiezas en esteros y humedales:**

Una de las medidas propuestas para la adaptación es organizar jornadas periódicas de limpieza en esteros y humedales. Dado que estos ecosistemas enfrentan diversos tipos de contaminación, es crucial que las personas se involucren en su mantenimiento, realizando limpiezas al menos una vez al mes y cuidando estos espacios. Además, es fundamental implementar una planificación y prevención

adecuadas para enfrentar posibles fenómenos naturales, como inundaciones y aluviones. Estos eventos a veces son causados por la acumulación de basura y asentamientos irregulares en las áreas cercanas a los esteros. En caso de lluvias intensas, el curso del agua puede provocar inundaciones, por lo que es esencial tomar medidas para proteger estos ecosistemas.

“tener una mantención de todos los esteros al día todos los esteros de la comuna un día al mes, un día se limpie cada lugar y no tendríamos problemas como ahora que a limpiar la mitad del estero después de la segunda lluvia planificar estos trabajos” (G1, PM1).

- **Educación ambiental transversal:**

La educación ambiental es fundamental en todas las etapas de la vida, desde la infancia hasta la adultez. Es crucial implementar estrategias efectivas para cuidar el medio ambiente y fomentar el reciclaje. Este proceso debe comenzar en las comunidades para lograr un impacto verdadero y duradero.

“yo creo que educar a las personas y que tomen conciencia a mí por lo menos me pasó donde yo vivo en una comunidad que tenía un montón de basura, los basureros afuera teníamos prácticamente un micro y tomamos una iniciativa y nos vamos. Mira, sabes que tarros grandes pasemos a separar lo que es reciclaje” (G1, PM4).

- **Protección de humedales:**

La protección de quebradas y esteros es fundamental, pero enfrenta desafíos importantes debido a la propiedad privada y la falta de fiscalización. Es crucial que la comunidad asuma un papel activo en la preservación de estos ecosistemas, fomentando la conservación y gestionando adecuadamente los residuos.

“humedales protegidos entre paréntesis presione medioambiente municipio controla y no soltarla” (G2, PM1).

- **Puntos verdes:**

Se están llevando a cabo esfuerzos para incrementar la cantidad de espacios verdes y promover el reciclaje, así como para restaurar las áreas afectadas por la contaminación. Sin embargo, persisten problemas significativos, como la carencia de áreas verdes en la comuna y la falta de plazas y parques.

“mayores puntos de reciclajes, fiscalización” (G2, PH3).

- **Camiones Aljibes:**

El aumento de asentamientos irregulares y la falta de acceso al agua han exacerbado la escasez hídrica, especialmente en los sectores rurales. Según los participantes, la municipalidad ha respondido a esta problemática mediante la implementación de camiones cisterna para proporcionar acceso al agua a los habitantes de estas áreas.

- **Gestión adecuada de los residuos:**

Los participantes señalan que la municipalidad ha lanzado un programa de reciclaje agrícola que abarca tanto la supervisión de residuos plásticos como la certificación anual en gestión de desechos. A pesar de estos esfuerzos, aún queda mucho por avanzar, ya que el reciclaje actualmente sólo abarca un pequeño porcentaje de los residuos generados.

- **Fiscalización ambiental municipal:**

Una de las formas en que los participantes llegan a un consenso es a través de la necesidad de una mayor fiscalización. Aunque estrategias como el reciclaje de cultivos ya están en práctica, este procedimiento podría tener un impacto mayor en el sector debido a los vacíos existentes en su implementación.

"un grupo especial... fiscalizadores ambientales porque por ejemplo la mayoría del año la mayoría de las de las denuncias entran por medio ambiente no tenemos inspectores que hay y los inspectores que ahí nos dan una cosa, pero, por ejemplo, podrían gestionar recursos solo ambientales para que existan inspectores ambientales, no sé, ponte tú ya hablaba de las bolsas plásticas que esos inspectores se encargan de supervisar la ley" (G1, PH1):

- **Incorporación de temáticas medioambiental a planes educativos:**

Los participantes en este proceso destacan que una medida de adaptación ha sido la implementación de asignaturas enfocadas en educación medioambiental en los establecimientos educacionales. Es crucial educar a las nuevas generaciones sobre el medio ambiente desde una edad temprana. Aunque la reciente inclusión de estas asignaturas en los programas escolares es un paso positivo, aún queda mucho por mejorar en su implementación y seguimiento.

"nuevos planes programas la educación básica parvulario, hasta educación media y dentro de esos planes aparece la parte de Medio Ambiente, pero aparece como algo generalizado nuevamente entonces nosotros proponíamos hacer una asignatura" (G1, PM2),

- **Cursos de compostaje:**

Dentro de las medidas de adaptación están implementadas en talleres que se impulsan en la comunidad, se han promovido cursos de compostaje en las comunidades. Estos cursos están ayudando a las comunidades a modificar sus métodos de reciclaje y manejo de residuos orgánicos domiciliarios. Esta estrategia se ha aplicado con el objetivo de reducir la cantidad de basura generada.

"la comuna va avanzando oportunidad ir a realizar un curso de compostaje que eso también te permite reciclar los residuos orgánicos de tu hogar empieza una persona les vas enseñando a tus hijos nietos a las comunidades se reduce bastante la basura" (G2, PM3)

Tabla 38: Tabla de frecuencia de códigos por categoría (adaptaciones).

N.º	Categoría	Frecuencia	%
1	Fiscalización ambiental municipal	7	17%
2	Concientización de la comunidad	5	12%
3	Educación ambiental transversal	5	12%
4	Potenciar turismo sustentable	4	10%
5	Trabajo comunitario	4	10%
6	Gestión adecuada de residuos	3	7%
7	Reciclaje	3	7%
8	Jornadas de limpieza para el estero y humedal	3	7%
9	Uso de redes sociales para difundir temas medioambientales	2	5%
10	Camiones aljibes	1	2%

11	Incorporación de temáticas medioambientales a planes educativos	1	2%
12	Cursos de compostaje	1	2%
13	Protección humedales	1	2%
14	Punto verde	1	2%
Total		41	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Los datos expuestos en la Tabla 38, se muestran la frecuencia o cantidad de códigos por categoría, lo que significa que a mayor frecuencia de las categorías mayor es la cantidad de veces que se repiten en los focus Group.

En este caso, la medida que los participantes destacan con mayor frecuencia es que la fiscalización ambiental municipal debería ser una prioridad para la comuna. Otra sugerencia frecuente es fomentar la conciencia en las comunidades para abordar problemas como la contaminación y promover el reciclaje. Por último, la tercera medida más mencionada es la implementación de una educación ambiental transversal, que consiste en enseñar a toda la población sobre prácticas y medidas relacionadas con la protección del medio ambiente.

Discusión del Focus Group

Los participantes han implementado varias adaptaciones importantes en la comuna, principalmente en la gestión de residuos, que incluye tanto la basura doméstica como el reciclaje. Ha sido crucial que la comunidad desarrolle una mayor conciencia sobre la adecuada gestión de residuos, integrando el reciclaje en sus rutinas diarias. Sin embargo, la fiscalización aún necesita fortalecerse, ya que la falta de supervisión contribuye a problemas de contaminación y descuido en algunas áreas. Mejorar la fiscalización podría mejorar significativamente la situación ambiental y asegurar prácticas de gestión de residuos efectiva y sostenible.

La concientización ambiental ha tenido un impacto positivo, con diversas estrategias para educar a la población sobre el cuidado del medio ambiente y el reciclaje. No obstante, se podría mejorar la difusión de información sobre reciclaje a través de redes sociales y guías paso a paso.

En Cartagena, aunque se han creado puntos verdes para el reciclaje, la falta de educación ambiental persiste, y muchos residentes aún no utilizan correctamente estos contenedores. Se propone fomentar el ecoturismo en áreas de biodiversidad desconocidas para atraer a turistas y apoyar estas iniciativas desde la municipalidad. Además, se sugiere organizar limpiezas periódicas en esteros y humedales y mejorar la planificación para enfrentar fenómenos naturales como inundaciones, causados en parte por la acumulación de basura y asentamientos irregulares.

La educación ambiental es esencial desde la infancia y debe ser parte integral de las comunidades. La protección de quebradas y esteros enfrenta desafíos debido a la falta de fiscalización y propiedad privada. La comunidad debe asumir un papel activo en la preservación y gestión de residuos para enfrentar estos problemas.

A pesar de los esfuerzos para aumentar espacios verdes y promover el reciclaje, persisten problemas como la carencia de áreas verdes y la escasez de agua en sectores rurales. La municipalidad ha respondido con camiones cisterna, pero aún queda mucho por hacer. La falta de un sistema de alcantarillado adecuado contribuye a la contaminación de esteros y ríos. La escasez de agua, exacerbada por el aumento de asentamientos irregulares y cambios en el uso del suelo para cultivos, como los viñedos, ha intensificado la necesidad de construir pozos más profundos. Además, los problemas con la contaminación y la erosión de suelos afectan la agricultura y el acceso a agua potable. La educación ambiental debe reforzarse en todos los niveles, y los huertos comunitarios pueden ser una solución efectiva para la erosión y la contaminación. Los cambios en la agricultura, como el impacto de heladas y la erosión, requieren técnicas adaptadas a estos desafíos.

Finalmente, el incremento de marejadas está afectando las playas y el comercio local, y la escasez de productos del mar ha elevado los precios. La expansión poblacional y la construcción en áreas sensibles están dañando bosques y quebradas, perdiendo biodiversidad y alterando el hábitat. Para enfrentar estos desafíos, se necesita una mayor especialización y continuidad en los programas y procesos ambientales, garantizando su efectividad y visibilidad en las comunidades.

6.4.2. Taller Equipo Gestor Municipal

A continuación, se presenta la Tabla 39, donde se exhiben los resultados obtenidos en el taller participativo de la comuna de Cartagena. En la tabla se distingue el nivel de acuerdo o desacuerdo y las observaciones correspondientes que expusieron los asistentes respecto a las medidas de mitigación y adaptación enseñadas por el equipo consultor.

Tabla 39: Medidas de mitigación y adaptación validadas por equipo gestor municipal de Cartagena, según nivel de acuerdo o desacuerdo.

N.º	Tipo de sector	Medida de mitigación y adaptación	A. D	D.E
1	Recursos hídricos.	Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.	X	
2	Turismo sostenible	Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.	X	
3	Conservación de ecosistemas	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés.	X	
4	Educación / Gestión de riesgos.	Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación.	X	
5	Gestión de residuos sólidos.	Manejo y gestión adecuada de los residuos (reciclaje, puntos verdes, limpieza de residuos, bolsas agrícolas)	X	
6	Infraestructura sanitaria.	Actualización de la Infraestructura pública (sistema de alcantarillados)	X	
7	Conservación de ecosistemas	Protección y restauración de ecosistemas naturales (humedales, áreas verdes, quebradas, especies nativas, playas y dunas)	X	
8	Educación ambiental.	Fomentar la educación ambiental de manera transversal (curso de compostaje, planes educativos, huertas comunitarias)	X	

9	Gestión pública / Gobernanza ambiental	Fiscalización y trabajo mancomunado de las instituciones pertinentes (Conaf, Armada, Municipalidad, Comunidad, JV, ONG, otras)	X	
10	Ordenamiento territorial	Levantamiento y zonificación de la información (catastro de quebradas, asentamientos irregulares y sitios prioritarios)	X	
11	Turismo	Diversificación y potencialización del turismo (sol y playa, cultural y patrimonial)	X	
12	Ordenamiento territorial / Manejo costero	Gestión y prevención del territorio (localización de servicios, impulso de AMERB)	X	
13	Agricultura	Diversificación de los cultivos		X

Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la Tabla 39, respecto a las medidas de mitigación comentadas por los participantes se determinó que poseen un nivel favorable frente a las propuestas presentadas por el equipo consultor, sin embargo, se presentaron algunos comentarios:

En la medida N°1, "Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna", cuenta con un amplio consenso positivo entre los participantes. Se reconoce la urgencia y necesidad de asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna, especialmente en los sectores rurales. Los participantes destacan la importancia de una gestión regulada y eficiente del recurso hídrico, la educación ambiental, la reutilización de aguas residuales y la colaboración con el ecosistema de innovación para desarrollar soluciones sostenibles. Además, subrayan la necesidad de regulación y monitoreo de la extracción de agua para evitar la sobreexplotación de los acuíferos y asegurar la recarga de estas, tal como se aprecia en el siguiente relato:

"La educación sobre el uso del recurso hídrico es algo importante que puede contribuir al objetivo de la disponibilidad de agua" (EGM, H1).

Además, se destaca que desde la institucionalidad se debe abordar el problema a través de nuevas y modernas plataformas digitales, tal como se distingue a continuación:

"El municipio debería vincularse con el ecosistema de startups que puedan contribuir a buscar soluciones" (EGM, H4).

En la medida N°2, "Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna", si bien los participantes coinciden en que es crucial considerar aspectos ambientales y sostenibilidad en el desarrollo de productos turísticos, se destaca también que es fundamental mejorar la colaboración entre el sector público y privado para alcanzar estos objetivos. También destacan la necesidad de conciencia ambiental y mejora en la gestión de recursos naturales, tal como se aprecia en el siguiente relato,

"El potencial que tiene Cartagena en relación a sus áreas naturales no solamente el humedal, sino que en toda la comuna es gigantesco" (EGM, H1).

Por otro lado, y como antes señalado, se destaca la posibilidad y la necesidad de la colaboración del sector privado y que el turismo tiene directa relación con ellos,

“Creo que es importante como les decía al principio, generar este enlace con el sector privado que sin ellos es un poco más difícil llegar al resto de la comunidad turística” (EGM, M2).

La medida N°3, “Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés”, destaca que los participantes están de acuerdo en que la gestión de residuos y la protección del estero son aspectos críticos para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la sostenibilidad ambiental. También hay consenso en la necesidad de una mejor coordinación y organización en la gestión de la basura, así como en la importancia de proteger el estero y mantener la vegetación hidrófila,

“Creo que falta un poco el tema de la inspección...es el comerciante el que saca a deshoras la basura” (EGM, H5).

Además, se comenta que actualmente la gente transita cerca o encima del estero, lo cual es perjudicial. Destaca la necesidad de mejorar la gestión de los espacios para proteger el estero, tal como se aprecia en el siguiente relato,

“Tener como un buffer para el Estero y generar ahí proyectos que trabajen dentro de ese espacio de protección” (EGM, M1).

Para la medida N°4, “Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación” los participantes están de acuerdo en que la educación ambiental es crucial para mejorar la resiliencia de la población. Todos destacan la importancia de educar a la comunidad mediante talleres, charlas, y campañas de sensibilización. Existe consenso en la necesidad de utilizar diversos canales de comunicación, incluyendo redes sociales, radio, y otras formas de difusión para alcanzar a una audiencia más amplia, así, se destaca el siguiente comentario,

“La educación ambiental es una de las herramientas más potentes...para hacer llegar estos conocimientos hacia el futuro” (EGM, H3).

Así mismo, se destaca la inclusión de medios que tengan mayor alcance a comunidades rurales, tal como se distingue a continuación:

“La radio es algo potente...para promover estas actividades” (EGM, H3).

En la medida N°5, “Manejo y gestión adecuada de los residuos (reciclaje, puntos verdes, limpieza de residuos, bolsas agrícolas)”, Los participantes están de acuerdo en que la gestión de residuos es fundamental. Destacan la importancia de mejorar el reciclaje y la gestión de los puntos verdes.

Existe un consenso en la necesidad de educar a la población sobre la gestión de residuos y fortalecer las iniciativas para mejorar la infraestructura de reciclaje, lo cual se refleja en la siguiente expresión,

“La verdad es que al parecer han aumentado...la cantidad de residuos que se botan a la basura es impresionante” (EGM, H1).

Se enfatiza el desafío logístico de los puntos verdes en Cartagena y la necesidad de aumentar su número para mejorar el acceso, tal como se expresa en el siguiente relato:

“Hay iniciativas PLADECO que estamos trabajando para aumentar la cantidad de puntos verdes” (EGM, H3).

Se comenta en la medida N°6, "Actualización de la Infraestructura pública (sistema de alcantarillados)", los participantes están de acuerdo en que hay deficiencias en la cobertura del sistema de alcantarillado en Cartagena. Coinciden en que gran parte de la población no tiene acceso adecuado a este servicio, especialmente en las áreas rurales y algunas áreas urbanas, así se ve reflejado a continuación,

"Gran parte de la comunidad tiene poco alcantarillado, es por el tema de que pasa un tema de ruralidad o por un tema de infraestructura" (EGM, H3).

En la medida N°7, "Protección y restauración de ecosistemas naturales (humedales, áreas verdes, quebradas, especies nativas, playas y dunas)" los participantes están de acuerdo en que la protección y restauración de ecosistemas es esencial y que, a pesar de las dificultades relacionadas con los recursos y la complejidad de la tarea, es un objetivo importante para la conservación y la educación ambiental, así lo expresan a continuación,

"Eventualmente es super importante y necesario porque es la forma que tenemos de hacer que la población también entienda que es un sitio que debe proteger" (EGM, H3).

Para la medida N°8, "Fomentar la educación ambiental de manera transversal (curso de compostaje, planes educativos, huertas comunitarias)" los participantes están de acuerdo con la importancia de la educación ambiental y la implementación de huertas comunitarias,

"Esta gestión se debe hacer un espacio social ambiental y económico" (EGM, H3).

En la medida N°9, "Fiscalización y trabajo mancomunado de las instituciones pertinentes (Conaf, Armada, Municipalidad, Comunidad, JV, ONG, otras)" es considerada buena por los participantes, quienes destacan la importancia de la colaboración entre instituciones y la información a la comunidad. Sin embargo, ambos reconocen desafíos relacionados con la efectividad de la implementación y la necesidad de reforzar la capacidad de fiscalización y educación comunitaria, se destacan los siguientes comentarios,

"Esa yo la encuentro super buena pero cómo hacerla efectiva" (EGM, M1).

Se identifican desafíos importantes respecto a la comunidad y cómo generar canales directos para denunciar infracciones, tal como se distingue en el siguiente relato:

"Para eso hay que educar y enseñarles o darles como cierto reforzamiento a los canales que tiene disponible la comunidad para denunciar" (EGM, H3).

En relación con la medida N°10, "Levantamiento y zonificación de la información (catastro de quebradas, asentamientos irregulares y sitios prioritarios)". El levantamiento y zonificación de información es ampliamente apoyado por los participantes, quienes destacan su importancia para una adecuada planificación y gestión de los recursos naturales. Subrayan que esta medida es crucial para identificar, proteger y gestionar los sitios prioritarios y asentamientos irregulares, y enfatiza la necesidad de un enfoque integral y colaborativo en su implementación,

"Es importante hacer estos levantamientos estos catastros... Cómo la gestionamos, cómo la vamos cuidando" (EGM, H1).

Por otro lado, y conforme a la medida N°11, “Diversificación y potencialización del turismo (sol y playa, cultural y patrimonial)”, los participantes están de acuerdo con la importancia, pero se destaca la inclusión de esta medida con la N°2. Por otro lado, y relacionado con la medida N°12, “Gestión y prevención del territorio (localización de servicios, impulso de AMERBS)”, los participantes reconocen la importancia de abordar tanto la preparación para desastres como la gestión post-desastre. Sin embargo, también señalan la necesidad de mejorar la implementación de estas medidas, asegurando que las vías de evacuación y los servicios post-desastre sean gestionados de manera efectiva y que se aprovechen las tecnologías y conocimientos disponibles para una mejor planificación territorial, destacando el siguiente comentario,

“Si se produjera un terremoto... las vías de evacuación colapsarían” (EGM, H1).

Complementando lo anterior, existe preocupación por parte de los participantes en la extensión de la protección y las zonas más vulnerables,

“La gente que está en la zona de borde costero va a ir hacia arriba... eso también se debe tomar en cuenta en la gestión y prevención del territorio” (EGM, M1).

Por último, la medida N°13, “Diversificación de los cultivos”, es bien valorada en términos de adaptación al cambio climático y beneficio para la agricultura familiar. Sin embargo, los participantes demandan mayor especificidad en cuanto a los objetivos y la justificación de la diversificación, especialmente en relación con la escasez de recursos y las condiciones cambiantes del medio ambiente. La medida debe ser clarificada y detallada para ser efectiva en su implementación, esto se deja entrever en los siguientes comentarios,

“Diversificación de cultivos como que queda como muy abierto... creo que hay que detallar un poquito más” (EGM, M1).

Se deja en claro que no hay acuerdo con la medida, pero igualmente se refuerza la idea principal con el siguiente comentario,

“Diversificación de cultivo que es importante porque también pues tiene que ver con la adaptación al tema climático... gestión del recurso hídrico” (EGM, M1).

Discusión

La discusión de las medidas para la gestión ambiental y la sostenibilidad revela una serie de temas recurrentes que subrayan la complejidad y la importancia de abordar los desafíos ambientales y sociales en la comuna. A continuación, se presenta una reflexión general sobre los puntos clave emergentes y los consensos y desacuerdos manifestados por los participantes:

Las medidas propuestas abarcan un amplio espectro de acciones, desde la infraestructura pública hasta la educación ambiental y la diversificación de cultivos. Este enfoque integral es fundamental para abordar los problemas ambientales y mejorar la calidad de vida de los residentes. La discusión indica un consenso general sobre la necesidad de estas acciones, destacando su importancia para:

- **Mejora de la Infraestructura**

La actualización de la infraestructura y la protección de ecosistemas son vistas como esenciales para mitigar problemas ambientales y mejorar la resiliencia de la comunidad.

- **Educación y Conciencia Ambiental**

La promoción de la educación ambiental es ampliamente respaldada, ya que se considera clave para fomentar la participación ciudadana y mejorar el manejo de los recursos naturales.

- **Preparación para Desastres**

La gestión y prevención del territorio en relación con desastres naturales es reconocida como una prioridad para reducir riesgos y mejorar la respuesta ante emergencias.

A pesar del respaldo general, se han identificado varios desafíos y obstáculos que deben ser abordados para la implementación exitosa de las medidas:

- **Recursos Limitados**

La falta de recursos adecuados es una preocupación recurrente. Varios participantes han señalado que la implementación efectiva de las medidas puede verse obstaculizada por la disponibilidad y asignación de recursos.

- **Coordinación entre Instituciones**

La necesidad de una coordinación efectiva entre diversas instituciones y actores es crucial. La falta de una base sólida para la fiscalización y la coordinación puede limitar el impacto de las medidas propuestas. Por otro lado, un tema recurrente en la discusión es la importancia de la participación comunitaria. Los participantes han resaltado que la colaboración activa de la comunidad es esencial para la efectividad de las medidas. La educación y la concienciación son fundamentales para asegurar que los residentes estén informados y comprometidos con las acciones propuestas.

La necesidad de un enfoque integral y sistémico es un tema clave. La gestión ambiental no puede ser abordada de manera aislada; debe considerarse en el contexto de un sistema más amplio que incluya la planificación urbana, la protección de recursos naturales y la adaptación al cambio climático. Los participantes han destacado la importancia de integrar diferentes aspectos de la gestión territorial y ambiental para lograr resultados sostenibles.

6.4.3. Taller Validación Comunidad

A continuación, se presentan la Tabla 40, donde se exhiben los resultados obtenidos en el taller participativo de la comuna de Cartagena. En la tabla se distingue el nivel de acuerdo o desacuerdo junto con las principales observaciones correspondientes expuestas por los asistentes, respecto a las medidas de mitigación y adaptación presentadas por el equipo consultor:

Tabla 40: Tabla de medidas de mitigación y adaptación presentadas en la actividad participativa de la comuna de Cartagena.

N.º	Medidas	A.D.	D.A.
1	Implementar la zonificación que incorpore el riesgo de cambio climático en los Instrumentos de Planificación Territorial.	X	
2	Asegurar la provisión de agua para consumo humano.	X	
3	Fomentar la adaptación del turismo considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.	X	
4	Gestionar al Humedal de Cartagena de como medida de Mitigación	X	
5	Incrementar áreas verdes	X	

6	Mejorar la resiliencia de la población permanente y flotante mediante la educación.	X	
7	Propiciar una cultura de reciclaje y reducción de residuos sólidos urbanos.	X	

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la medida n°1, "Implementar la zonificación que incorpore el riesgo de cambio climático en los Instrumentos de Planificación Territorial", la cual se vincula con las siguientes actividades, coordinar PRC y el Plan de Reducción Riesgo de Desastres con el PACCC, contar con cartas de amenaza (inundación por marejadas, crecidas de los esteros, incendios en quebradas, aluviones en quebradas, entre otros). Los participantes coinciden con recalcar la importancia de esta medida, enfatizando en la necesidad de incorporar a la comunidad en estos procesos de ordenamiento territorial, asegurando una planificación que integre la visión colectiva de la comuna.

Los vecinos recalcan la importancia de que la misma comunidad sea parte del diseño y elaboración de los planes de ordenamiento y planificación territorial. De esta forma los habitantes de la comuna podrían incorporarse y opinar en iniciativas de mejoramiento de plazas, ecosistemas naturales de la comuna, creación de ciclovías, iluminación y desarrollo de áreas verdes.

Se destaca el desafío que enfrenta la municipalidad respecto a integrar una visión coherente y colectiva de todos los actores y actrices relevantes de la comuna, tanto a nivel externo como interno, ya que indican, que en algunas ocasiones los mismos departamentos de la municipalidad tienen dificultades para llegar acuerdos entre ellos.

Los participantes comentan que el cambio climático es una amenaza vigente en la comuna de Cartagena, lo que se ha vuelto una preocupación constante para los vecinos como para las organizaciones e instituciones locales. Si bien se pueden crear paseos costeros para enfrentar las marejadas, es fundamental abordar los problemas de una manera integral. La planificación participativa es clave para enfrentar el cambio climático y prepararse para futuros desastres naturales.

Siguiendo esta línea se comenta la medida n°2 "Asegurar la provisión de agua para consumo humano", la cual se vincula con actividades como mejorar la infraestructura de camiones aljibes, regular y fiscalizar profundidad de pozos, restaurar cabeceras de quebradas para propiciar la recarga de acuíferos y fomentar cultivos coherentes con las restricciones hídricas asociadas al nuevo clima de la comuna.

Los participantes presentan un nivel de acuerdo respecto a lo planteado, indicando que se deben optimizar el consumo de agua y mejorar la gestión, implementar el uso de camiones aljibes y asegurar la recirculación, captación de aguas lluvias y realizar una evaluación del impacto de la profundización de pozos y fiscalizar la extracción de agua.

Según indican la falta de recurso hídrico presente en la comuna es un problema sumamente grave, las medidas a corto plazo son limitadas y la inversión ha estado enfocada principalmente en soluciones a mediano plazo. Señalan que se podría considerar la recirculación del agua y la captación de aguas pluviales. Sin embargo, estas iniciativas deben ser acompañadas de normativas adecuadas.

Una de las medidas que señalan los participantes se relaciona con las plantas desalinizadoras, sin embargo, destacan que es un gran desafío sobre todo por el tratamiento de la salmuera, que es altamente contaminante y debe ser gestionada como un desecho industrial peligroso.

En este contexto, aunque los camiones aljibes son una solución temporal, es importante evaluar el impacto de la profundización de pozos, lo que requiere una fiscalización efectiva, debido a que la actual ha sido insuficiente sumado a la falta de recursos, lo que limita el control sobre la excesiva extracción de agua. Resulta crucial aumentar el número de fiscalizadores y capacitarlos adecuadamente. Las denuncias relacionadas con la extracción de agua son comunes, y sin un equipo adecuado, la situación puede empeorar. Además, se han documentado casos en los que empresas han realizado extracciones de agua sin la debida autorización, lo que subraya la necesidad de una regulación más estricta. La burocracia y la falta de acción rápida por parte de las autoridades dificultan la protección de los recursos hídricos. Es vital que la comunidad participe activamente en la supervisión de la gestión del agua.

La Oficina Hídrica Municipal debe ser más funcional y coordinar esfuerzos con el departamento de Medio Ambiente para asegurar un manejo adecuado de los recursos hídricos de la comuna. Por otro lado, las iniciativas de fiscalización de pozos profundos programadas para el próximo año son un paso positivo y necesario. Según señalan los participantes debe existir un trabajo mancomunado a nivel comunal para lograr que estas medidas sean acciones concretas y visibles.

Asimismo, se comenta que, si bien se ha hablado sobre la gestión hídrica y el uso de camiones aljibe como una estrategia para enfrentar la falta del recurso hídrico presente, es fundamental considerar otros instrumentos que complementen esta estrategia hídrica local y energética.

En relación a la medida n°3, “fomentar la adaptación del turismo considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna”, las que se vinculan con las siguientes acciones, propiciar el turismo cultural y patrimonial como alternativa al turismo de playa, incentivar operadores turísticos que adopten medidas coherentes con las restricciones hídricas y la pérdida de playa por erosión, favorecer un turismo sustentable que aproveche de mejor forma la regulación térmica del océano (posibilidad de acoger turistas que escapan de las olas de calor).

Los participantes enfatizan en promover un turismo sostenible que integre la biodiversidad local, fomentar prácticas sostenibles en operadores turísticos y rescatar cultivos tradicionales como la acuicultura de especies autóctonas y mejorar las prácticas turísticas y generar reflexiones sobre la reducción de residuos. Destacan que es crucial proteger la zona de Cartagena, ya que posee un gran valor patrimonial. Se considera fundamental definirla como una reserva natural, especialmente en las áreas intermareales, ya que el aumento de visitantes durante el verano afecta su conservación.

Respecto a la protección de ecosistemas como lagunas, estuarios, y la zona de San Sebastián, es sumamente necesario contar con un equipo humano intersectorial que garantice el resguardo de ellos. En este sentido, resulta importante potenciar la coordinación de las comunidades locales para fortalecer la participación en estas labores.

Los vecinos y las vecinas destacan que se debe promover un turismo responsable, creando señalética que informe a los visitantes sobre las características locales de la flora y fauna nativa. Este tipo de iniciativas, ya implementadas en otras partes de Chile, son importantes para que los turistas comprendan y valoren el entorno. Además, es fundamental que el municipio asuma un rol proactivo, considerando que las señaléticas a menudo son vandalizadas y requieren un mantenimiento constante. Es necesario cambiar el enfoque del discurso turístico hacia una perspectiva más sostenible, que contemple no solo las atracciones tradicionales, sino también la ruralidad y los patrimonios ambientales de la región. La adaptación al cambio climático debe estar en el centro de esta estrategia.

Los operadores turísticos y los alojamientos deben integrarse en este proceso, reconociendo la importancia de abordar el impacto del cambio climático en las playas y recursos hídricos. Todos deben participar en la búsqueda de soluciones, reflexionando sobre cómo reducir la generación de residuos y mejorar las prácticas turísticas. Es imperativo fomentar la gobernanza a nivel local, involucrando a todos los actores y actrices relevantes de la comuna.

Los participantes comentan que es necesario implementar iniciativas frente al cambio climático desde el municipio para vincular a los distintos sectores de la comuna, por ejemplo, al sector privado, se podría condonar las patentes a operadores turísticos que implementen prácticas sostenibles.

De igual forma, comentan que se deben aprovechar los recursos locales con el fin de promover la producción local, como la acuicultura de especies autóctonas. Rescatar prácticas tradicionales, como el cultivo de ostiones en la costa, podría ser una gran oportunidad para revitalizar la economía y ofrecer experiencias únicas a los turistas.

Es necesario despertar la conciencia sobre la importancia de cuidar el patrimonio natural y cultural, fomentando un turismo responsable y sostenible que también puede ser una fuente de desarrollo económico para la comunidad. Desde esta línea se comenta que la conciencia ambiental debe ser una estrategia fundamental para poder concretar las medidas. Por ejemplo, se menciona que, en Playa Grande, algunos comerciantes arrojan la basura de sus restaurantes a la misma playa. Problemática que ha sido conversado con ellos. Sin embargo, mientras no exista una visión clara de lo que se quiere preservar y hacia dónde se desea ir, resulta difícil lograr un cambio significativo.

Es urgente que la autoridad local impulse el cambio necesario en Cartagena. Es fundamental acercarse a ellas y solicitar apoyo, reconociendo que a veces se carece de información sobre ciertos temas y se necesita educación. No se trata solo de asistir a reuniones, sino es esencial asumir la responsabilidad del futuro. Aunque algunos pueden no estar presentes en diez años, sus acciones impactarán a las futuras generaciones.

La problemática de la basura ha sido expuesta ya que afecta directamente a la imagen de la comuna, las playas Grande, Chica, Costa Sur y San Sebastián indican que son la cara visible de la comuna, por lo que se debe cuidar. Recalcan que la conciencia permitirá actuar a la comunidad de una mejor manera y exigir a los representantes que logren cumplir con sus labores.

Respecto a los turistas, es necesario educarlos sobre el respeto hacia el entorno, se deben implementar iniciativas que fomenten la educación ambiental, tanto para residentes como para la población flotante.

Se menciona la situación actual de Cartagena ha cambiado, la calidad de los turistas que llegan ha evolucionado, y se necesita encontrar un equilibrio entre el desarrollo turístico y la conservación del entorno. Es necesario que todos, incluidos los comerciantes, se unan para luchar por un turismo sostenible.

En relación con la medida nº4, "Gestionar al Humedal de Cartagena de como medida de Mitigación" se vinculan las siguientes actividades, dotar al humedal de un plan de gestión que considere el cambio climático y propicie el servicio ecosistémico de sumidero de carbono, restaurar el Humedal, la desembocadura del Estuario, la Playa Adyacente y las dunas y mejorar la funcionalidad de la Desembocadura del Estuario.

Los participantes concuerdan en la protección de los ecosistemas frente esta medida solo indica que, es sumamente necesario generar medidas de acción para resguardarlos. Se comenta que existe un caso en la comuna de una comunidad que ha pedido transformar un área inundable en un espacio verde "útil", específicamente en una cancha de fútbol, lo cual pudiese ser un grave error a futuro.

Respecto a la medida n°5 "Incrementar áreas verdes", se vincula a las siguientes actividades: aumentar espacios verdes en la comuna con vegetación adecuada a la restricción hídrica. Los participantes presentaron un nivel de aceptación e indican que es importante proteger la biodiversidad de la comuna, además de generar estrategias como incrementar los bosques y espacios verdes. Esta perspectiva integral sobre el uso del espacio público y la eficiencia hídrica es fundamental para asegurar un futuro sostenible.

En relación a la medida n°6 "mejorar la resiliencia de la población permanente y flotante mediante la educación" se vincula con las siguientes acciones con educación formal y no formal de los residentes de la comuna, y campaña de sensibilización para los turistas redes sociales e infografías. Los participantes destacan que se debe fomentar la educación sobre los riesgos de desastres naturales e impactos ambientales, promover la visibilización de la importancia de las quebradas en la sedimentación de playas, impulsar la conciencia sobre el impacto negativo de la basura y el desagüe de aguas servidas y generar propuestas concretas para el medio ambiente, promoviendo un sentido de pertenencia y conciencia territorial.

Los participantes refieren que es fundamental educar a la comunidad sobre los riesgos ambientales. Debido a las situaciones que se han enfrentado durante los últimos años, como las inundaciones en el sector La Laguna, lo que subraya la urgencia de estar preparadas.

De igual forma, se comenta sobre las quebradas y sus procesos de sedimentación de las playas, así como el impacto negativo que la basura y el desagüe de aguas servidas tienen en estos ecosistemas.

A modo resumen, indican que es necesario realizar iniciativas de manera conjunta, por lo tanto, debe ser un tratado desde todos los sectores e instituciones de la comunidad de Cartagena. Es vital reactivar las juntas de vecinos, como actores claves en estos procesos.

Señalan que la educación es clave en este proceso, y que los municipios deben asumir la responsabilidad de promover una malla curricular que refleje la realidad local y mejore la calidad de vida de la población.

La colaboración entre lo local y lo global es esencial; no se puede esperar que soluciones brillantes lleguen únicamente desde organizaciones internacionales. No está claro si estos instrumentos están bajo la responsabilidad del Medio Ambiente o de otra entidad, pero su implementación debería ser simultánea.

La educación ambiental también resulta fundamental para asegurar que la comunidad comprenda la importancia de estas medidas. Además, es esencial abordar la contaminación en las playas y quebradas, así como restaurar los humedales, que desempeñan un papel crucial en la depuración del agua. La coordinación entre diferentes instancias y la participación comunitaria será clave para avanzar en estos temas. Asimismo, se debe considerar la protección de áreas naturales como los acantilados de Caleta Vieja y Caleta San Pedro, que son un patrimonio natural invaluable. Señalan que la limpieza y el mantenimiento de estas zonas son responsabilidad de todos, lo que requiere un esfuerzo conjunto para proteger el entorno.

Del mismo modo, se señala que, en el contexto político, se ha notado que ninguno de los candidatos presenta propuestas concretas para el medio ambiente, lo que refleja una falta de liderazgo local.

Para abordar el cambio climático, es necesario iniciar un proceso educativo que alcance a las nuevas generaciones en las escuelas. Se propone que la administración municipal invierta en recursos educativos locales y en infraestructuras, como basureros, para que los habitantes de Cartagena puedan tener una mejor perspectiva del turismo que reciben. Es esencial un enfoque educativo que fomente el sentido de pertenencia y la conciencia ambiental, conectando la educación con la territorialidad.

Siguiendo esta línea, se señala que la educación ambiental, es un proceso que requiere tiempo y constancia. Por ello, se considera esencial que la malla curricular tenga un enfoque local que refleje la realidad y la historia de la comuna.

Finalmente, para la medida n°7 "Propiciar una cultura de reciclaje y reducción de residuos sólidos urbanos", la cual se relaciona con las siguientes acciones, reducir basura, potenciar e incrementar cultura de reciclaje (instalación de más puntos verdes y campañas de concientización orientadas a los turistas).

Los participantes indicaron que existe un programa, que se encuentra en constante movimiento, recopilando información y fundamentando la necesidad de mejoras. En este contexto, se continúa avanzando en la iniciativa relacionada con el proyecto Frade, el cual busca optimizar el sistema de contenedores de basura en las playas del borde costero. También se prevé la instalación de contenedores de reciclaje en puntos estratégicos, con el objetivo de fomentar el reciclaje entre los visitantes.

Con respecto a la gestión de residuos, tanto sólidos como vegetales, manifiestan que no se trata únicamente de reciclaje urbano, sino que se debe abordar el reciclaje agrícola, lo que genera una gran cantidad de plásticos.

Mejorar la gestión de residuos y promover el uso responsable del plástico son tareas fundamentales. Se han observado iniciativas interesantes en relación con la recolección de aceite usado, que puede ser reciclado. Del mismo modo, varias personas en la comunidad están realizando un excelente trabajo al recolectar vidrio y otros materiales para su reciclaje.

Es esencial seguir avanzando, promoviendo la conciencia y la participación comunitaria en la protección del medio ambiente. A medida que todos colaboren, será posible generar un cambio significativo en la localidad.

Por otro lado, se debe destacar el punto de dar visibilidad a lo que sucede en la comunidad de Cartagena, como los incendios, para que todos los grupos etarios puedan comprender de mejor manera la problemática.

Discusión final

A modo de conclusión, los participantes estuvieron de acuerdo con todas las medidas propuestas, la instancia participativa permitió que se pudiese comentar medida a medida. De este modo y a partir de los relatos de los participantes se logró identificar otros puntos importantes a considerar:

a) Protección del Medio Ambiente

- Mejorar la incorporación de vegetación nativa.
- Asegurar la protección de las dunas y costas.

- Garantizar la protección de lagunas, estuarios y la zona de San Sebastián.
- Proteger áreas naturales como los acantilados de Caleta Vieja y Caletas San Pedro.

b) Involucramiento Comunitario

- Activar la organización comunitaria en temas ambientales.
- Promover la participación de jóvenes en instancias medioambientales.
- Fomentar el reciclaje en la localidad y optimizar el sistema de contenedores de basura y reciclaje.

c) Preparación ante Desastres Naturales

- Preparar a la comunidad para futuros desastres naturales, como terremotos.
- Implementar un enfoque educativo que fomente la gestión responsable de residuos, tanto sólidos como vegetales.

d) Mejoramiento de Espacios Públicos

- Promover el uso eficiente del espacio público y asegurar la limpieza y mantenimiento de las zonas de patrimonios naturales.

e) Compromiso Local

- Asumir un rol proactivo en temas de cambio climático y gestión ambiental.
- Impulsar un liderazgo local que promueva el cambio necesario para Cartagena.

Un aspecto que preocupa a los participantes son las problemáticas y consecuencias asociadas al cambio climático, en el transcurso de la actividad en reiteradas ocasiones se menciona sobre la mirada que tienen los turistas sobre la comuna, e incluso, indican que se deben implementar acciones en las épocas estivales debido a que son períodos donde la localidad se encuentra más expuesta a problemas como la basura. Por lo que proponen incorporar programas que eduquen tanto a los residentes como a la población flotante a través de señaléticas, infografías, etc.

Asimismo, se comenta que se deben incorporar instancias que eduquen a la comuna sobre distintas temáticas como por ejemplo el uso eficiente del agua lo que resulta esencial, debido a que la escasez hídrica es un impacto que afecta a la comuna de Cartagena, sobre todo en el sector rural. Resulta importante Invertir en tecnologías como grifos de cierre automático puede ser una solución eficaz y accesible. Informar a la comunidad sobre dónde adquirir estos productos puede hacer una gran diferencia.

Siguiendo esta línea se destaca incentivar a la comunidad, no solo por un sentido altruista, sino también por los beneficios económicos que una mayor conciencia ambiental puede aportar, como la reducción de costos en restaurantes al optimizar el uso del agua.

De igual modo, el turismo debe evolucionar hacia nuevos puntos de interés, filtrando a los visitantes menos comprometidos y poco respetuosos con el entorno. Se considera crucial cultivar una cultura que valore la belleza natural de Cartagena, con sus calles coloridas y atractivos detalles que inviten a disfrutar y fotografiar el entorno.

En conjunto, estas acciones proponen una estrategia integral que combina la gestión eficiente de los recursos, la adaptación a los efectos del cambio climático y la implementación de soluciones tecnológicas sostenibles, todo ello orientado hacia el desarrollo sostenible de la comuna y el bienestar de sus habitantes.

6.4.4. Taller Validación Equipo Gestor Municipal

En primera instancia se exponen algunos comentarios generales sobre la propuesta del plan. A continuación, se presenta la propuesta de visión, la cual, según se indica, ya ha sido definida:

“La Comuna de Cartagena podrá adaptarse a las nuevas condiciones ambientales forzadas por el cambio climático en el litoral, e implementar medidas que permitan a su población aumentar su resiliencia a eventos extremos. Esto se logrará a partir de un desarrollo equilibrado, poniendo especial énfasis en la planificación territorial e incluyendo la gestión de riesgos en sus políticas y planes comunales. Además, se resguardará su valioso paisaje natural y socio-patrimonial, e incentivará la economía circular”

De igual manera, se menciona que los objetivos específicos ya están acordados y definidos. No obstante, se hace hincapié que un aspecto relevante a identificar en esta etapa serían los potenciales costos y recursos, así como las unidades responsables y colaboradoras.

- **Objetivo 1: Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal.**

En relación a la M1 denominada “Actualización de los planes de gestión (PLADECO, PRC, EEL, EHL, PLADETUR, PRRD, entre otros)” se consulta la posibilidad de obtener recursos y fondos desde el municipio o buscar fondos exteriores. En este sentido, una representante de SECPLA señala que se podría contribuir incorporando el PACCC a los demás instrumentos comunales como el PLADECO. De esta forma, sugiere que todas las direcciones y departamentos municipales trabajen de forma colaborativa en la elaboración de planes comunales, con el fin de asegurar un lineamiento general y transversal que permita una mayor coherencia y coordinación entre los instrumentos.

Por otro lado, respecto a la M2 designada como “Gestión y prevención del territorio: localización de servicios municipales”, se señala que los recursos y costos asociados a estas acciones son altos, e incluso comentan que es la más costosa, requiriendo un plan claro y asertivo de implementación. Se destaca que la medida surgió a partir de proyecciones de las crecidas de las escorrentías, fenómeno que se estima se repetirá cada vez con mayor frecuencia en el futuro, lo que hace urgente gestionar un plan de relocalización de los servicios y zonas estratégicas.

Una representante de SECPLA indica que la unidad responsable para la implementación de la medida debería ser la administración municipal, ya que son los encargados de gestionar los bienes y, por lo tanto, quienes tendrían la lógica de reubicar los servicios y espacios. Se destaca la importancia de contar con una coordinación clara y eficiente respecto a la asignación de responsabilidades y recursos.

Se recalca la importancia de abordar esta medida desde una perspectiva integral, que se alinee con los otros instrumentos comunales como, por ejemplo, el plan de gestión de riesgo y desastre, ya que según se comenta existen varios edificios municipales se encuentran expuestos y mal ubicados en caso de catástrofe o situaciones de emergencia. Resulta esencial considerar el diseño y ejecución, para poder garantizar su efectividad en un mediano o largo plazo.

Por último, se acuerda que SECPLA debe ser un agente co-responsable tanto en el diseño como implementación de la medida, ya que la secretaria no cuenta con el nivel técnico necesario para llevar a la medida de manera autónoma. Siguiendo esta línea, el subrogante de la Dirección de Operaciones indica que está de acuerdo con la problemática presentada y que abordará el tema

con el director titular, con el objetivo de identificar acciones que permitan tratar adecuadamente la problemática.

Respecto a la M3 denominada como “Gestión y prevención del territorio: impulso de AMERB”, surgió la interrogante en relación con la unidad responsable para llevar a cabo la medida.

Por otro lado, surgió la duda respecto al origen de las medidas y acciones mencionadas en el plan, donde se responde que cada una de ellas surgió del proceso participativo donde se identificaron problemas y necesidades tanto a nivel de la ciudadanía como por el equipo gestor municipal. Proceso que permitió reconocer las inquietudes y propuestas de los actores claves locales.

Finalmente, los participantes expresaron su conformidad respecto a los colaboradores e involucrados en la ejecución de la medida como, asimismo, los costos y recursos asociados a la medida 3.

- **Objetivo 2: Generar una estrategia de resguardo y optimización del recurso hídrico, enfatizando principalmente en la provisión de agua para consumo humano, priorizando a los habitantes permanentes de la comuna.**

Se presentan algunas dudas en relación con la fiscalización, ya que esta temática se plantea también en otro objetivo, lo que podría generar confusión. Desde esta perspectiva, se sugiere que lo más adecuado es consolidar la fiscalización como un único objetivo, con el fin de garantizar una mayor claridad sobre la asignación de responsabilidades y acciones vinculadas a las medidas.

Por otro lado, se señala la necesidad de incorporar una medida vinculada con la presencia y utilización de camiones aljibes en la comuna de Cartagena. Medida que es mencionada como crucial, debido a la gran vulnerabilidad del agua especialmente en las zonas rurales del territorio lo que se traduce en un gran desafío para la municipalidad. La medida apunta principalmente a mejorar la distribución de recursos hídricos, lo que mejoraría la adaptabilidad de las comunidades frente a las situaciones de sequía.

En relación a la M4, titulada “Estrategia de fiscalización para la gestión regulada y eficiente del recurso hídrico”, la representante de Desarrollo Económico Local (DEL) menciona que su dirección no realiza funciones de fiscalización. Ante esto se propone generar una fiscalización propia de DEL, como una estrategia para agilizar y optimizar el proceso. No obstante, los participantes se encuentran confundidos ya que no poseen claridad de quién debería ser el actor encargado de llevar a cabo dicha fiscalización.

Se sugirió que el equipo gestor de la municipalidad revisara la unidad de fiscalización, con el fin de incorporar esta temática en las funciones de dicho departamento u oficina, lo que podría facilitar la implementación de la medida.

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato se propone la apertura de una unidad exclusiva de fiscalización ambiental, sugiriendo capacitar a inspectores ambientales que se encarguen del trabajo en terreno, asegurando un control especializado.

Tras el intercambio de ideas, se ajustan las medidas 4 y 12 se abordaron desde una perspectiva unificada, con el objetivo de evitar futuras confusiones entre los actores involucrados en el proceso. Se destaca la importancia de gestionar la fiscalización de manera coherente y eficaz para garantizar su correcta implementación.

Respecto a la M5 denominada “Implementación de iniciativas piloto de reutilización de aguas grises en la gestión de tratamiento de aguas servidas a nivel municipal”, surge una consulta desde la Dirección de Desarrollo Económico Local, sobre la frase “nivel municipal”, ya que no queda claro el alcance con aquella expresión. De esta forma, se explica que la medida está pensada para la implementación en edificios municipales, lo que aclara la expresión.

Asimismo, se comenta desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, que la implementación de la medida podría resultar sumamente compleja en los edificios municipales. Se ejemplifica con la Escuela Lo Zárate, donde se ha llevado a cabo una propuesta de reutilización de aguas, se sugiere utilizar un enfoque similar adoptado a las condiciones y capacidades de los edificios municipales. Además, se comenta que la Dirección de Operaciones debiese ser incluida como una unidad responsable de la medida, debido a la experiencia y su rol en la gestión de las infraestructuras municipales.

Sin embargo, la medida generó distintos comentarios e interrogantes entre los asistentes de la actividad, por lo que se acuerda realizar una investigación adicional para comprender los desafíos y posibilidades de implementación. Asimismo, se propone modificar una de las actividades de la medida centrándola en la “implementación de reutilización de agua”, lo que podría facilitar el objetivo.

Algunos de los participantes del equipo gestor sugieren compartir la propuesta con las distintas direcciones u oficinas de la municipalidad de Cartagena con el fin de organizar reuniones internas que aborden cada una de más medidas indicadas de manera detallada y específica. Esta acción permitiría que los distintos equipos puedan evaluar de manera más realista la implementación y ejecución de las propuestas. Se plantea que el enfoque colaborativo aterrizar las medidas planteadas de manera adecuada a las capacidades y prioridades de la municipalidad.

Continuando con la exposición, respecto a la M6, titulada como “Fomento para la reutilización de aguas grises domiciliarias”, desde la Dirección DEL, se propone que esta unidad se encargue de la organización de talleres y actividades informativas sobre la reutilización de aguas grises domiciliarias.

Siguiendo esta línea, se consulta sobre la actividad de diseño de instrumento de fomento, ya que la redacción no deja completamente claro lo que se desea expresar. En respuesta a ello, se sugiere ajustar el enfoque y especificar que aquel fomento se llevará a cabo a partir de cartillas informativas, lo que permitirá facilitar la comprensión y ejecución de la actividad.

En cuanto a los costos y recursos asociados al financiamiento, se acuerda los recursos provenientes de la municipalidad, INDAP y del Ministerio de Agricultura serán las principales fuentes para considerar en esta medida.

Surgió la duda si esta medida será diseñada solamente para el sector rural. Los participantes acuerdan que, en una primera fase, se trabajará con las zonas rurales, debido a que estas áreas ya se encuentran involucradas en proyectos y desafíos vinculados al acceso y uso eficiente del recurso hídrico del territorio.

Respecto a la M7 nombrada como “Incorporación de nuevas tecnologías y prácticas de cultivos”, se plantea que la medida podría ser difícil de llevar a cabo en un corto plazo, sobre todo en el cambio de cultivos por otros más adecuados al cambio climático. Ante esta problemática, se sugiere modificar el título de la medida enfocándola en las “prácticas de cultivos sustentables”, lo que ampliaría las soluciones graduales de las condiciones locales. Desde esta perspectiva, se sugiere incorporar

acciones como la introducción de especies nativas, la creación de corredores biológicos y otras prácticas que favorezcan la resiliencia de los cultivos frente al cambio climático.

Surgió la interrogante sobre el enfoque de la medida ya que no se logra comprender si se desea abordar desde uno educativo u otro operativo, debido a que no queda claro el propósito de la medida. Se concuerda que la medida debe ser redactada de una forma clara que explique si se refiere a una temática de capacitación para los agricultores o la implementación de los cultivos.

En cuanto a los costos y recursos asociados, surge la duda sobre lo que implica la sección. A modo de respuesta, se especifica que se relaciona a las opciones de financiamiento que puede tener la municipalidad para ejecutar las distintas medidas. De esta forma, se comenta que el Ministerio de agricultura y algunos aportes municipales serían las posibles fuentes de financiamiento para apoyar las prácticas de cultivos sostenibles.

- **Objetivo 3: Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.**

Con relación a la M8 denominada como “Restauración de duna y playa” se comenta la opción de recurrir a convenios con CONAF sobre la incorporación de especies nativas al territorio de Cartagena, por lo que sería fundamental considerarlo como un actor colaborador de la medida.

Para la ejecución de la medida, se comentó que se deben revisar los permisos de quienes poseen la administración de quioscos y negocios que se encuentran en estos sectores de playas y dunas.

De esta forma, se abre el debate respecto a las actividades mencionadas donde se explica la importancia de la duna y de sus manejos adecuados de la duna. Se comenta que la Playa Grande podría ser una buena opción para restaurar, ya que la Playa Chica lamentablemente se encuentra destinada a desaparecer.

Finalmente, se finalizó la actividad sin las observaciones del resto de las medidas ni de los objetivos 4 y 5 con sus medidas correspondientes.

6.5. Conclusiones Diagnóstico para la Comuna de Cartagena

El cambio climático en la comuna de Cartagena tiene asociada las siguientes amenazas para mediados de siglo:

- Elevación de la temperatura atmosférica en tres grados en el escenario más pesimista y de un grado en el escenario optimista (Figura 16), esta elevación será más severa en zonas interiores de la comuna, las que también serán afectadas por incremento de olas de calor tanto en frecuencia como intensidad. Este cambio en la temperatura incrementa el riesgo de incendios forestales y obligará al cambio de especies de cultivo.
- Disminución de las precipitaciones (Figura 17), sosteniendo un déficit hídrico que se profundizará en el tiempo. Toda la comuna será afectada por la reducción de precipitaciones, propiciando el riesgo de carencia de agua tanto para la población como los ecosistemas de la comuna. Además, se espera un cambio en el régimen de precipitaciones, las que serán más intensas en cortos períodos de tiempo. Las zonas más afectadas por este cambio de comportamiento de las precipitaciones serán las costeras, propiciando la ocurrencia de eventos aluviones y remociones en masa. Las proyecciones indican que para la subcuenca costera donde se emplaza la comuna, eventos de máxima escorrentía se incrementaran tanto en frecuencia como en intensidad a mediados de siglo.
- Disminución de la humedad relativa, especialmente en zonas interiores de la comuna, propiciando un incremento del riesgo de incendios forestales.
- Aumento de la temperatura superficial del mar en aguas costeras. Aun cuando la corriente de Humboldt asegurará un enfriamiento local en aguas de la zona económica exclusiva frente al litoral de Cartagena, este incremento de la temperatura de la mar propicia el cambio de distribución de especies marinas, la pérdida de oxígeno disuelto en la columna de agua, lo que favorece mortalidades y varamientos de peces.
- Cambios en la altura y dirección del oleaje incidente en el litoral de la comuna, lo afecta los equilibrios morfodinámicos de las playas de arena, propiciando su erosión y eventual pérdida de playas.
- Incremento del nivel del mar, en unos 54 cm en el escenario más pesimista a mediados de siglo, incrementando el riesgo de anegación de zonas costeras bajas en relación al nivel del mar.

Estas amenazas al cruzarlas con la exposición y la percepción de vulnerabilidad de los habitantes de la comuna, indican que las cadenas de impacto más importantes son:

- Falta de agua tanto el consumo humano de la población permanente, la actividad económica del turismo y la agricultura.
- Crecidas del estero, aluviones y remoción en masa.
- Incendios forestales. La comuna (y la provincia en general) ha estado experimentado un incremento en la frecuencia de la ocurrencia de incendios, los que se desarrollan principalmente en áreas rurales e interiores de la comuna. Las condiciones a mediados de siglo favorecerán aún más este riesgo (aumento de temperatura, disminución de humedad relativa e incremento del viento).
- Pérdidas de playas de arena, y las condiciones a mediados de siglo indican que esta erosión será cada vez más severa.

7. Visión y Objetivos

La Visión que se propone en el presente PACCC para el quinquenio 2025 – 2029 es la siguiente; Visión “La comuna de Cartagena al 2030 será reconocida por tomar acción y adaptarse a los efectos del cambio climático a partir de un desarrollo equilibrado, poniendo especial énfasis en la planificación territorial, incluyendo la gestión de riesgos en sus políticas y planes comunales, resguardando su valioso paisaje natural y socio-patrimonial, fomentando actividades productivas sostenibles e incentivando la economía circular”. Para responder a esta visión, se proponen cinco objetivos:

- **Objetivo 1:** Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal.
- **Objetivo 2:** Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.
- **Objetivo 3:** Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.
- **Objetivo 4:** Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés.
- **Objetivo 5:** Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación.

8. Principios sobre la inclusión de género y grupos vulnerables

Con la finalidad de que las medidas de mitigación y adaptación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Cartagena, se incorpore el enfoque de género e inclusión de grupos vulnerables, una vez iniciado la ejecución y aplicación se establecerán los siguientes principios e indicadores para su cumplimiento y monitoreo. Se establecieron dos principios: a) Priorización y b) Gobernanza.

8.1. Principio de Priorización

El objetivo en una primera instancia fue caracterizar los grupos de población presentes en la comuna, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a través de sus censos de población y vivienda, para así priorizar las medidas que deban tener un enfoque de género e inclusivas. Además, de realizar reportes anuales que reflejen que el criterio se está realizando correctamente.

Indicadores:

- Caracterización poblacional:
 - Acceso a recursos y educación de mujeres, pueblos originarios y adultos mayores.
 - Condición/estado de salud de mujeres y adultos mayores.
 - Caracterización estructura del hogar (Cantidad de jefas de hogar).
 - Mujeres que se dedican al cuidado personal de un integrante del hogar.
 - Caracterización económica de mujeres y adultos mayores (cesante, trabajo independiente, dependiente, entre otros).
 - Identificación de personas con discapacidad, física o mental.

- Reportes anuales sobre el cumplimiento de enfoque de género e inclusión en las medidas; se deberá indicar números de mujeres, adultos mayores y de personas en estado de discapacidad que se encuentran informadas, en postulación y/o beneficiadas por los programas, actividades o iniciativas que señale la medida.

8.2. Principio de Gobernanza

Para asegurar una participación igualitaria y equitativa de los habitantes de la comuna de Cartagena en las medidas de mitigación y adaptación vinculadas al mejoramiento de la calidad de vida de la población, se realizarán instancias de participación y diálogo.

Indicadores:

- Instancias de participación y dialogo (reuniones, capacitaciones y/o talleres) conformados y representados de manera inclusiva y con enfoque de género.
- Cuando los instrumentos de planificación territorial correspondan su actualización y se incorpore el componente de cambio climático, para las instancias de participativas se deberá contar con un público equitativo, es decir, igual entre mujeres y hombres, y contar con grupos vulnerables tales como adultos mayores, personas con discapacidad y pueblos originarios.

9. Medidas de Adaptación y Mitigación de la Comuna de Cartagena.

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático propone la realización de 16 medidas, 8 de las cuales son de adaptación (es decir se encuentran orientadas a disminuir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna), otras 5 se enfocan en la mitigación (es decir, buscan disminuir la emisión de gases de efecto invernadero o incrementar su absorción en sumideros naturales) y las 3 medidas restantes combinan estrategias de adaptación y mitigación, abordando ambos enfoques de manera integral.

En la Tabla 41 se sintetizan las medidas propuestas para ser ejecutadas entre los años 2025 y 2029 en el marco del presente plan para Cartagena.

Tabla 41. Medidas de adaptación y mitigación para el cambio climático en la comuna de Cartagena agrupadas por el objetivo al que obedecen. En cada caso se señala la orientación de la medida (Adaptación/Mitigación) y el tipo (estructural/no estructural).

Objetivo	Medidas	Orientación	Tipo
Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal	M1) Actualización de los planes de gestión (PLADECO, PRC, EEL, EHL, PADETUR, PRRD, entre otros)	Adaptación	No Estructural
	M2) Gestión y prevención del territorio: localización de servicios municipales	Adaptación	Estructural
Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.	M3) Estrategia de fiscalización para la gestión regulada y eficiente del recurso hídrico	Adaptación	No Estructural
	M4) Implementación de iniciativas piloto de reutilización de aguas grises en la gestión de tratamiento de aguas servidas en dependencias municipales de rurales.	Adaptación	Estructural
	M5) Fomento para la reutilización de aguas grises domiciliarias y productivas	Adaptación	No Estructural
	M6) Incorporación de nuevas tecnologías y prácticas de cultivos	Adaptación	Estructural
Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.	M7) Restauración de duna y playa	Mitigación	Estructural
	M8) Implementar circuitos turísticos que incorporen el cambio climático	Adaptación	Estructural
	M9) Fomentar la preservación y promoción del patrimonio cultural, incluyendo festivales, artesanías locales y gastronomía tradicional	Adaptación y Mitigación	No Estructural
Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés	M10) Confeccionar un plan maestro que otorgue protección a áreas protegidas y el litoral de la comuna	Mitigación	No Estructural
	M11) Gestión integrada de sumideros de carbono en la comuna (Quebradas de bosque nativo, humedales)	Mitigación	No Estructural
	M12) Iniciativas que promuevan la valorización de residuos, integrándose a nuevos ciclos de vida o ampliando su ciclo de vida.	Mitigación	Estructural
	M13) Gestionar la implementación de medidas que permitan reducir el consumo de electricidad, agua y residuos en recintos municipales.	Mitigación	Estructural
	M14) Conformar una mesa de trabajo para la fiscalización que involucre a todas las direcciones municipales	Adaptación y Mitigación	No Estructural
Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación	M15) Fomentar la educación ambiental de la población residente de manera transversal (curso de compostaje, planes educativos, huertas comunitarias)	Adaptación y Mitigación	No Estructural

Objetivo	Medidas	Orientación	Tipo
	M16) Campaña de sensibilización para los turistas (redes sociales e infografías)	Adaptación	No Estructural

Fuente: Elaboración propia.

10. Indicadores

Para verificar los avances y grado de cumplimiento de la implementación de este plan de acción, se proponen indicadores y metas a cumplir en los próximos 5 años (Tabla 42).

Tabla 42. Indicadores y Metas de las medidas de adaptación y mitigación de Cambio Climático para la comuna de Cartagena.

Medida	Indicador	Meta Horizonte 5 años
M1) Actualización de los planes de gestión (PLADECO, PRC, EEL, EHL, PADETUR, PRRD, entre otros)	Porcentaje de planes de gestión actualizados	100% actualizado al quinto año.
M2) Gestión y prevención del territorio: localización de servicios municipales	Proyecto de relocalización formulado (Si/No)	Contar con un proyecto de relocalización aprobado al quinto año
M3) Estrategia de fiscalización para la gestión regulada y eficiente del recurso hídrico	Número de fiscalizaciones realizadas	Al menos una fiscalización anual en cada uno de los 5 años.
M4) Implementación de iniciativas piloto de reutilización de aguas grises en la gestión de tratamiento de aguas servidas en dependencias municipales de rurales.	Porcentaje dependencias municipales rurales con iniciativas piloto implementadas	Alcanzar el 50% de las dependencias rurales municipales.
M5) Fomento para la reutilización de aguas grises domiciliarias y productivas	Número de proyectos de inversión que permitan maximizar el uso del agua en el sector rural	Al menos un proyecto formulado.
M6) Incorporación de nuevas tecnologías y prácticas de cultivos	Número de proyectos de agricultores acompañados en su postulación	Al menos 3 proyectos
M7) Restauración de duna y playa	Restauración realizada (Si/No)	Restauración de la playa realizada al quinto año.
M8) Implementar circuitos turísticos que incorporen el cambio climático	Número de operadores turísticos que incorporan el cambio climático	25% de los operadores turísticos con patente municipal en la comuna declaran iniciativas de adaptación o mitigación al cambio climático.
M9) Fomentar la preservación y promoción del patrimonio cultural, incluyendo festivales, artesanías locales y gastronomía tradicional	Número de rutas turísticas implementadas con consideraciones de adaptación y/o mitigación al cambio climático	Al menos una ruta que incorpore los valores patrimoniales, ambientales y comerciales de la comuna
M10) Confeccionar un plan maestro que otorgue protección a áreas protegidas y el litoral de la comuna	Plan maestro confeccionado (Si/No)	Contar al quinto año con un plan maestro que otorgue protección a áreas protegidas y el litoral de la comuna
M11) Gestión integrada de sumideros de carbono en la	Número de actualizaciones del plan de gestión para la conservación de áreas verdes nativas de la comuna	Al menos dos actualizaciones

Medida	Indicador	Meta Horizonte 5 años
comuna (Quebradas de bosque nativo, humedales)		
M12) Iniciativas que promuevan la valorización de residuos, integrándose a nuevos ciclos de vida o ampliando su ciclo de vida.	Número de iniciativas de vermicomposteras o valorización de residuos implementadas	Al menos 3
M13) Gestionar la implementación de medidas que permitan reducir el consumo de electricidad, agua y residuos en recintos municipales.	Número de medidas implementadas	Al menos tres en los 5 años.
M14) Conformar una mesa de trabajo para la fiscalización que involucre a todas las direcciones municipales	Mesa de trabajo conformada (Si/No)	La mesa se encuentra operativa al segundo año.
M15) Fomentar la educación ambiental de la población residente de manera transversal (curso de compostaje, planes educativos, huertas comunitarias)	Número de talleres realizados	Al menos uno anualmente
M16) Campaña de sensibilización para los turistas (redes sociales e infografías)	Número de campañas realizadas	Al menos una anualmente.

Fuente: Elaboración propia

11. Fichas Medidas

Tabla 43: Ficha descripción de medida M1 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Actualización de los planes de gestión					
Objetivo específico a que obedece	Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta es una medida o estructural cuyo objetivo es revisar la coherencia e incorporación correcta de las proyecciones de cambio climático y sus efectos en los diferentes instrumentos de planificación de la comuna, tales como: PLADECO, PRC, EEL, EHL, PLADETUR, PRRD, entre otros. Para realizar esto, se proponen 6 actividades: - Actividad 1: Realizar estudios detallados para identificar y evaluar los riesgos climáticos específicos que afectan a la comuna (3 años), a partir de estos estudios se espera generar propuestas de futuros proyectos de infraestructura para la evacuación en caso de emergencia. - Actividad 2: Desarrollar mapas y cartas de amenaza que identifiquen las áreas de riesgo de inundaciones por marejadas (3 años). - Actividad 3: Identificar zonas propensas a incendios forestales y crecidas del estero (1 año), para ello se propone establecer una mesa de trabajo equitativo, donde se proyecte primero los riesgos de incendios por vegetación seca e identificar las viviendas y organizaciones que se encuentren susceptibles a riesgos de incendios, para posteriormente proceder a generar una cartografía. - Actividad 4: Establecer zonificaciones (catastro de quebradas, asentamientos irregulares y sitios prioritarios) y regulaciones específicas para las áreas de riesgo (3 años). - Actividad 5: Desarrollar protocolos de actuación para la gestión de emergencias climáticas (3 años). Se espera que después de la identificación de riesgos climáticos (Actividad 1), se debe iniciar un proceso de generación de estos protocolos para riesgos climáticos específicos, distribuido entre los colaboradores de manera equitativa. - Actividad 6: Incorporar los resultados de la evaluación de riesgos y las cartas de amenaza en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial (5 años).					
Metas o resultados esperados	El 100% de los planes de gestión de la comuna se encuentran actualizados al quinto año.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	0	30%	100%			Porcentaje de Avance
Actividad 2	0	50%	100%			Porcentaje de Avance
Actividad 3	Si					Actividad cumplida (Si/No)
Actividad 4	0	50%	100%			Porcentaje de Avance
Actividad 5	0	25%	50%	100%		Porcentaje de Avance
Actividad 6	No	No	No	No	Si	Incorporación realizada (Si/No)
Unidad Responsable	SECPLA					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: participa en labores de contraparte y asesoramiento ambiental en los instrumentos, Facilitar cartografía con los sectores identificados en riesgo por inundaciones, colabora en la confección de planes de acción en caso de emergencia. SEGURIDAD: Identificación de zonas propensas a riesgos y vincular las opciones según planificación territorial correspondiente, asesoría, generar planes de acción en caso de emergencia. DOM: Identificar los propietarios de las zonas de riesgos y los usos de suelo correspondientes; Identificar viviendas, locales comerciales y empresas que estén susceptibles a estos riesgos, desarrolla la zonificación con los insumos entregados por el resto de colaboradores. SECPLA y DSPYE: Elaborara cartografía con zonas susceptibles a riesgos de incendios, Integra resultados de estudio de riesgos climáticos a la planificación territorial. DOP: Apoyo logística infraestructura para la actualización de zonas propensas a emergencia, Asesoría					

	DIDECO: Asesoría DGP: Generar planes de acción en caso de emergencia. ADMINISTRACIÓN: Revisión y aprobación modificaciones instrumentos de planificación
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación y en la reducción de riesgos de desastres
Nivel de transversalización de género	Ciega al género
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, SENAPRED, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MMA, MOP, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Ciudades, Plan Sectorial de Adaptación Infraestructura, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL), Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres, Plan Provincial de Emergencia - San Antonio, PLADECO, Plan Regulador Comunal, Estrategia Energética Local, Estrategia Hídrica Local, PLADETUR, Plan Comunal de Reducción Riesgo de Desastres, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal, Plan Comunal de Emergencias.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Ficha descripción de medida M2 comuna de Cartagena

Tabla 4.1. Descripción de medidas de adaptación de la comuna de Cartagena						
Nombre de la Medida	Gestión y prevención del territorio: localización de servicios municipales					
Objetivo específico a que obedece	Incluir riesgos asociados al cambio climático en políticas e instrumentos de planificación comunal					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida estructural busca relocalizar las dependencias de la DOP que actualmente se encuentran en un área expuesta y altamente vulnerable a inundaciones costeras y crecidas del estero, dejando a esta unidad sin capacidad de actuar ante emergencias de origen climático cuando más se las necesita. El emplazamiento actual podría ser restaurado y así contribuir a aumentar los sumideros de carbono y la biodiversidad de la comuna. La medida comprende tres actividades: • Actividad 1: Identificación de servicios municipales que se encuentran en zonas de riesgo, y generar un informe al respecto. • Actividad 2: Confección proyecto de relocalización y búsqueda de fondos (Formular un proyecto para movilizar servicios municipales propensos a riesgos climáticos). • Actividad 3: Relocalización de servicios (adjudicación fondos y obtención permisos necesarios)					
Metas o resultados esperados	Proyecto de relocalización formulado (Si/No) Contar con un proyecto de relocalización aprobado al quinto año					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Se genera informe? (Si/No)
Actividad 2	25%	50%	100%			Porcentaje avance formulación proyecto
Actividad 3	No	No	No	Si		Postulación a fondos para ejecutar relocalización (Si/No)
Unidad Responsable	SECPLA Y ADMINISTRACIÓN					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEGURIDAD: Contraparte SECPLA: Gestión financiamiento externo, Identificar zona para la relocalización de dependencias municipales propensas a riesgos climáticos. DOP: Asesoría en terreno identificación de zonas de riesgos DOM : Asesoría en terreno identificación de zonas de riesgos ADMINISTRACIÓN: coordinación presupuesto municipal					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación, reducción de riesgo de desastres y co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Ciega al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, SENAPRED.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Ciudades, Plan Sectorial de Adaptación Infraestructura, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL), Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres, Plan Provincial de Emergencia - San Antonio, PLADECO, Plan Regulador Comunal, Plan Comunal de Reducción Riesgo de Desastres, Plan Comunal de Emergencias.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Ficha descripción de medida M3 comuna de Cartagena

Tabla 40: Descripción de medida no comuna de Cartagena						
Nombre de la Medida	Estrategia de fiscalización para la gestión regulada y eficiente del recurso hídrico					
Objetivo específico a que obedece	Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida no estructural comprende dotar al municipio de las herramientas para realizar una fiscalización efectiva del recurso hídrico en la comuna. Se proponen dos actividades: - Actividad 1: Fiscalización. Se genera una ordenanza que regule el uso hídrico, esto relacionado a los usuarios de SSR/APR, a empresas que realizan vertimiento, extracción irregular de aguas del estero, etc. Esta ordenanza debe considerar un programa de abastecimiento de agua potable a través de camiones aljibes. - Actividad 2: Gestión. Se elabora una estrategia para fiscalizar la extracción del recurso hídrico y se elabora una estrategia hídrica local aprobada por concejo, esta estrategia debe contar con un diagnóstico de la población que no cuenta con red de agua potable.					
Metas o resultados esperados	Se realiza al menos una fiscalización anual en cada uno de los 5 años.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	1	1	1	1	1	Número de fiscalizaciones realizadas
Actividad 2	No	No	No	No	Si	Elaboración de estrategias (Si/No)
Unidad Responsable	SEGURIDAD Pública					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Desarrollar medidas para fortalecer la fiscalización del uso hídrico, Plan de fiscalización para proteger el recurso hídrico, Elaborar una Estrategia Hídrica Local, que se puede abordar a través de una licitación. DOP: Asesoría DEL: Asesoría					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación y beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Recursos Hídricos, Plan Sectorial de Adaptación Agricultura, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Ficha descripción de medida M4 comuna de Cartagena

Tabla 40: Medida de adaptación de la medida M4 Comuna de Curagena						
Nombre de la Medida	Implementación de iniciativas piloto de reutilización de aguas grises en la gestión de tratamiento de aguas servidas en dependencias municipales ubicadas en el sector rural					
Objetivo específico a que obedece	Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida estructural se iniciará en las dependencias municipales rurales que actualmente no cuentan con conexión a alcantarillado. Se proponen dos actividades: - Actividad 1: Diseño y permisos - Actividad 2: Implementación de Alcantarillado					
Metas o resultados esperados	Alcanzar el 50% de las dependencias municipales rurales con iniciativas piloto implementadas al finalizar el quinto año.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	10%	30%	100%			Porcentaje de avance
Actividad 2	0%	0%	0%	50%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	SECPLA Y DOP					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Generar un proyecto para reutilización de aguas grises en dependencia municipales, Identificar acciones para la reutilización de aguas grises. DOM: Identificar modificaciones a alcantarillados para la implementación de la actividad 1 SSS/ESVAL: Encargados de desarrollar las modificaciones a alcantarillados identificados. DEL (PRODESAL): Identificación de acciones para la reutilización de aguas grises en agricultores.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación y beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MOP, MMA, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Recursos Hídricos, Plan Sectorial de Adaptación Agricultura, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Ficha descripción de medida M5 comuna de Cartagena

Tabla 4.1. Breve descripción de medidas en la comuna de Cartagena						
Nombre de la Medida	Fomento para la reutilización de aguas grises domiciliarias y productivas					
Objetivo específico a que obedece	Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida no-estructural busca incentivar a los agricultores y áreas rurales de la comuna mediante la educación a la reutilización de aguas grises domiciliarias y productivas. Se proponen las siguientes 4 actividades: - Actividad 1: Diseño instrumentos fomento (argumentar, acotar a cartillas informativas). Generar cartillas informativas que contenga acciones para la reutilización de aguas grises en la agricultura y propuestas de plantas ornamentales y frutales en donde se puedan utilizar. - Actividad 2: Talleres informativos para mostrar los elementos necesarios para generar un propio sistema de recolección de aguas grises en el hogar. Generar folletería donde se detallan diversas acciones para la reutilización de aguas grises en el hogar (por ejemplo: manual para la reutilización de aguas grises de la lavadora). Generar cartillas informativas que contenga acciones para la reutilización de aguas grises en la agricultura y propuestas de plantas ornamentales y frutales en donde se puedan utilizar. - Actividad 3: Giras técnicas para conocer experiencias exitosas en otras comunas del país. - Actividad 4: Postulación a proyectos					
Metas o resultados esperados	Formular al menos un proyecto de inversión que permita maximizar el uso del agua en el sector rural.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	Si					¿Instrumento de fomento diseñado? (Si/No)
Actividad 2	0	1	1	1	1	Número de talleres realizados
Actividad 3	No	No	No	Si		¿Se realizan giras técnicas? (Si/No)
Actividad 4	No	No	No	No	Si	¿Se postula a proyectos? (Si/No)
Unidad Responsable	DEL (PRODUCTIVO) Y DIMAO (DOMICILIARIO)					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Identificar acciones para la reutilización de aguas grises, Taller práctico para la reutilización de aguas. DEL (PRODESAL): Identificación de acciones para la reutilización de aguas grises en agricultores, Realizar giras técnicas, Elaborar proyectos de inversión					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación, beneficios económicos y ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MINAGRI, MMA.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Recursos Hídricos, Plan Sectorial de Adaptación Agricultura, Plan Sectorial de Adaptación Ciudades, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Ficha descripción de medida M6 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Incorporación de nuevas tecnologías y prácticas de cultivos					
Objetivo específico a que obedece	Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida estructural propone la realización de las siguientes 4 actividades: - Actividad 1: Generar capacitaciones y talleres relacionados a especies que requieren bajo consumo hídrico a agricultores y comunidad urbana y rural. Se proponen talleres sobre especies resistentes al déficit hídrico (Tuna Opuntia ficus-indica, Higuera Ficus carica, Lavanda spp., Olivo Olivo europeae, Granada Punica granatum, Suculentas en general, especies nativas y endémicas de la comuna) y entrega de cartillas con información de especies frutales de bajo requerimiento hídrico. - Actividad 2: Acompañamiento técnico postulación a fondos: postulación de usuarios/as apícolas con cultivos de especies de interés apícola como lavanda y nativos, postulación de usuarios/as a CONAF a proyectos de subvención de plantaciones de nativos, y asesorías técnicas en producción de especies nativas, tuna y suculentas (Generar difusión respecto a las fechas de postulación a fondos externos; y generar una capacitación mostrando los fondos existentes). - Actividad 3: Implementar especies de bajo requerimiento hídrico. Apoyar técnicamente a los agricultores para que cultiven especies frutales y ornamentales con bajo requerimiento hídrico. Actividad 4: Promover el desarrollo de bosques comestibles y regenerativos. Creación de bosques en el que se integran cultivos agrícolas con árboles y arbustos, usando técnicas agrícolas que aportarán a la recuperación de suelos, producción de alimentos y restauración de bosque nativo.					
Metas o resultados esperados	Al menos 3 proyectos de agricultores son acompañados en su postulación por la municipalidad.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	1	1	1	1	1	Número de talleres
Actividad 2	0	0	1	1	1	Número de proyectos acompañados
Actividad 3	No	No	No	Si		¿se implementan especies de bajo consumo hídrico? (Si/No)
Actividad 4	No	No	No	No	Si	¿Se realizan actividades para promover el desarrollo de bosques comestibles y regenerativos? (Si/No)
Unidad Responsable	DEL					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DEL (PRODESAL): Generar material informativo respecto a las especies que son de bajo requerimiento hídrico y que se puedan desarrollar en esta zona, Apoyar a comunidad agricultora a postulación a fondos, Apoyar a los agricultores/as en la implementación de nuevos cultivos con bajo requerimiento hídrico, Generar soberanía alimentaria y crear economías locales sostenibles y regenerativas. DIMAO: Asesoría					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación, beneficios económicos y ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MINAGRI, CONAF.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Recursos Hídricos, Plan Sectorial de Adaptación Agricultura, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Ficha descripción de medida M7 comuna de Cartagena

Tabla 47. Descripción de medidas M7: Comuna de Cartagena						
Nombre de la Medida	Restauración de duna y playa					
Objetivo específico a que obedece	Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.					
Categoría de la medida	Mitigación					
Descripción de la medida	Para esta medida estructural de ingeniería verde se propone la realización de las siguientes 4 actividades: • Actividad 1: Diagnóstico de las condiciones actuales de las dunas y playas. Generar un informe que recopile todos los antecedentes. • Actividad 2: Control de la erosión (Estructuras temporales para atrapar arena, geotextiles o cercas de madera). Responder a la pregunta ¿cómo se podrá disminuir la erosión de la duna y playa? Apoyo en la construcción de medidas para disminuir la erosión de playas y duna • Actividad 3: Revegetación con Especies Nativas. Reforestar la duna con especies nativas. • Actividad 4: Restauración de Playas. Mesa de trabajo con autoridad marítima para restaurar las playas de Cartagena.					
Metas o resultados esperados	Restauración de la playa realizada al quinto año.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Diagnóstico realizado? (Si/No)
Actividad 2	0%	10%	30%	60%	100%	Porcentaje de avance
Actividad 3	0%	0%	10%	50%	100%	Porcentaje de avance
Actividad 4	0%	0%	10%	50%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	DIMAO					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Reunir antecedentes respecto a la condición de la duna y playa que considere la proyección de erosión. Identificar medidas para el control de erosión de las playas. Generar una estrategia de reforestación para la duna con especies nativas. Generar una estrategia para restaurar las playas de Cartagena DIRECTEMAR: Aportar antecedentes al estudio. SECPLA: Apoyo en el estudio. DOP: Implementar medidas identificadas por DIMAO					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en adaptación, reducción de riesgo de desastres y co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Ciega al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, FPA, fondos sectoriales MMA, MOP, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal, Fondo Verde del Clima, GEF Restauración.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Biodiversidad, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Comunal Ambiental. Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Ficha descripción de medida M8 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Implementar circuitos turísticos que incorporen el cambio climático					
Objetivo específico a que obedece	Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida estructural busca apoyar a los operadores turísticos de la comuna para que puedan realizar una adaptación que les permita sustentar sus actividades. Se proponen 3 actividades: - Actividad 1: Enlace entre el sector turismo ya existente privado y el municipio. Generar una mesa de trabajo con las organizaciones turísticas de la comuna para presentar el componente de cambio climático. - Actividad 2: Identificación de otros puntos de interés. Elaboración de propuestas para nuevas prácticas de turismo, enfocado principalmente en el sector rural (considerando que las playas van a desaparecer). - Actividad 3: Fomento de prácticas responsables que involucren a los operadores turísticos. Generar un protocolo de buenas prácticas relacionadas al turismo costero y al turismo en sector rural.					
Metas o resultados esperados	El 25% de los operadores turísticos con patente municipal en la comuna declaran iniciativas de adaptación o mitigación al cambio climático al quinto año.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Enlace realizado? (Si/No)
Actividad 2	No	Si				¿Se identifican puntos de interés? (Si/No)
Actividad 3	0%	0%	10%	50%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	SECPLA					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SECPLA (TURISMO): Identificar organizaciones turísticas de la comuna. Identificar prácticas sustentables en actividades de turismo DIMAO: Identificar otros sectores de la comuna que tengan potencial para el desarrollo de actividades turísticas. Identificar prácticas sustentables en actividades de turismo. DEL (PRODESAL): Asesoría					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación, beneficios ambientales y económicos.					
Nivel de transversalización de género	Sensible al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, SERNATUR, fondos sectoriales MMA, Ministerio de Economía					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Energética Local, PLADETUR, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Ficha descripción de medida M9 comuna de Cartagena

Tabla 07: Forma descripción de medida M7-Comuna de Curangena						
Nombre de la Medida	Fomentar la preservación y promoción del patrimonio cultural, incluyendo festivales, artesanías locales y gastronomía tradicional					
Objetivo específico a que obedece	Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.					
Categoría de la medida	Adaptación y Mitigación					
Descripción de la medida	Esta actividad estructural busca realizar acciones de adaptación y/o mitigación de los operadores turísticos de la comuna. Se proponen tres actividades: - Actividad 1: Diseño de fomento patrimonio cultural. Generar una ruta por sectores comunales para potenciar el valor patrimonial - Actividad 2: Organización de actividades que incluyan restaurantes, locales, mercados, festivales, etc. Generar una ruta que vincule las áreas patrimoniales con servicios locales. - Actividad 3: Crear rutas turísticas que pasen por talleres y tiendas de artesanías, sitios históricos, monumentos culturales. Incorporar ruta en circuitos turísticos.					
Metas o resultados esperados	Al menos una ruta que incorpore los valores patrimoniales, ambientales y comerciales de la comuna es implementada con consideraciones de adaptación y/o mitigación al cambio climático					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	Si					¿Diseño realizado? (Si/No)
Actividad 2	No	Si				¿Organización realizada? (Si/No)
Actividad 3	0%	0%	10%	50%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	ADMINISTRACIÓN y SECPLA					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SECPLA (TURISMO): Identificar sectores que tengan valor turístico patrimonial. Generar una ruta que incorpore los valores patrimoniales, ambientales y comerciales. DIDECO: Asesoría DIMAO: Asesoría DEL: Identificar servicios locales que entregan valor patrimonial					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios económicos.					
Nivel de transversalización de género	Sensible al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, SERNATUR, fondos sectoriales MMA, Ministerio de Cultura.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, PLADECOC, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Energética Local, PLADETUR, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Ficha descripción de medida M10 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Confeccionar un plan maestro que otorgue protección a áreas protegidas y el litoral de la comuna					
Objetivo específico a que obedece	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés					
Categoría de la medida	Mitigación					
Descripción de la medida	Esta medida no estructural comprende dos actividades: - Actividad 1: Desarrollo propuesta. Recopilar y justificar técnicamente incorporación áreas naturales en instrumentos de Planificación Territorial (IPT) para contribuir a la protección de medio ambiente. Incorporar consideraciones técnicas de carácter ambiental. - Actividad 2: Coordinación de los instrumentos de planificación comunal. Esta coordinación busca evitar la expansión y presión de la población a áreas naturales protegidas.					
Metas o resultados esperados	Contar al quinto año con un plan maestro que otorgue protección a áreas protegidas y el litoral de la comuna					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Propuesta realizada? (Si/No)
Actividad 2	0%	0%	10%	50%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	SECPLA					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Proponer nuevas áreas naturales, estudio FNDR SECPLA: Autorización de PLADECO y PRC bajo EAE. Emitirá documento PLADECO con apartado ambiental que considere la protección de áreas asociadas a humedales bajo protección. DOM: Velar por el correcto cumplimiento de avance poblacional					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en adaptación, reducción de riesgo de desastres y co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Ciega al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, fondos sectoriales MMA, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Biodiversidad, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Ficha descripción de medida M11 comuna de Cartagena

Tabla 50: Ficha de descripción de la medida N°1 Comuna de Cartagena						
Nombre de la Medida	Gestión integrada de sumideros de carbono en la comuna					
Objetivo específico a que obedece	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés					
Categoría de la medida	Mitigación					
Descripción de la medida	Esta medida estructural busca potenciar los sumideros de carbono naturales con que cuenta la comuna. Se proponen las siguientes actividades: - Actividad 1: Diagnóstico. Identificar posibles sumideros de carbonos presentes en la comuna y recolectar antecedentes de los mismos. Relacionado al diagnóstico levantado por DIMAO - Actividad 2: Confección de planes de gestión (que integre las áreas protegidas para la conservación de bosques nativos). Generar de manera progresiva los métodos de manejo de nuevas áreas de conservación. - Actividad 3: Implementación y mantención de áreas verdes.					
Metas o resultados esperados	Al menos dos actualizaciones del plan de gestión para la conservación de áreas verdes nativas de la comuna se realizan durante los 5 años.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	SI					¿Diagnóstico realizado? (Si/No)
Actividad 2	0	1	1	1	1	Número de planes de gestión confeccionados.
Actividad 3	10%	20%	50%	75%	100%	Porcentaje de avance
Unidad Responsable	DIMAO - SECPLA					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Elaborar un diagnóstico de sectores considerados sumideros de carbono, centrados en el manejo de bosque nativo y humedales. Elaborar planes de gestión para la conservación de áreas verdes nativas. Que se actualizarán cada dos años. Con los planes de gestión de la Actividad 2, se diseñarán senderos, rejas, accesos, concesiones, miradores, etc. SECPLA: postular proyecto GORE para adjudicación DOP: agregar administración. Implementar los senderos e infraestructura definida por DIMAO.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en adaptación, reducción de riesgo de desastres, potenciales beneficios económicos debido al mercado de bonos de carbono y co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Ciega al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MMA, Fondo Verde del Clima, Fondo Alcaldes por el Clima.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Biodiversidad, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54: Ficha descripción de medida M12 comuna de Cartagena

Tabla 54: Medida de adaptación al cambio climático en Cartagena						
Nombre de la Medida	Iniciativas que promuevan la valorización de residuos, integrándose a nuevos ciclos de vida o ampliando su ciclo de vida.					
Objetivo específico a que obedece	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés					
Categoría de la medida	Mitigación					
Descripción de la medida	Actividad 1: Diseño considerando el "Programa de Minimización de Residuos Urbanos". Genera iniciativas para reducir los residuos, considerando la: recepción, cuantificación y disposición de residuos para su valorización, a través de decretos Alcaldicios. Actividad 2: Implementación de iniciativas: vermicompostaje e iniciativas Manuel Riveros Actividad 3: Evaluación.					
Metas o resultados esperados	Al menos 3 iniciativas de vermicomposteras o valorización de residuos implementadas.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Diseño realizado? (Si/No)
Actividad 2	0	1	1	1		Número de iniciativas implementadas
Actividad 3	No	No	N	No	Si	¿Evaluación realizada? (Si/No)
Unidad Responsable	DIMAO					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Elaborar un nuevo programa para incentivar la minimización de residuos, mientras se mantiene operativo PMRU. Generar postulación a proyectos que promuevan la reducción de residuos. Ejecutar iniciativas identificadas en la Actividad 1. Generar un informe técnico respecto al cumplimiento y avance de iniciativas, así como el % de aumento en la cantidad de valorización de residuos. DAF: Aprobación de nuevas iniciativas que promuevan la reducción de residuos. Y aprobar presupuestos respectivos. Mantener registro y realizar beneficios económicos a las iniciativas identificadas en la Actividad 1.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en adaptación, beneficios económicos y ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Sensible al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MMA, FPA.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Ciudades, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Ficha descripción de medida M13 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Gestionar la implementación de medidas que permitan reducir el consumo de electricidad, agua y residuos en recintos municipales					
Objetivo específico a que obedece	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés					
Categoría de la medida	Mitigación					
Descripción de la medida	Para esta medida estructural de mitigación, se proponen las siguientes 3 actividades a desarrollar en dependencias municipales como ejemplo a los habitantes de la comuna: - Actividad 1: Diagnóstico. Elaborar un informe en donde se detalle la estrategia y traspasar la información a los colaboradores correspondientes. También elaborar una planilla donde se identifique cada dependencia y registrar los diversos consumos. Colaborar con el diagnóstico a través de la entrega de antecedentes relacionados al consumo energético e hídrico. El registro de pago de agua y cuentas de la luz de cada unidad municipal. - Actividad 2: Implementar un programa que incentive la reducción energética del consumo hídrico y la disminución de residuos en dependencias municipales y que cada 3 de meses, reciba un premio de sustentabilidad, ejemplos: 9 horas compensatorias al programa municipal que obtuvo una reducción del 30% de dichos recursos o, un paseo recreativo a dicho programa, o bien una jornada de recreación. Aprobación que se corrobore a través de un decreto. - Actividad 3: Evaluación. La idea es que en el programa se establezca la meta de 10% de reducción en estas áreas					
Metas o resultados esperados	Al menos tres medidas implementadas en los 5 años, que en conjunto representan una reducción del 10% del consumo.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Diagnóstico Realizado?
Actividad 2	0	0	1	1	1	Número de medidas implementadas
Actividad 3	No	No	No	No	Si	¿Evaluación realizada? (Si/No)
Unidad Responsable	DAF					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Generar una estrategia para recopilar la información relacionada al consumo energético, hídrico y generación de residuos de las diversas dependencias municipales. Generar un Programa que incentive la disminución de agua, electricidad y generación de residuos en dependencias municipales. DAF/RENTAS: Facilitar la información requerida por DIMAO DAF/RENTA/DGP: Aprobación de iniciativa propuesta por DIMAO. Corroborar si las implementaciones de estas iniciativas han disminuido los costos económicos en estos tres aspectos. Además de comprobar si efectivamente hubo una reducción de consumo a nivel municipal.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en adaptación, beneficios económicos y ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, fondos sectoriales MMA, Ministerio de Energía, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal, Fondo Alcaldes por el Clima.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Energética Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Ficha descripción de medida M14 comuna de Cartagena

Tabla 50: Mesa de descripción de medidas MMA conformada en Cartagena						
Nombre de la Medida	Conformar una mesa de trabajo para la fiscalización que involucre a todas las direcciones municipales					
Objetivo específico a que obedece	Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés					
Categoría de la medida	Adaptación y Mitigación					
Descripción de la medida	Esta medida no estructural comprende dos actividades: - Actividad 1: Diseño de fiscalización. Elaborar una cartografía donde se señalen los sectores que requieran fiscalización. Generar una mesa de trabajo en conjunto a DIMAO para elaborar un plan de fiscalización. - Actividad 2: Implementación de fiscalización. Generar reportes de fiscalizaciones realizadas para dar cumplimiento al plan de fiscalización					
Metas o resultados esperados	La mesa de trabajo se encuentra conformada y operativa al segundo año.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	No	Si				¿Diseño realizado? (Si/No)
Actividad 2	0	1	1	1	1	Número de fiscalizaciones
Unidad Responsable	SEGURIDAD					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Secretario mesa. Identificar sectores que requieran fiscalización y proponer un plan de fiscalización. Generar una propuesta de fiscalización a los sectores identificados por DIMAO Todos los integrantes de la mesa: Dar cumplimiento al plan de fiscalización trabajado en conjunto a DIMAO SECPLA, DAF, Administración, DGP, DOP, DOM, entre otros.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Neutra al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, fondos sectoriales MMA, Programa Mejoramiento de la Gestión Municipal					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Biodiversidad, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, PLADECOC, Estrategia Hídrica Local, PLADETUR, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Ficha descripción de medida M15 comuna de Cartagena

Tabla 37. Medida de adaptación de medidas en la comuna de Curanigüena						
Nombre de la Medida	Fomentar la educación ambiental de la población residente de manera transversal					
Objetivo específico a que obedece	Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación					
Categoría de la medida	Adaptación y Mitigación					
Descripción de la medida	Esta medida no estructural de adaptación y mitigación orientada a informar a la población de la comuna implica realizar las siguientes actividades: - Actividad 1: Diseño. Elaborar una batería de talleres y charlas donde se abordan diversas medidas adaptativas. Además, hacer contacto con MMA para apoyo o creación de nuevas instancias educativas. Elaborar una batería de talleres y charlas desde una perspectiva sustentable y ambiental. Enfocada en diversas acciones para ejercer una soberanía alimentaria desde el hogar. Generar una mesa de trabajo en conjunto a DIMAO y PRODESAL para implementar charlas y talleres educativos con enfoque sustentable. - Actividad 2: Realización de talleres. Coordinar mesa de trabajo entre equipos Directivos de E.E. y DIMAO para planificar difusión y ejecución de talleres.					
Metas o resultados esperados	Al menos un taller realizado anualmente					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	Si					¿Diseño realizado? (Si/No)
Actividad 2	1	1	1	1	1	Número de talleres realizados
Unidad Responsable	DIMAO					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Diseñar instancias educativas con temática ambiental, enfocado en medidas adaptativas para abordar el cambio climático. Ejecutar talleres diseñados. DEL/PRODESAL: Diseñar y apoyar instancias educativas sustentables, enfocada en la soberanía alimentaria DAEM: Ejecutar talleres diseñados y promover instancias ambientales en establecimientos educativos, enfocado en padres e hijos. Convocar a la comunidad educativa y apoyar en la ejecución/difusión de las actividades ambientales. MMA: Ejecutar instancias educativas a la comunidad, en apoyo a las instancias diseñadas.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en la reducción de riesgo de desastres y beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Sensible al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, Programa Quiero Mi Barrio del MINVU, Programa Pequeñas Localidades Rurales del MINVU, fondos sectoriales MMA.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Biodiversidad, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, PLADECOC, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Energética Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58: Ficha descripción de medida M16 comuna de Cartagena

Nombre de la Medida	Campaña de sensibilización para los turistas					
Objetivo específico a que obedece	Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación					
Categoría de la medida	Adaptación					
Descripción de la medida	Esta medida no estructural orientada a la población visitante en la época estival, comprende dos actividades: - Actividad 1: Diseño de campaña. Charlas, talleres, ferias, jornadas ambientales. Publicaciones en redes sociales, pasacalles, afiches, puerta a puerta, medios de comunicación masiva. Contacto con SERNATUR Invitación a ferias circulares, obtención de nuevos emprendimientos. - Actividad 2: Desarrollo de campaña					
Metas o resultados esperados	Al menos una campañas realizada anualmente.					
Actividades						
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
Actividad 1	Si	Si	Si	Si	Si	¿Diseño anual realizado? (Si/No)
Actividad 2	Si	Si	Si	Si	Si	¿Campaña anual realizada? (Si/No)
Unidad Responsable	ADMINISTRACIÓN (COMUNICACIONES)					
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIMAO: Diseñar campaña en temporada estival (Plan verano). Ejecutar instancias y coordinaciones con los distintos organismos y comunidad. SECPLA: Promover y coordinar operativos de difusión TURISMO: Asesoría SERNATUR: Promover y difundir campaña DEL: Apoyar, coordinar y promover emprendedores locales que utilicen residuos.					
Sinergia o co-beneficios de la medida	Esta medida tiene co-beneficios en mitigación, reducción de riesgo de desastres y co-beneficios ambientales.					
Nivel de transversalización de género	Sensible al género					
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Presupuesto Municipal, SERNATUR, fondos sectoriales MMA, Ministerio de Economía.					
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Nacional de Adaptación, Plan Sectorial de Adaptación Turismo, Plan Sectorial de Adaptación Zona Costera, Plan de Acción Regional de Cambio Climático, Estrategia Hídrica Local, Estrategia Energética Local, Estrategia Comunal Ambiental, Ordenanza Ambiental Municipal, PLADETUR.					

Fuente: Elaboración propia

12. BIBLIOGRAFÍA.

- Contreras-López M, Figueroa-Sterquel R, Salcedo-Castro J, Vergara-Cortes H, Zuleta C, Bravo V, Piñones C, Cortes-Molina F (2017) "Vulnerabilidad de humedales y dunas litorales en Chile central" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 227-246.
- Contreras-López M, Torres R & Cevallos J (2017) "Tendencias del Nivel Medio del Mar en el litoral del Pacífico Sur Oriental" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 165-176.
- Igualt F, Breuer W, Contreras-López M & Martínez C (2019) Efectos del cambio climático en la zona urbana turística y costera de Viña del Mar: Levantamiento de daños para una inundación por marejadas y percepción de seguridad. Revista 180, 44: 120-133. DOI: 10.32995/rev180.Num-44. (2019). art-626.
- Rangel-Buitrago N, Contreras-López M, Martínez C & Williams A (2018) Can coastal scenery be managed? The Valparaíso region, Chile as a case study, Ocean & Coastal Management, Elsevier, Vol. 163: 383 – 400. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2018.07.016
- Winckler P, Aguirre C, Farías L, Contreras-López M, Masotti Í (2020) Evidence of climate-driven changes on atmospheric, hydrological and oceanographic variables along the Chilean coastal zone, Climatic Change, 163: 633–652. DOI: 10.1007/s10584-020-02805-3.

13. Anexos

13.1. Anexo A: Equipo Consultor

Jefa de Proyecto: Yisset C. Rabeiro Rodríguez. Licenciada en geografía por la Universidad de La Habana-Cuba, MSc. en Oceanografía por la Universidad de Valparaíso en conjunto con la Pontificia Universidad de Valparaíso, con cursos de especialización en QGIS. Ha participado en proyectos de cambio climático tanto en Cuba como en Chile, entre los que se destaca: MACROPROYECTO (PNAP) "Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100 (Actualización y evaluación de la evolución de las playas para los años 2050 y 2100, Cuba)", Proyecto de regeneración de Dunas en el sector de Tropicoco, Boca Ciega y Guanabo, (Cuba) y Servicio Estatal "Monitoreo Ambiental de la Zona Costera" (MAZCO); más reciente como colaboradora en el proyecto de investigación FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático" (Chile), GEF-Humedales "Diagnóstico sobre el comportamiento morfodinámico e hidrodinámico del humedal costero del río Elqui y su barra terminal de arena, Región de Coquimbo", e "Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera" (Licitación Pública ID N°608897-44-LE22). Se especializa en el trabajo con imágenes satelitales y sistemas de información geográficos enfocados a trabajos multidisciplinarios. Cuenta con cursos de especialización en QGIS, Mapinfo, experiencia en ArcGIS 10.3, Surfer 13 y CEDAS.

Coordinadora del Proyecto: Frances Páez Collao. Bióloga marina de la Universidad de Valparaíso. Realizó su práctica profesional en Dinámica Costera E.I.R.L, para posteriormente iniciar su experiencia laboral en la misma consultora. Posee un año de experiencia, involucrándose en el Programa de Monitoreo Veinte Humedales de la Región de Valparaíso colaborando como asistente para el análisis de mediciones de datos fisicoquímicos y apoyo en terreno de monitoreo ambiental. Además, se ha especializado como facilitadora y coordinadora de talleres, coordinando los talleres virtuales de los proyectos "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático" e "Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera".

Consultor Senior: Manuel Contreras López. Licenciado en Matemáticas, Ingeniero de Ejecución en Informática, Magíster en Estadística, Diplomado en Restauración Ecológica, Diplomado en Ingeniería Marítima, Diplomado en Gestión del Conocimiento. Doctor (c) Programa Interdisciplinario en Ciencias Ambientales. Programa AECID-IHCantabria "Gestión de riesgos vinculados al cambio climático en las zonas costeras de América Latina y el Caribe". Ex-Académico e Investigador de la Universidad de Playa Ancha, donde fue Decano de la Facultad de Ingeniería (2012 – 2015), y actualmente profesor asociado de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ligado como investigador a proyectos de la Universidad Pontificia Universidad Católica de Chile. Se especializa en el estudio de riesgos de Cambio Climático, con amplia experiencia en la conducción de proyectos interdisciplinarios, varios de los cuales estuvieron focalizados sobre la evaluación y caracterización de amenazas, exposición, sensibilidad (vulnerabilidad y adaptación) y riesgos, tanto en Chile como en otros países. Con formación interdisciplinaria, ha participado en diversos procesos de sistematización experta de información entre los que destacan la Tercera y Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático ante las Naciones

Unidas de Chile, y en la Cuarta Comunicación Nacional de Ecuador. Cuenta con varias publicaciones científicas y capítulos de libros.

Profesional Coordinador Logístico y Facilitador: Mauricio Pinar Sepúlveda. Profesor de Estado de Historia y Geografía. Profesor jubilado con más de 20 años de experiencias en aulas, que actualmente se desempeña como coordinador logístico de terreno y facilitador en talleres presenciales en Dinámica Costera. Ha participado como maestro de ceremonia y facilitador en más de 30 talleres presenciales, varios de ellos vinculados a la elaboración de PARCC y PACCC.

Coordinadora Participación Ciudadana: Maureen Serey San Martín. Socióloga la Universidad de Playa Ancha, asistente de investigación de tesis doctoral, realizó su práctica profesional en la Oficina de Protección de los Derechos de la Infancia y Adolescencia de la comuna Viña del Mar. Posee 8 años de experiencia laboral, colaborando en proyectos sobre levantamiento de información sobre poblaciones indígenas urbana de la región Metropolitana y Valparaíso. Maneja programas como Atlas ti para el análisis de datos cualitativos, gestión y creación de modelos, y SPSS, programa estadístico que es utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja, gestiona grandes volúmenes de datos y es capaz de llevar a cabo análisis de texto entre otros formatos más.

Facilitadora: Camila Alarcón Pizarro. Socióloga de la Universidad de Playa de Ancha, con experiencia en temas de salud, fortaleciendo en ámbitos prevención, educación comunitaria, organizaciones sociales, fortaleciendo de las redes comunitarias, proyectos de investigación y trabajo en terreno. En Dinámica Costera se ha especializado en el apoyo del análisis cualitativo de talleres participativos y en la realización de entrevistas a actores relevantes.

Especialista Inventarios GEI: Pablo Salgado Norambuena. Ingeniero Civil de la Universidad Católica del Maule con mención en sistemas hídricos y medio ambiente. Su experiencia laboral se inicia en VEMAS Ingeniería, como Ingeniero de Proyecto en la elaboración de estudios hidrológicos e hidráulicos, apoyo en la elaboración de Permisos Sectoriales, elaboración de modelos hidráulicos, memorias, además de actividades de terreno y control de programas. Actualmente se encuentra trabajando en Dinámica Costera, cumpliendo las funciones de Ingeniero de Proyectos y especializándose en las estimaciones de huella de carbono a nivel comunal.

Profesional Cartografía y SIG 1: Bárbara Romero Guzmán. Realizó su práctica profesional en Dinámica Costera

Profesional Cartografía y SIG 2: Ángel Pizarro Vega. Realizó su práctica profesional en Dinámica Costera y en el último año sirvió como ayudante de proyectos. Recientemente titulado, ha trabajado con humedales costeros y apoyando estudios de vulnerabilidad y riesgos por cambio climático, especializándose en la elaboración de la cartografía y SIG asociada a la amenaza, exposición y vulnerabilidad ante el cambio climático. Ha participado como facilitador de talleres presenciales y virtuales.

Profesional Cartografía y SIG 3: Rocío Castillo Lagos. Licenciada y titulada en geografía por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile año 2023. Obtuvo un Minors de sostenibilidad en la misma universidad, donde hizo 5 cursos y un taller "Agentes de Cambio para el Desarrollo Sostenible" para la capacitación en efectos del cambio climático y del desarrollo de la sostenibilidad. Además, realizó cursos de especialización en QGIS, como "Cartografía censal de REDATAM a Qgis", donde se trabajó

con datos censales en REDATAM y su representación en QGIS. Se destacó por su trabajo como estudiante en Departamento de áreas silvestres protegidas (DAS) perteneciente a la Corporación Nacional Forestal (CONAF), obteniendo experiencia en trabajos con imágenes satelitales, series de tiempo y elaboración de gráficos en proyecto de "Monitoreo Lagos Peñuelas". Participó en la fase 2 del Proyecto "Sistema de alerta, predicción y observación" (S.A.P.O) para el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) en la división De Investigación Pesquera del Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente, desarrollando tareas enfocadas al mejoramiento del sistema GISCC, Análisis de datos (viento, clorofila y anomalías + STD. Maneja programas como QGIS, RStudio, REDATAM y Microsoft.

Diseñador Gráfico: Néstor Gutiérrez Navarro. Diseñador Gráfico del Instituto Profesional Santo Tomás de la ciudad de Valdivia. Realizó su práctica profesional en agencia Valdivia Design, especialmente en packaging para la cuenta chocolatería EntreLagos. Su experiencia laboral se inicia en la Oficina Creativa de Diseño, perteneciente al Instituto Profesional Santo Tomás de la ciudad de Valdivia, realizando labores de Diseño Gráfico y Dirección de Arte de diversos productos y soportes gráficos. A partir del año 2015, se incorpora al equipo docente de la carrera de Diseño Gráfico del Instituto Profesional Santo Tomás, sede Valdivia, ambas experiencias activas a la fecha.

13.2. Anexo B: Actas y Minutas de Reuniones

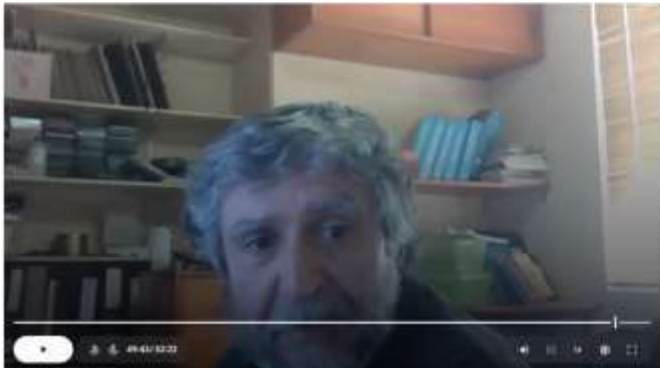
13.2.1. Martes 9 de Abril 2024 – Reunión inicial

Anexo: Respaldo Reunión



Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Preparación	Diagnóstico	Diagnóstico	Diseño	Diseño	Diseño	Implementación
Presentación HCM						Presentación y Aprobación HCM
Seminario Charla Divulgativa	Taller 1: Diagnóstico		Taller 2: Diagnóstico		Taller 3: Diagnóstico	Seminario Charla Divulgativa
Conformación Equipo Gestor Municipal		Taller 2: Equipo Gestor		Taller 4: Equipo Gestor		
Revisión de Plan	Propuesta de Plan para Cartagena	Caracterización de la zona	Revisión de la propuesta de Plan	Discusión de la propuesta de Plan	Propuesta de Plan para Cartagena	Documentación de Plan para Cartagena







Handwritten notes on whiteboard:

- 20-44-33-14
- Ampliación 15-14
- Convenio FIMA
- Plan FPR

13.2.2. Jueves 02 Mayo 2024 – Presentación ante el Concejo Municipal



CITACIÓN

Cítese a Sesión Ordinaria N° 13 del Honorable Concejo Municipal, a realizarse el jueves 02 de Mayo del 2024, a las 15:30 horas, en el Salón de Concejo.

TABLA:

- 1.- Correspondencia.
- 2.- Solicita aprobación para la contratación de la licitación pública “Mejoramiento Puente Peatonal Sector Parque Miraflores”, Comuna de Cartagena, al oferente FABELEC CONSTRUCTORA SPA. Oficio N° 180. SECPLA.
- 3.- Solicita aprobación Convenio Ad Referéndum del 33° Llamado del Programa de Pavimentación Participativa. Oficio N° 181. SECPLA.
- 4.- Presentación sobre el Plan de Acción Contra el Cambio Climático de la Comuna de Cartagena. Oficio N° 297. DIMAO
- 5.- Tercera Presentación de Estados de Avances Proyectos de Consultorías. Of. 182 SECPLA.
- 6.- Varios.

**Luis Rodrigo
García Tapia**

Firmado digitalmente
por Luis Rodrigo
García Tapia
Fecha: 2024.04.30
12:48:34 -04'00'

**ALCALDE
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA**

LRGT/CGS/hgp.

Distribución:

- 1.- Presidente Concejo Municipal
- 2.- Concejales (6)
- 3.- Direcciones Municipales
- 4.- SS.MM

CARTAGENA, 30 de Abril del 2024.

13.2.3. Miércoles 5 de Junio 2024 – Reunión de Coordinación

Acta Reunión

Consultoría “Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Cartagena (PACCC Cartagena)”

Fecha/Lugar: 05 de junio 2024, 12hr30-13hr25/ Vía ZOOM

Participantes:

Nombre	Institución
Maribel Echeverría	Directora DIMAO, Municipalidad de Cartagena
Paola Núñez Espinosa	Profesional DIMAO, Municipalidad de Cartagena
Yisset Rabeiro Rodríguez	Dinámica Costera, Jefa de proyecto
Manuel Contreras López	Dinámica Costera, Consultor Senior
Frances Páez Collao	Dinámica Costera, Coordinadora de proyecto

Objetivos: Revisar insumos generados por Dinámica Costera y fijar fechas para talleres de participación ciudadana.

Tabla de la Reunión:

Avances Planificación

- Reunión concejo
- Antecedentes
- Pendientes
 - Charla/seminario Difusión
 - Organización Trabajo

Avances Diagnostico

- Amenaza
- Exposición
- Revisión Cadena de Impacto
- Pendientes
 - Taller 1 Ciudadanía (Vulnerabilidad)

Reseña de lo tratado:

Se realiza un breve resumen con las actividades ya realizadas durante la consultoría (reunión concejo, envío de antecedentes por la contraparte, entre otras).

Se propone realizar reuniones de coordinación mensuales:

- Miércoles 05 de junio 12hr30
- Miércoles 10 de julio 12hr30
- Miércoles 07 de agosto 12hr30
- Miércoles 11 de septiembre 12hr30
- Miércoles 09 de octubre 12hr30
- Miércoles 06 de noviembre 12hr30

Contraparte está de acuerdo con las fechas propuestas. Dinámica Costera terminada la reunión programará y agendará las reuniones en google calendar.

Se revisa la propuesta de talleres y seminarios:

- 1) Actividad difusión: martes 18 de junio

En esta actividad se acuerda realizar un punto de prensa. Contraparte confirmará la hora y lugar.

Se indica que para las actividades participativas es convenientes realizarlas los días de semana por la tarde (18hr00) o un día sábado, para asegurar la convocatoria de participación ciudadanía.

- 2) Taller Ciudadanía Vulnerabilidad: se proponen las siguientes fechas

- Sábado 22 de junio o sábado 29
- Jueves 27 de junio (17hr00 a 19hr30)
- Sábado 06 julio (09hr30 a 12hr00)

El público objetivo es todo aquel ciudadano que quiera participar. Por horarios se propone una nueva fecha, martes 25 de junio acordándose a las 18hr00 a 20hr00.

- 3) Taller grupo Gestor Municipal/Validación Diagnostico comunal (virtual) Miércoles 17 de julio 11hr0 a 13hr00.

Contraparte acepta la fecha propuesta, pero sugiere realizar este taller virtual por la tarde, desde las 15hr00 en adelante, quedando fijada a las 15hr30 a 17hr00.

- 4) Taller ciudadanía Medidas: se proponen las siguientes fechas

- Jueves 18 de julio (17hr00 a 19hr30)
- Sábado 20 de julio (09hr30 a 12hr00)

Se acuerda realiza el segundo taller el sábado 20 de julio de 11hr00 a 13hr00.

- 5) Taller Grupo Gestor Municipal/Priorización Medidas (virtual) Miércoles 28 de agosto 11hr00 a 13hr00

Se acepta la fecha propuesta, fijándose de 15hr30 a 17hr00.

- 6) Taller Validación Ciudadanía

- Jueves 03 de octubre (17hr00 a 19hr30)

- Sábado 05 de octubre (09hr30 a 12hr00)

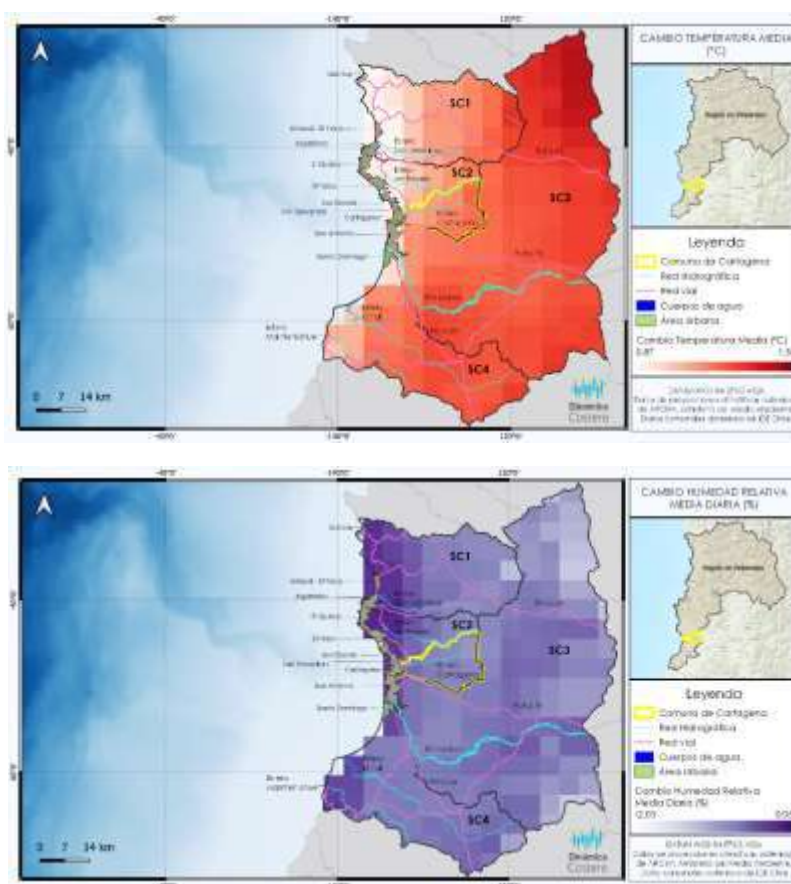
Se propone y acuerda una nueva fecha, martes 01 de octubre quedando fijada a las 18hr00 a 20hr00.

Luego de que el concejo municipal apruebe el plan, se realizará la actividad de difusión final.

7) Seminario difusión final (noviembre).

Contraparte consulta si hay sugerencias de actores relevantes a invitar. Consultor indica sindicatos de pescadores artesanales (aunque no asistan), cámara de comercio y turismo, empresa de agua, fundaciones que trabajan con la municipalidad y todas a aquellas personas que influyen en la comuna, aunque no sean de la comuna. El tema del cambio climático es transversal por lo tanto pueden asistir personas de las distintas áreas.

Se presenta el material confeccionado por Dinámica Costera para el diagnóstico (Cambio temperatura media, cambio humedad relativa media diaria, cambio precipitación acumulada, entre otras).



Se presentan las cadenas de impacto extraídas de ARCLIM y extrapoladas a la comuna de Cartagena (Agricultura, salud y bienestar humano, bosques nativos, acuicultura, infraestructura costera, recursos hídricos, turismo, pesca artesanal, biodiversidad, plantaciones forestales, minería y energía eléctrica).

Agricultura

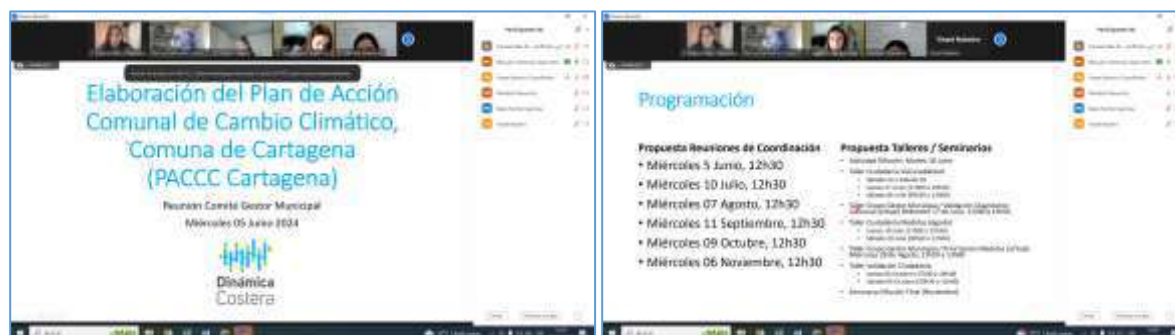
Cadena de Impacto	Riesgo existente	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptativa	Riesgo	Observación
Cambio de Productividad Cultivo de Almendro	No	-1140.0553	5.3	0.483	No Estimado	0	
Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne	Sin Información						
Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Leche	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Cerezo	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Frejol	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Maíz	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Manzana rojo	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Nueces	Si	-1441.5546	89.6	0.483	No Estimado	2	Moderado riesgo de pérdida en la productividad
Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Papa bajo Riego	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Papa en Secano	Sin Información						
Cambio en la Productividad de Praderas	Sin Información						
Cambio de Productividad Cultivo de Trigo bajo Riego	Sin Información				0		
Cambio de Productividad Cultivo de Trigo en Secano	Sin Información						
Pérdida uva pisquera por aumento en la frecuencia de olas de calor	Sin Información						
Pérdida uva pisquera por aumento en la frecuencia de sequías	Sin Información						
Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Si	0.6053	0.4075	0.483	0.2045	0.2973	Bajo riesgo de pérdida de productividad de cultivo

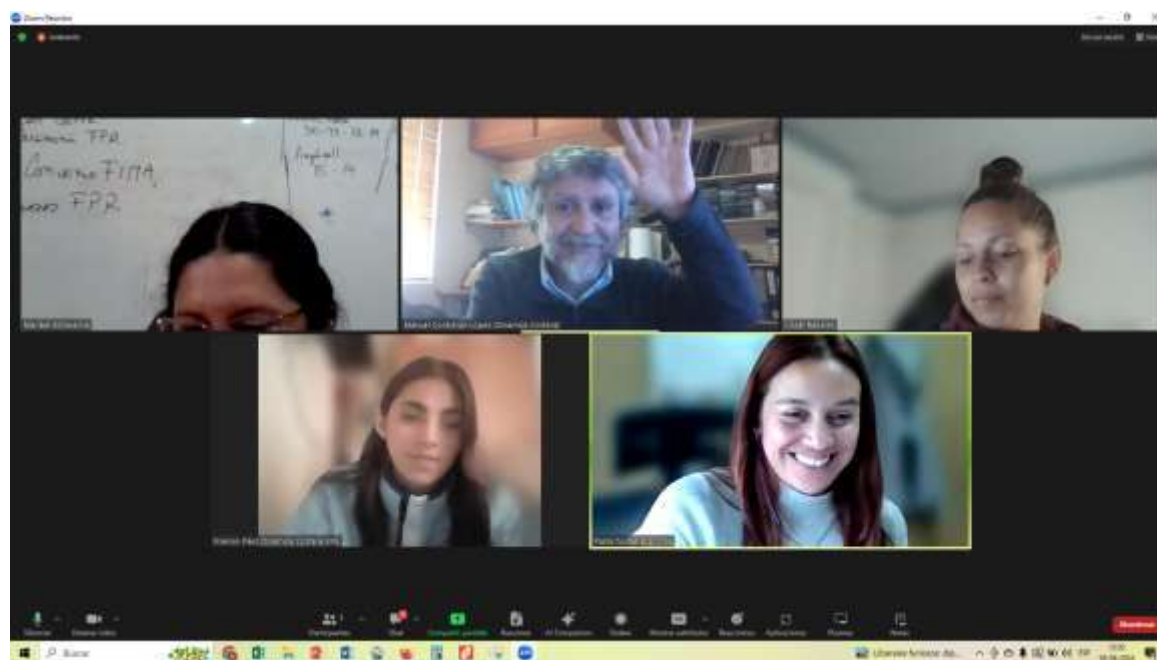
Contraparte solicita enviar logo de Dinámica Costera para generar invitaciones para los talleres participativos.

Acuerdos/compromisos:

1. Contraparte se compromete a conformar y decretar el equipo gestor.
2. Se acuerdan las fechas de los talleres virtuales y presenciales.
3. Dinámica Costera se compromete a enviar presentación expuesta en la reunión y logo de Dinámica Costera.

Anexo: Respaldo Reunión





13.2.4. Miércoles 10 de Julio 2024 – Reunión Coordinación

Acta Reunión

Consultoría “Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Cartagena (PACCC Cartagena)”

Fecha/Lugar: 10 de julio 2024, 12hr30-12hr45/ Vía ZOOM

Participantes:

Nombre	Institución
Maribel Echeverría	Directora DIMAO, Municipalidad de Cartagena
Yisset Rabeiro Rodríguez	Dinámica Costera, Jefa de proyecto
Manuel Contreras López	Dinámica Costera, Consultor senior
Frances Páez Collao	Dinámica Costera, Coordinadora de proyecto

Objetivos: Revisar avances consultoría y organizar primer taller virtual con equipo gestor

Tabla de la Reunión:

- Taller virtual equipo gestor
- Avances consultoría

Reseña de lo tratado:

Se coordina el primer taller virtual con el equipo gestor programado para el miércoles 17 de julio 15hr30 a 17hr00. Contraparte gestionará y enviará invitaciones a los distintos departamentos de la municipalidad que conformarán este equipo gestor. En este taller se abordará la validación del diagnóstico.

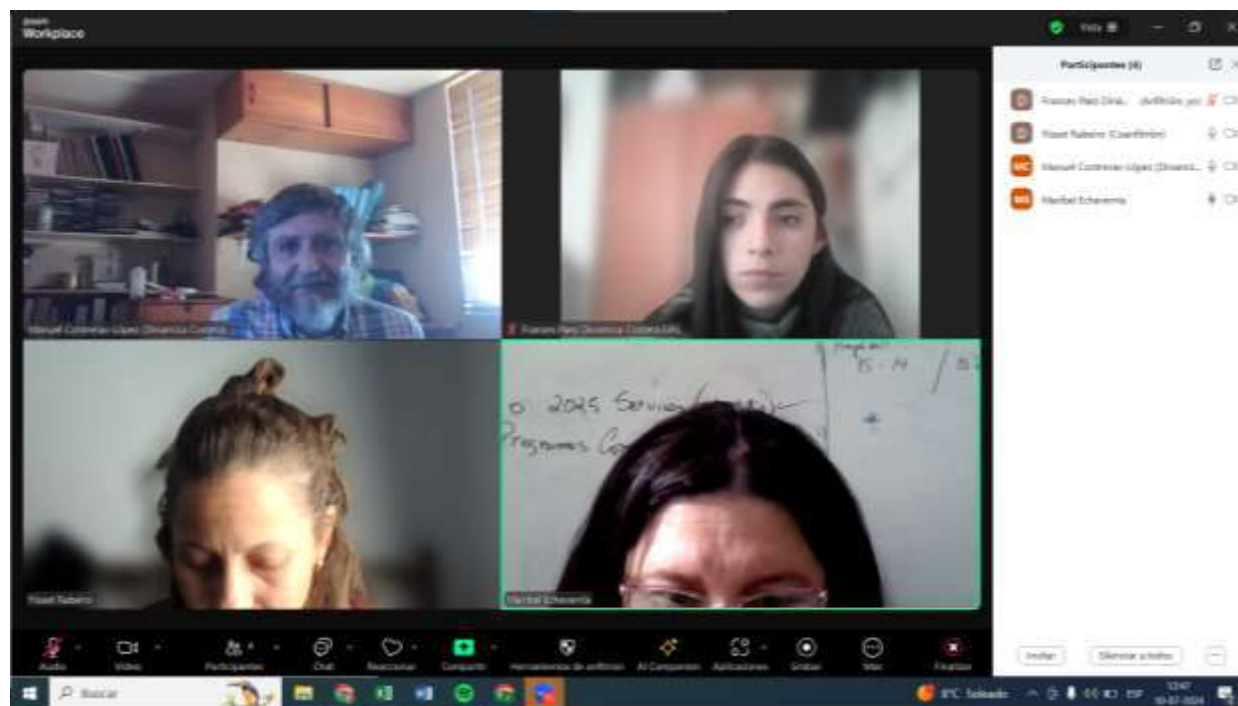
Se presentan el material cartográfico de amenazas desarrolladas por equipo consultor.

El próximo taller con la ciudadanía se realizará el martes 30 de julio 18h00 a 20h00.

Acuerdos/compromisos:

1. Contraparte gestionará y enviará invitaciones a los distintos departamentos de la municipalidad que conformarán el equipo gestor para desarrollar taller virtual el día miércoles 17 de julio 15h30 a 17hr00.

Anexo: Respaldo Reunión



13.2.5. Miércoles 11 de Septiembre 2024 – Reunión de Coordinación

Acta Reunión

Consultoría “Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Cartagena (PACCC Cartagena)”

Fecha/Lugar: 11 de septiembre 2024, 12hr30-12hr40/ Vía ZOOM

Participantes:

Nombre	Institución
Paola Núñez	Municipalidad de Cartagena
Yisset Rabeiro Rodríguez	Dinámica Costera, Jefa de proyecto
Manuel Contreras López	Dinámica Costera, Consultor senior
Frances Páez Collao	Dinámica Costera, Coordinadora de proyecto

Objetivos: Revisar avances consultoría y organizar tercer taller ciudadano

Tabla de la Reunión:

- Tercer taller participativo presencial

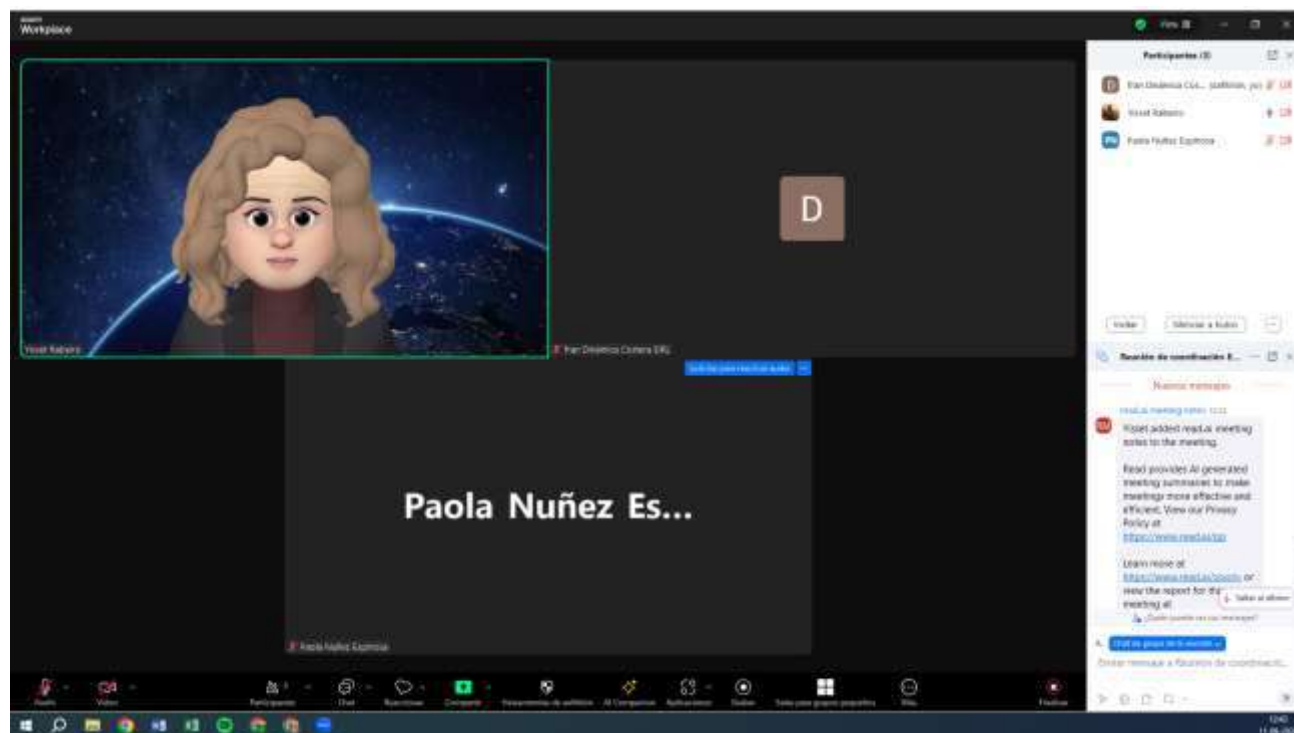
Reseña de lo tratado:

Se conversa sobre el tercer taller ciudadano, programado para el martes 01 de octubre 18h00. Contraparte informa que se encuentra todo coordinado para la actividad.

Acuerdos/compromisos:

Próximo taller ciudadano 01 de octubre 18h00 en municipalidad de Cartagena

Anexo: Respaldo Reunión



13.2.6. Miércoles 16 de Octubre de 2024 – Reunión de Coordinación

Acta Reunión

Consultoría “Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Cartagena (PACCC Cartagena)”

Fecha/Lugar: 16 de octubre 2024, 12hr30-14hr00/ Vía ZOOM

Participantes:

Nombre	Institución
Paola Núñez	Municipalidad de Cartagena
Yisset Rabeiro Rodríguez	Dinámica Costera, Jefa de proyecto
Manuel Contreras López	Dinámica Costera, Consultor senior
Frances Páez Collao	Dinámica Costera, Coordinadora de proyecto

Objetivos: Revisar avances consultoría

Tabla de la Reunión:

- Revisión de Visión, objetivos y medidas

Reseña de lo tratado:

En conjunto con la contraparte técnica se revisa la propuesta de visión, objetivos y medidas propuestas por Dinámica Costera elaborado a partir de los talleres ya realizados.

Contraparte

Acuerdos/compromisos:

1. Contraparte se compromete a consultar con PRODESAL las actividades que están realizando con respecto al déficit hídrico; consultar con oficina de turismo el número de patentes relacionadas con el turismo; consultar información sobre reciclaje municipal.
2. Dinámica Costera compartirá presentación expuesta en la reunión.

Anexo: Respaldo Reunión

The image shows a presentation slide from a meeting. The slide is titled "Medida 6: Mejorar la resiliencia de la población permanente y flotante mediante la educación." and lists two bullet points: "Educación formal y no formal de los residentes de la comuna" and "Campaña de sensibilización para los turistas (redes sociales e infografías)". Below the slide, there are two video call windows. The left window shows a woman with dark hair and glasses, and the right window shows a woman with dark hair and glasses. The background of the left window shows a whiteboard with handwritten notes.

Medida 6: Mejorar la resiliencia de la población permanente y flotante mediante la educación.

- Educación formal y no formal de los residentes de la comuna
- Campaña de sensibilización para los turistas (redes sociales e infografías)

13.2.7. Miércoles 19 de Febrero de 2025 – Reunión de Coordinación

Acta Reunión

Consultoría “Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Cartagena (PACCC Cartagena)”

Fecha/Lugar: 19 de febrero 2025, 10hr00-10hr20/ Vía ZOOM

Participantes:

Nombre	Institución
Maribel Echeverría	Municipalidad de Cartagena
Alejandra González Herrera	Municipalidad de Cartagena
Catalina Olmos	Municipalidad de Cartagena
Sebastián Huala	Municipalidad de Cartagena
Patricio Cortez	Municipalidad de Cartagena
Yisset Rabeiro Rodríguez	Dinámica Costera, Jefa de proyecto
Manuel Contreras López	Dinámica Costera, Consultor senior
Frances Páez Collao	Dinámica Costera, Coordinadora de proyecto

Objetivos: Revisar avances consultoría

Tabla de la Reunión:

- PACCC medidas

Reseña de lo tratado:

Se informa que las medidas fueron revisadas con los directores municipales, además los equipos de gestión ambiental transformaron las medidas en una matriz horizontal agregando responsabilidades de colaboradores. Esta matriz fue enviada a cada una de las direcciones.

Se resuelven dudas acerca de los antecedentes y procedimientos que fueron utilizados para elaborar el diagnóstico y los insumos que serán entregados por Dinámica Costera.

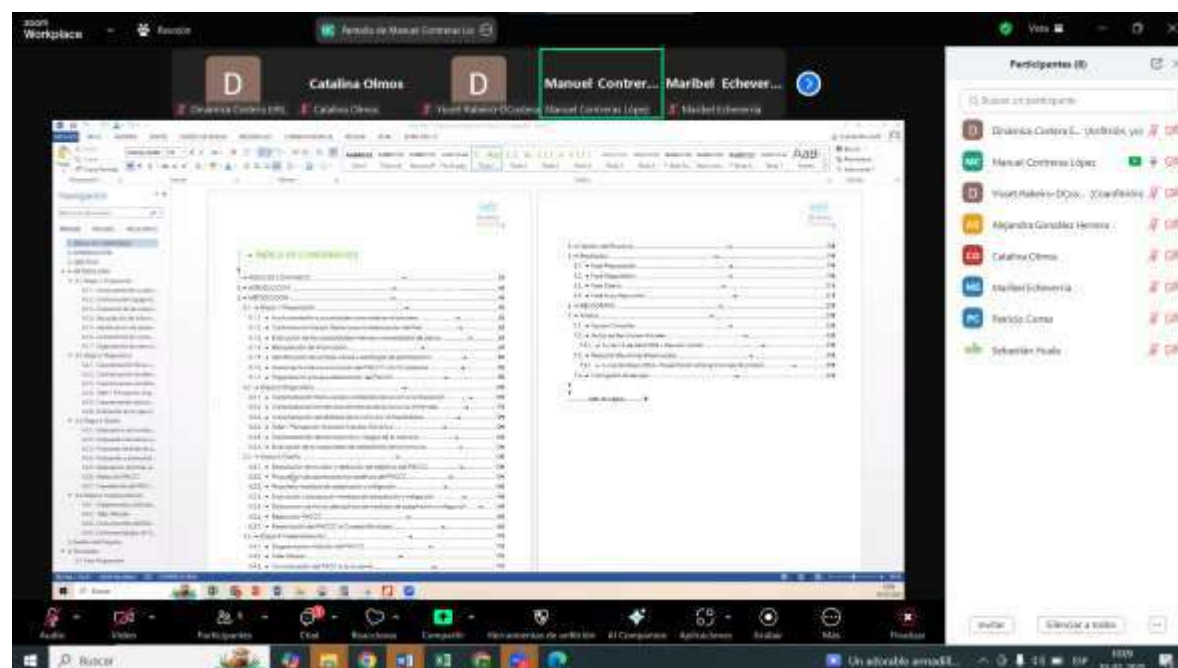
Se presenta matriz realizada por contraparte y sus modificaciones para ser revisada por Dinámica Costera.

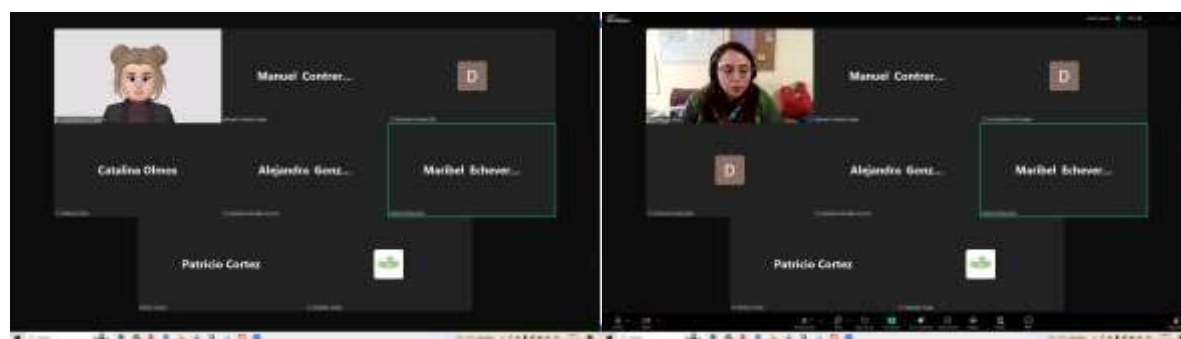
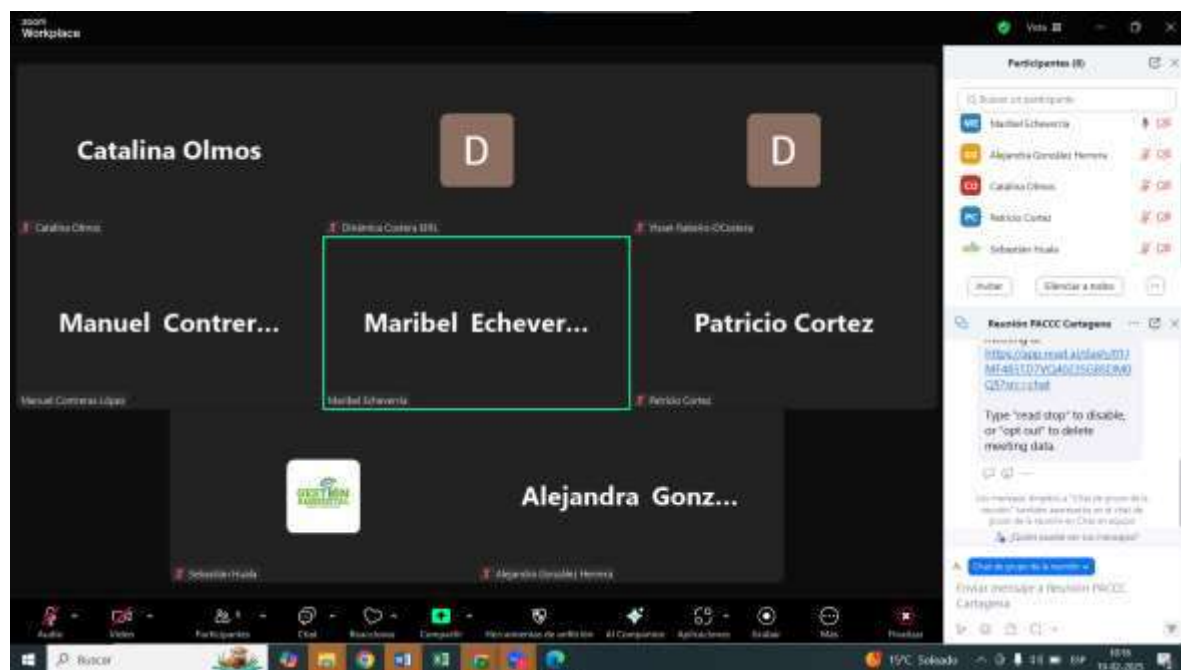
Se conversa sobre la fecha de presentación al concejo. Se acuerda realizarlo el día 19 de marzo.

Acuerdos/compromisos:

1. Contraparte compartirá vía correo electrónico la matriz para ser revisada por Dinámica Costera.
2. Se acuerda realiza la presentación al concejo el día 19 de marzo.
3. Dinámica Costera enviará el informe de avances a más tardar la próxima semana.

Anexo: Respaldo Reunión





13.3. Anexo C: Respaldo Talleres

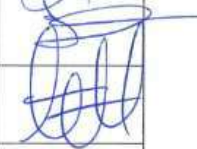
Se han realizado 7 talleres: Tres talleres presenciales con la comunidad, y cuatro talleres virtuales con el Equipo Gestor Municipal.

13.3.1. Martes 2 Julio 2024 - Taller 1 Comunidad Vulnerabilidad



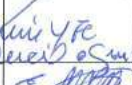
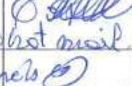
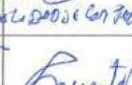
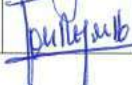
Taller 01: Consultoría "Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Comuna de Cartagena"

02 de julio de 2024/18:00-20:00

N°	Nombre	Género	Institución a la que pertenece	Teléfono/correo electrónico	Firma
1	Chedais Alonso S.	M	Municipalidad de Cartagena DINCO	+57 57000486 profesionalopulido@municipalidadcartagena.gov.co	
2	Mrs. Ester Moreno G.	F	Comité Ambiental Comunal CAC	+56 949005641	
3	Alvin Carlos Sautis D.	M	2DA Comuna	+56 979 403102	
4	3/1 Rosendo Ceballos	M	2DA Comuna	978405892	
5	Jose Gregorio G.	M	2DA Comuna	984696766	
6	Patricio Cortez	M	DINCO	998738228	
7	JENNIFER MORA	F	COMUNIDAD LOMAS de SAN SEBASTIAN	992259985	
8	Karen Aguilera	F	LPVH	964593329	
9	Victor Espinoza	M	LPVH	977128967	

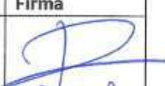
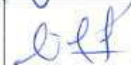
Taller 01: Consultoría "Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Comuna de Cartagena"

02 de julio de 2024/18:00-20:00

N°	Nombre	Género	Institución a la que pertenece	Teléfono/correo electrónico	Firma
10	César G. G. G.	M	MICED EUGENIO SUBDIRECCIÓN	984088694 espinoza21050@hotmail.co	
11	Adelcordo Sola	F	Comuna de Comercio	96831176 Santa Fe Perdices de San Pil. car.	
12	Elisa Rojas L.	F	Comuna de Comercio	973502725 elisa_del_cas_mer.1961@hotmail.com	
13	José A. V. V.	M.	Municipalidad de Cartagena	958112438 Jose A. V. V. @municipalidadcartagena.OL	
14	Margarita Y. Y.	F	CAC SA ONG el anelo	Margarita Y. Y. @hotmail.com 978318004	
15	José O. O.	M	Eco Juvenil	963072068	
16	Hector Díaz Cisterna	M	Cooperativa CORRENT	992672461 cooperativacorrent@gmail.com	
17	Margabel Celis R.	F	Municipalidad de Cartagena	974950375 margabelcelis@municipalidadcartagena.d	
18	José Rojas Comilla	M.	Comunión E.	972508887 Rojas1920@gmail.com	

Taller 01: Consultoría "Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Comuna de Cartagena"

02 de julio de 2024/18:00-20:00

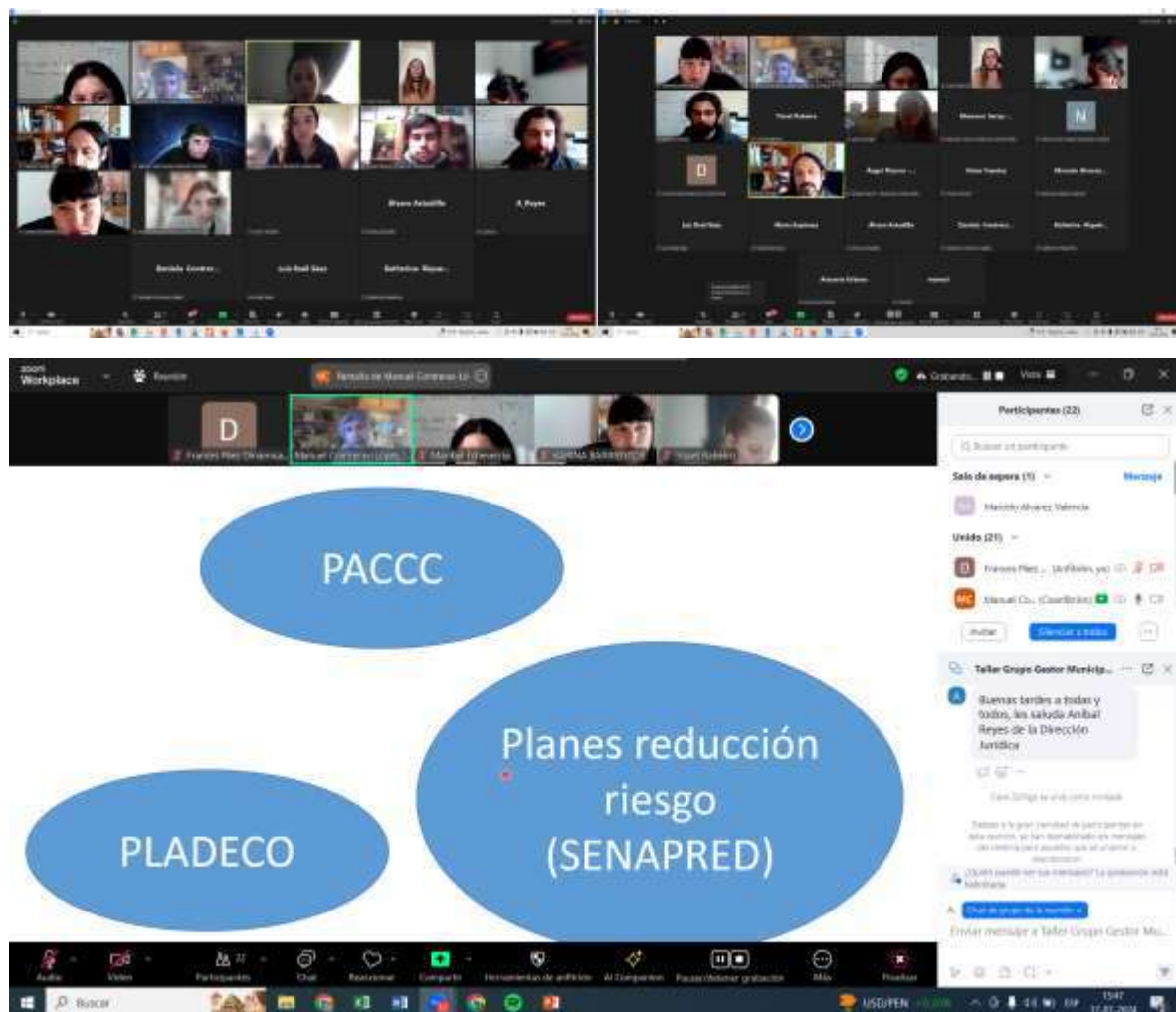
N°	Nombre	Género	Institución a la que pertenece	Teléfono/correo electrónico	Firma
19.	DASA JARNA	F.	Presidente Joven Verano PUEBLO.	957930831.	
	PATRICK QUIROA P	F	Concejal	9-89204284	
	Camila RIVERA GARCIA	F	Concejal	945566700	
	Angel David Angulo	M	CONCEJAL	959758662	
	IVAN MUÑOZ Lopez	M	Disenador	9-50146011	
	Patricia Guerra	F	Abogada	9-98118616	







13.3.2. Miércoles 17 Julio 2024 - Taller 1 Equipo Gestor Municipal Vulnerabilidad

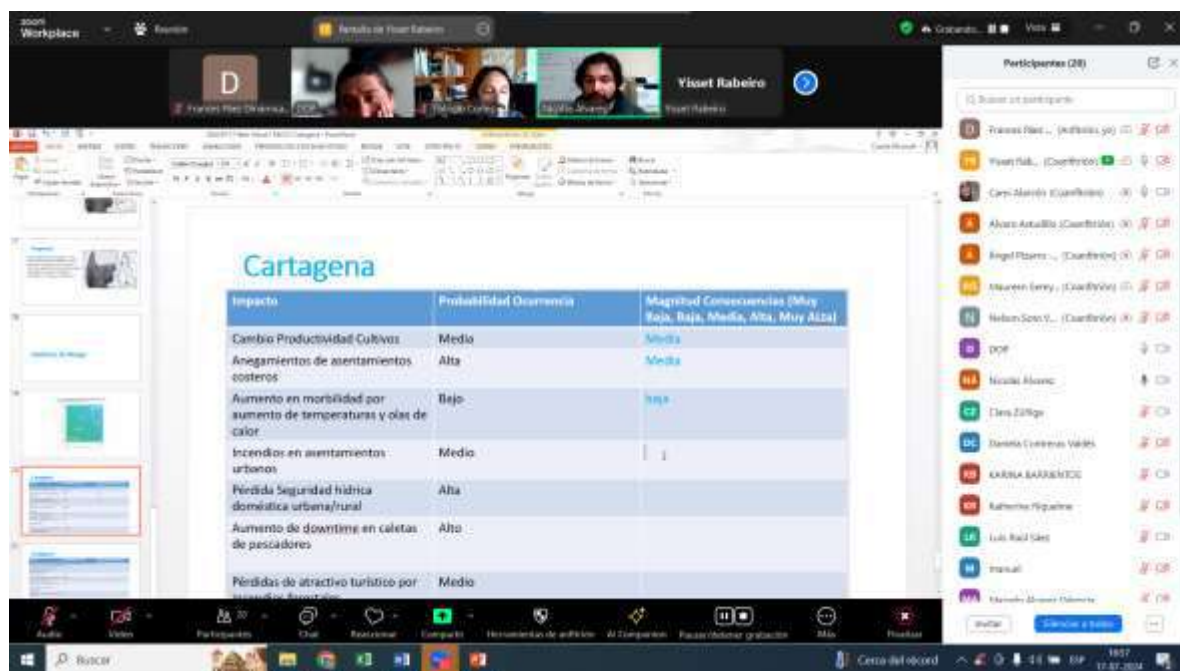




Zoom Workplace - Reunión

Participantes (22)

- Maureen Serey...
- Maria Espinoza
- Álvaro Astudillo
- A. Reyes
- Daniela Contreras...
- Katherine Rique...
- Asesoría Urbana



Zoom Workplace - Reunión

Yisset Rabeiro

Cartagena

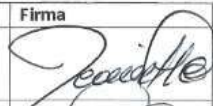
Impacto	Probabilidad Ocurrencia	Magnitud Consecuencias (Muy Baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta)
Cambio Productividad Cultivos	Medio	Media
Anegamientos de asentamientos costeros	Alta	Media
Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Bajo	Baja
Incendios en asentamientos urbanos	Medio	Baja
Pérdida Seguridad hídrica doméstica urbana/rural	Alta	Baja
Aumento de downtime en caletas de pescadores	Alto	Baja
Pérdidas de atractivo turístico por inundaciones	Medio	Baja

13.3.3. Martes 30 Julio 2024 – Taller 2 Comunidad Medidas Adaptación



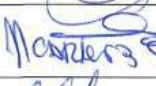
Taller 02: "Consultoría "Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Comuna de Cartagena".

30 de julio de 2024/18:00-20:00

N°	Nombre	Género	Institución o Actividad	Teléfono/correo electrónico	Firma
	Jeannette Escobar	F	Comunidad Villalba de la Ume	+56 957 42680	
	Adelle Indurain Solís	F	Santa María YFE Zardeneo (C. Guadalupe)	+56 968371976	
	Cecilia González	F	educadora de Parvulos	987767118	
	Alex Aliaga	M	Docente	983703380	
	Guilherme Pereira	F	Comunidad	945566200	
	Andrés López	M	Grupos	959758662	
	Victor Jarama	M	Estudiante	977128467	
	Cesar González	M	Docente	984088694	
	Maribel Escobar	F	DIMAO	974950575	
	Justo Rosales	M	Artístico	Justo Rosales 409. @5mail.com	

Taller 02: "Consultoría "Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Comuna de Cartagena".

30 de julio de 2024/18:00-20:00

N°	Nombre	Género	Institución o Actividad	Teléfono/correo electrónico	Firma
1	Gladys Hermazabal	F	Colegio Villa Cartago	gladys.hermazabal@colegiovillaCartago	
2	Carolina Saez I	F	Sernapesa	csaez@sernapesa.d	
3	Meriam Soto Soto	F	Reciclador Base	MeriamSoto2020@gmail.com	
4	Heerion Fernandez Nibez	M	Asociación de Consumidores	Hfdez.1992@gmail.com	
5	Patricio Cortez	M	DIMCO - Cartagena	pcortez@munipalidobdeCartagena.d	
6	Benjamin Robleso	M	Colegio penuryen	Benja.robleso@gmail.com	
7	Masters Moreno	F	Comité Ambiental Comunal	mester@gmail.com	
8	Marilyn Carter B	F	Paratrax	MCarterB1976@gmail.com 935073131	
9	Jeniffer NOM	F	COMUNIDAD LOMAS DESAN SEBASTIAN	92259985 JENI305106411@gmail.com	
	José Crespo S	M	72Vv lo A3anc1	984696766 JCrespoS@un	









13.3.4. Miércoles 28 Agosto 2024 – Taller 2 Equipo Gestor Municipal Medidas Adaptación



Propuesta Medidas

- IPT
 - Contar con cartas de amenaza (inundación de manglares, incendios, crecidas del estero)
 - Relocalizar la dirección de operaciones fuera del área de inundación
- Asegurar la provisión de agua para consumo humano en la comuna.
 - Camiones aljibes (aumentar las frecuencias)
 - Buscar otras fuentes de agua (recirculación, agua lluvia, desalinización)
 - Restaurar las cisternas de cuencas y quebradas
- Desarrollar nuevas actividades y productos turísticos considerando los cambios en las condiciones ambientales y la sustentabilidad de la comuna.
 - Restauración de duna y playa
 - Implementar circuitos turísticos que incorporen el cambio climático
 - Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero gestionando el humedal de Cartagena y otras áreas de interés
 - Gestión del humedal y estero (propiciar la función de sumidero de carbono, evitar el tránsito dentro del estero, mantener la vegetación nativa)
 - Gestión de la basura (Reciclaje, Puntos verdes)
- Mejorar la resiliencia de la población mediante la educación.
 - Educación formal y no formal de los residentes de la comuna
 - Campaña de sensibilización para los turistas (redes sociales e infografías)

13.3.5. Martes 1 Octubre 2024 – Taller 3 Comunidad Validación Medidas



REPÚBLICA DE CHILE
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA
DIMAO

3° Taller Participativo PACCCC

ACTA DE ASISTENCIA		
FECHA	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
01/10/24	Mrs. Lopez Moreno	
01/10/24	Leandro Guayardo	
01/10/24	Jennifer Mora	
01/10/24	Maria Pizarro	
01/10/24	María Cúmpica	
01/10/24	Mónica Villanar A.	
01/10/24	Arturo GARCÍA G.	
01/10/24	Manuel García Zúñiga	
01/10/24	Carol Medrano	
01/10/24	Constanza Solo Sauter	
01/10/24	Carolina Lobo González (Nancy González)	
01/10/24	Sebastián Lobo Coto (NG Pazos)	
01/10/24	Camila Lobo González (NG Pazos)	
01/10/24	Rebeca Escobar Saez	
01/10/24	Belen Escobar Saez	



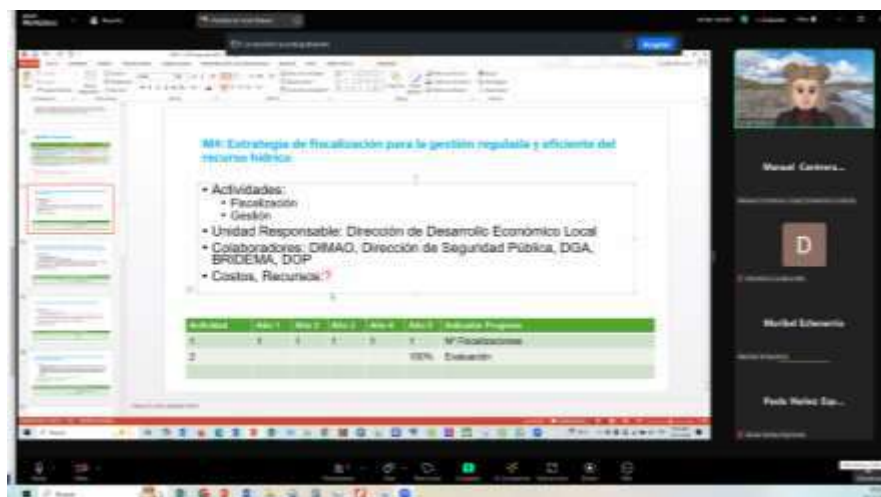
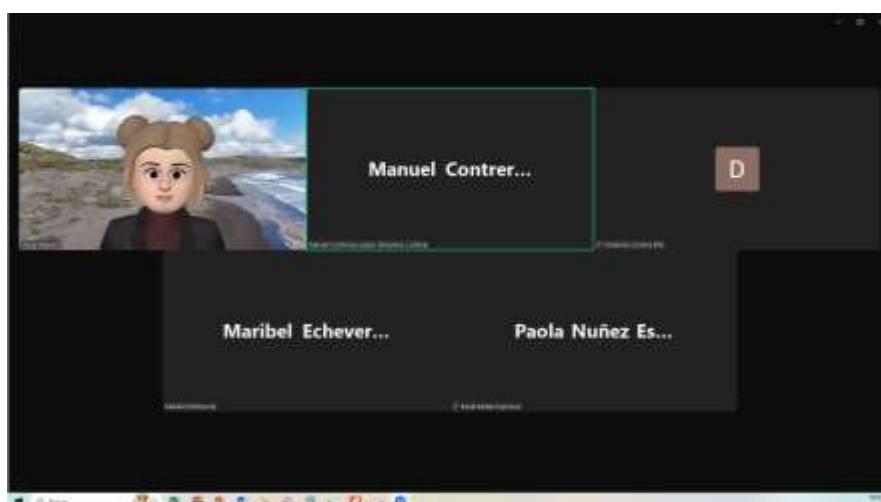
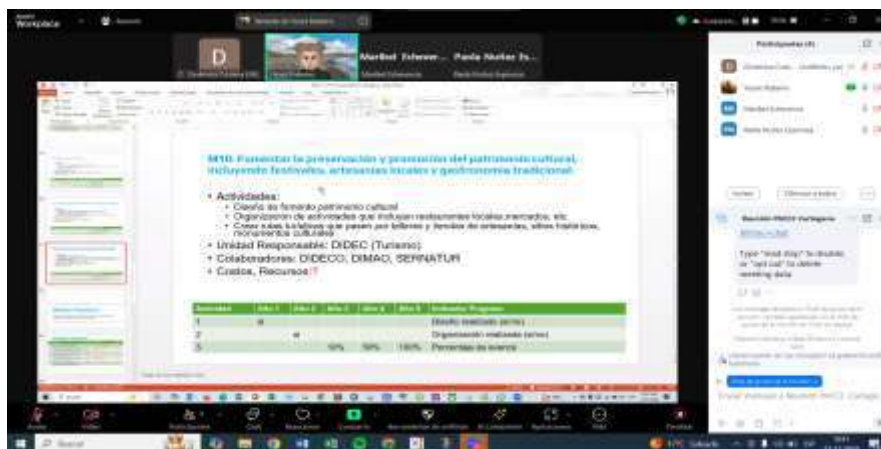
REPÚBLICA DE CHILE
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA
DIMAO

3° Taller Participativo PACCCC

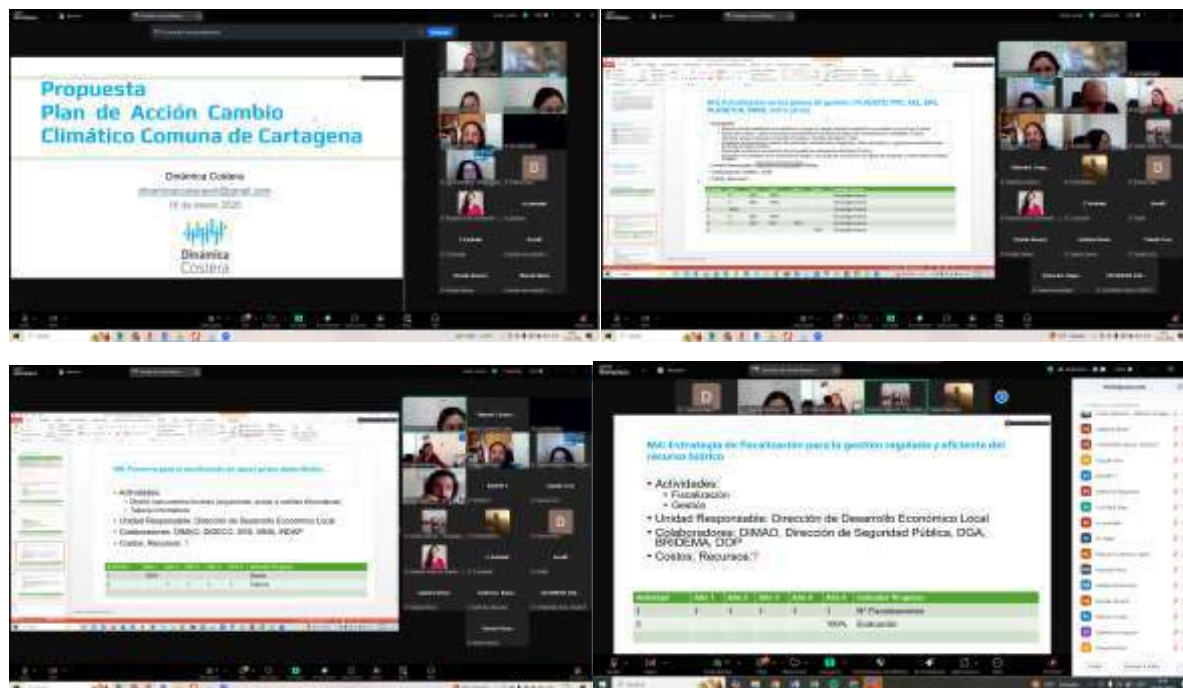
ACTA DE ASISTENCIA		
FECHA	NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
01/10/24	Problema Muñoz Espinosa	



13.3.6. Jueves 21 Noviembre 2024 – Taller 3 Equipo Gestor Municipal – Revisión Medidas



13.3.7. Jueves 16 Enero 2025 – Taller 4 Equipo Gestor Municipal – Revisión Medidas



13.4. Anexo D: Entrevistas

13.4.1. Entrevista 1

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Hombre
Edad	62 años
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Diseñador Gráfico
Cargo / institución	Trabaja en diseño y cultura.
Años viviendo en la comuna	3 años. Antes vivía en San Antonio conoce Cartagena.

En los últimos años, ha quedado claro que la intervención humana ha tenido un impacto significativo en el cambio climático. Esta intervención incluye modificaciones en el suelo, en las construcciones y en las viviendas, muchas veces sin una evaluación adecuada o un plan regulador necesario. Vivimos rodeados de estos cambios, lo que nos afecta directamente.

Por ejemplo, el estero que corre hacia la caleta vieja ha sido contaminado por aguas sucias y la tala indiscriminada de árboles en los cerros, como el Cerro La Virgen y el Fundo Lolloe, ha eliminado espacios naturales que antes existían. Las playas que solíamos disfrutar, como las de Barrancas y Lolloe, han desaparecido o se han convertido en zonas de piedras. Santo Domingo, antes conocido por sus playas, también ha visto la reducción de estas.

En la comuna de Cartagena, los problemas incluyen incendios forestales, sequías y dificultades en el acceso al agua. Lugares como Abarca tienen pozos profundos debido a la escasez de agua. Además, hay proyectos habitacionales en los cerros que carecen de infraestructura adecuada para el manejo de desechos y agua, y la fiscalización es insuficiente.

La falta de visión por parte de las autoridades municipales y la falta de atención al sector rural también son preocupantes. La poca frecuencia del transporte público y la falta de servicios médicos son problemas adicionales. En el sector de Abarca, la presencia de microbasurales y el vertido de desechos por parte de una planta han afectado el estero y el humedal adyacente, que necesita protección.

La educación ambiental también es un área de preocupación. No hay suficiente conciencia sobre reciclaje y manejo de residuos. Se han perdido especies endémicas y flora nativa debido a la tala indiscriminada y el crecimiento desmedido. Por ejemplo, en el borde costero y en las áreas rurales se han perdido zorros y otras especies de fauna que antes eran comunes.

El deterioro del ecosistema se manifiesta en la pérdida de playas y en el aumento de inundaciones. Aunque la contaminación del aire es menor debido a la falta de industrias y calefacción a leña, la pesca artesanal ha disminuido, afectando a los sindicatos de trabajadores pesqueros que necesitan apoyo en términos de herramientas e infraestructura.

Hay una falta de impulso a los lugares turísticos de Cartagena, que se ven opacados por ruinas en lugar de atracciones bien conservadas. Además, no se está aprovechando el potencial de reutilización de aguas grises y existe una comunicación deficiente entre las autoridades municipales y la comunidad. La información sobre iniciativas y talleres no llega de manera efectiva a los ciudadanos y los horarios de los eventos no siempre son accesibles.

Es esencial fortalecer la educación medioambiental, fomentar la colaboración y comprometerse con la gestión y fiscalización de los recursos. Se deben generar más contenedores en áreas clave y gestionar adecuadamente los residuos en el borde costero. El plan regulador debe ser más efectivo e inclusivo, abordando las preocupaciones medioambientales y promoviendo la participación activa de la comunidad y las autoridades.

13.4.2. Entrevista 2

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Mujer
Edad	49 años
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Abogada
Cargo / institución	Docencia
Años viviendo en la comuna	49 años.

Estamos atravesando tiempos de temperaturas extremas, con veranos más cálidos y estaciones que ya no son tan marcadas como solían ser. En el pasado, el otoño, el invierno y el verano eran claramente diferenciables, pero hoy en día esa distinción se ha perdido. El cambio climático ha alterado el clima de manera que las estaciones del año ya no se perciben como antes.

Se puede ver claramente el impacto de la actividad humana en este deterioro ambiental. A lo largo de los años, hemos agravado la situación con nuestra falta de responsabilidad hacia el cambio climático. Hay problemas serios con el agua; los espacios naturales se han intervenido y desviado, lo que afecta negativamente a las comunidades. Por ejemplo, cerca de nuestros hogares, el agua de lluvia corre descontrolada debido a la alteración de ductos y servicios básicos. Esto, junto con el desvío de recursos hídricos, perjudica a los vecinos y al medio ambiente.

En nuestra área, el borde costero de la caleta ha sido gravemente afectado, y a pesar de vivir a solo 10 metros de ella, enfrentamos una falta de servicios básicos como el agua potable para beber y cocinar. En otras localidades de Cartagena, el agua es prácticamente inexistente y se depende de bombas o camiones aljibes para suministrarla. Además, el centro histórico de Cartagena cuenta con alcantarillado, pero en áreas como el Barrio Estación y Villa Puerto, aún se utilizan fosas sépticas después de más de 30 años.

El problema de los basurales y las tomas de terrenos ha creado microbasurales y falta de gestión de residuos. No hay un sistema de reciclaje adecuado y los pocos puntos de acopio disponibles están alejados, lo que lleva a la acumulación de basura y la proliferación de plagas. Esta situación afecta gravemente la salud pública y el entorno.

Los incendios forestales son una preocupación constante, especialmente en áreas con materiales precarios. Las zonas verdes, como bosques y playas, han disminuido drásticamente en los últimos 25-30 años. Las playas se están deteriorando, lo que impactará negativamente en el turismo a futuro. La pesca, que solía ser abundante hace 15-20 años, ha disminuido, y las dunas y humedales no cuentan con protección adecuada.

Los puntos turísticos, como la Cueva del Pirata y la Caleta Vieja, están abandonados, y la señalización es deficiente. La falta de gestión y de recursos para iniciativas como paneles solares y estrategias de mitigación es evidente. Los vecinos deben auto gestionarse debido a la falta de apoyo institucional, lo que es especialmente difícil para los adultos mayores.

Es necesario generar más puntos de reciclaje en los sectores más poblados y abordar el problema de los microbasurales. También se deben implementar medidas para proteger el agua y los espacios turísticos en Cartagena, así como establecer guardaparques para preservar las caletas, quebradas y dunas.

13.4.3. Entrevista 3

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Femenino
Edad	37
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Enfermería
Cargo / institución	Concejal
Años viviendo en la comuna	35

Resumen preguntas y respuestas.

¿Has notado algún cambio en el clima durante estos últimos años y cuáles?

Sí, si he notado cambios en el clima como que se empezaron a adelantar las estaciones Eso es lo que me he podido dar cuenta y el cambio más como importantes yo siento que fue después del 2010 en relación a las playas antes del 2010 antes del terremoto con tsunami eh las playas se comportaban de manera distinta y después del terremoto empezó a verse menos arena como que el agua toma espacio y se ha achicado el sector de la playa digamos de la playa tanto de la playa chica como la de la playa grande Esa sí que se nota más ya

¿Cuál es el problema principal en Cartagena relacionado con el acceso al agua?

Cartagena tiene un problema importante con el acceso al agua, especialmente en el sector rural y en las zonas altas. La falta de saneamiento básico, como alcantarillado y agua potable, es notoria. Los camiones aljibe son necesarios para suministrar agua a la comunidad, ya que muchos sectores no cuentan con agua suficiente.

¿Cómo ha afectado la falta de lluvia al problema del agua en la comuna?

La poca lluvia en años anteriores ha exacerbado el problema del agua, obligando a la municipalidad a suministrar agua mediante camiones aljibe. Aunque este año ha llovido más, se espera que el problema vuelva en noviembre.

¿Qué problemas adicionales ha generado la lluvia en Cartagena?

Las lluvias han provocado inundaciones, especialmente en áreas como el Estero de San Sebastián, donde la falta de regulación de construcciones en quebradas ha agravado la situación.

¿Cuáles son los efectos de la falta de fiscalización en las construcciones en Cartagena?

La falta de fiscalización ha permitido la construcción de viviendas en áreas no reguladas, como quebradas, lo que ha generado problemas de alcantarillado y contaminación del Estero. Estas construcciones irregulares también han aumentado el riesgo de inundaciones y otros daños.

¿Qué problemas de basura enfrenta la comuna y cómo se han abordado?

Cartagena enfrentó un grave problema de microbasurales, con 148 identificados en 2021. Aunque el cambio de empresa de recolección de basura redujo los microbasurales a 14, todavía falta educación ambiental y políticas de reciclaje efectivas.

¿Qué desafíos existen en la gestión de residuos y reciclaje en Cartagena?

Falta una política de reciclaje efectiva y la conectividad es un desafío. No se ofrece recolección de reciclaje a domicilio, y la infraestructura para el reciclaje es limitada, lo que dificulta la participación de la comunidad.

¿Cómo afecta la falta de pavimentación y transporte a la comunidad?

La falta de pavimentación y el transporte irregular complican la vida diaria de los residentes, especialmente en las zonas altas, dificultando la movilidad y el acceso a servicios como el reciclaje.

¿Cómo se ha visto afectada la flora y fauna en Cartagena debido al cambio climático?

La deforestación y el aumento de la población han llevado a la pérdida de bosques nativos y la desaparición de especies. El cambio climático también ha afectado la agricultura y la disponibilidad de agua, especialmente en las zonas rurales.

¿Cómo ha cambiado la pesca artesanal en Cartagena?

Aunque Cartagena tiene caletas, no es una comuna productora de mariscos a gran escala. La sobreexplotación y la falta de regulación han llevado a la disminución de especies marinas, como las machas, que antes eran abundantes.

¿Cómo se han gestionado los problemas relacionados con los juegos mecánicos en la playa?

La instalación de juegos mecánicos en Playa Chica ha causado problemas como la obstrucción del flujo de agua contaminada y la formación de pozas, lo que ha generado un ambiente insalubre y ha reducido el espacio disponible en la playa.

¿Qué impacto ha tenido la urbanización en las quebradas y otros espacios naturales?

La urbanización descontrolada ha invadido áreas naturales, como quebradas y dunas, afectando la ecología local y aumentando los riesgos de desastres naturales, como socavones y derrumbes.

¿Cuál es la situación de las comunidades rurales en términos de servicios básicos?

Las comunidades rurales, como Chacarilla, han sufrido por la falta de servicios básicos, especialmente agua y electricidad. Aunque algunos servicios se han mejorado recientemente, la falta de acceso al agua sigue siendo un problema grave.

¿Qué iniciativas ha tomado la comunidad o las autoridades para adaptarse a los cambios climáticos y cuáles son las medidas de mitigación en la municipalidad?

Se menciona que la disposición de camiones aljibe ha sido una solución constante para problemas de acceso al agua. Sin embargo, se señala que las medidas de mitigación, como programas de energía renovable o educación ambiental, han sido insuficientes debido a la falta de recursos y visión en la protección del medio ambiente. Aunque hay un programa de gestión ambiental en la municipalidad (DIMA), se critica que el presupuesto asignado es bajo y que falta planificación para la protección de recursos como el humedal y las quebradas.

¿Qué medidas de mitigación se consideran exitosas en la comunidad de Cartagena?

La respuesta menciona que el programa de reciclaje no ha sido muy efectivo y que la gente no participa activamente. Aunque hay esfuerzos comunitarios como jornadas de limpieza de playas y actividades de reforestación lideradas por grupos locales como el CAC y el Colegio Beumayén, la participación es limitada y se enfrenta a desafíos por falta de recursos y apoyo.

¿Qué opinas sobre la protección del humedal y las dunas?

El humedal está protegido como humedal urbano y tiene un plan de cuidado, pero se menciona que la protección es insuficiente, especialmente hacia la playa, donde hay problemas de ocupación ilegal y basurales. Las dunas no están adecuadamente protegidas ni recuperadas, y se han visto afectadas por la construcción.

¿Qué servicios o beneficios ofrece el humedal?

El humedal principalmente ofrece beneficios turísticos, pero no se identifican otros productos o servicios significativos que genere. También se señala que su protección es deficiente y que el área enfrenta problemas como ocupación ilegal y vandalismo.

¿Qué estrategias a corto y largo plazo se podrían implementar para mitigar el impacto del cambio climático?

Se sugiere aumentar la creación de áreas verdes y parques naturales, especialmente en zonas como el sector de la Cigüeña y el Estero de San Sebastián. Se critica la falta de implementación efectiva de los planes de áreas verdes y la necesidad de mejorar la fiscalización y la educación ambiental para que sean más eficaces.

¿Qué falta en la fiscalización y la educación ambiental?

Se indica que falta una mayor fiscalización en la comuna y que las políticas de educación ambiental necesitan ser más efectivas. La participación ciudadana es baja, y se critica la falta de fiscalización

sobre las patentes comerciales y la necesidad de una mayor implicación en la educación ambiental para mejorar el comportamiento comunitario.

¿Qué opinas sobre la planificación deportiva en la comuna?

La respuesta revela que no existe un plan comunal de deporte, y se critica la falta de infraestructura adecuada para deportes, como el gimnasio municipal en ruinas y la falta de apoyo para deportes acuáticos y otras disciplinas. Se menciona que hay una visión limitada hacia otros deportes que no sean el fútbol.

13.4.4. Entrevista 4

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Hombre
Edad	55 años
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Técnico manejo área silvestre ambiental
Cargo / institución	Encargado área protección municipalidad vinculación proyectos guarda parques
Años viviendo en la comuna	20 años

En los últimos años, Cartagena ha experimentado cambios notables en las precipitaciones. Comparado con el año pasado, este año ha sido especialmente violento en términos de lluvias, generando una gran cantidad de agua que no se había observado previamente. El invierno pasado se caracterizó por tormentas severas, vientos intensos y lluvias abundantes, que causaron significativos daños. Se produjeron desbordamientos de esteros, deslizamientos de tierra y caídas de árboles, lo que llevó a un incremento de sedimentos y barro en la bahía de Cartagena.

El problema de los microbasurales ha empeorado, especialmente en zonas no urbanas y semi-rurales, donde la falta de fiscalización y control ha permitido la proliferación de basurales. Aunque la calidad del aire en general es buena debido a la influencia del mar, se nota un deterioro cuando hay neblina o poco flujo de aire, especialmente debido al uso de leña.

Las calles sin pavimentar y la ausencia de un sistema de alcantarillado adecuado han contribuido a la contaminación y a la acumulación de basura. En algunas áreas, como las quebradas y zonas semi-rurales, las viviendas carecen de alcantarillado y evacúan sus aguas residuales directamente a las quebradas.

La sequía también ha sido un problema persistente, con calor extremo durante el verano y sequías prolongadas que han afectado especialmente al sector rural. Aunque las precipitaciones recientes han mejorado la situación de las napas y pozos, aún hay dificultades con el acceso al agua en algunos sectores, especialmente en áreas con alta demanda debido al crecimiento poblacional.

La contaminación del agua sigue siendo un problema significativo, con residuos y aguas negras provenientes de pozos sépticos y basurales que terminan en esteros y humedales. Aunque no hay grandes empresas contaminando, la falta de infraestructura adecuada ha llevado a una alta contaminación por basura.

Los incendios forestales han aumentado, afectando los bosques nativos y provocando un déficit de hábitat para especies como el puma y la guinea. El impacto de las marejadas ha dañado la infraestructura costera, como quioscos y terrazas en las playas, y ha reducido el turismo en la zona.

El manejo de los humedales y el borde costero ha sido una medida de mitigación, pero falta seguir trabajando, se han realizado esfuerzos para implementar medidas de mitigación y educación, aún falta mucho por hacer en términos de monitoreo y gestión. Las iniciativas para mejorar la gestión de residuos, aumentar la cobertura de reciclaje y promover el uso de energías renovables han sido limitadas y requieren mayor apoyo y desarrollo.

Para enfrentar estos desafíos, es fundamental mejorar la colaboración entre las autoridades, las comunidades y las instituciones educativas. Además, se debe fomentar la participación en talleres y programas de educación ambiental, así como impulsar la implementación de políticas y proyectos que promuevan la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales de Cartagena.

Entre las medidas sugeridas por el entrevistado para la comuna, destaca el manejo de los humedales como una estrategia de mitigación exitosa. Esta medida no solo contribuye a la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, sino que también ofrece un enfoque educativo que puede resultar atractivo para la comunidad.

Para avanzar en esta dirección, se recomienda implementar un manejo integral del borde costero, coordinado con otros municipios. Esto incluye la creación de áreas de manejo intermodal y la potenciación de oficios como el trabajo de buzos, que pueden contribuir significativamente a estas tareas.

La protección y el reconocimiento de los humedales por parte del municipio son fundamentales. Es crucial gestionar adecuadamente la cuenca de Cartagena, así como las quebradas, para mantener la vegetación, la flora y la fauna existentes. El manejo adecuado de estos recursos es esencial para la sostenibilidad del entorno.

En el ámbito del trabajo, es importante enfocarse en el manejo de las quebradas, tanto rurales como urbanas. Esto incluye la protección y cobertura vegetal de estas áreas, la identificación y conservación de los cordones biológicos, y la gestión de la biodiversidad. Además, se debe promover la clasificación y gestión de residuos, apoyando a pequeños emprendedores en la gestión de residuos plásticos, maderas y vidrios.

13.4.5. Entrevista 5

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Masculino
Edad	28
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Ingeniero Civil Industrial
Cargo / institución	Gestión de residuos.
Años viviendo en la comuna	2

Preguntas y respuestas.

¿Han notado algún cambio en el clima durante estos últimos años en la comuna de Cartagena?

Sí, hemos notado un aumento de los vientos, daños en las estructuras y cercos debido a la fatiga de materiales. También se han registrado intensas lluvias que causan desplomes de tierra en las quebradas y problemas relacionados con el agua.

¿Hay problemas de sequía o falta de agua en Cartagena?

En los últimos 10 años, la sequía ha sido un problema, afectando los pozos y cultivos. Sin embargo, en los últimos dos años, ha llovido más, y las napas subterráneas se han recuperado.

¿Cómo ha afectado la sequía a los cultivos?

Los agricultores han tenido que gastar más en sistemas de riego, lo que encarece los costos de producción y afecta los precios de las verduras. Además, el uso de plástico en los campos genera contaminación.

¿Existen microbasurales en la comuna de Cartagena?

Sí, aunque no se conocen todas las ubicaciones exactas, se han identificado varios focos debido a la falta de capacidad de la planta de transferencia de residuos, lo que ha generado la creación de microbasurales en quebradas.

¿Hay contaminación en el agua o en las playas?

Sí, especialmente con las lluvias que arrastran basura de los microbasurales hacia el río y el mar.

¿Se ha evidenciado pérdida de flora y fauna debido al cambio climático?

No se ha notado una pérdida significativa en los bosques, pero podría haber un deterioro en algunas especies, aunque no hay datos específicos.

¿Hay problemas de contaminación del aire en Cartagena?

No, debido a que es una zona costera con mucho viento, el aire se purifica rápidamente y la calidad del aire es buena.

¿Ha habido efectos de las marejadas en las playas?

Sí, las marejadas intensas han provocado el derrumbe de construcciones y la pérdida de playas, lo que podría afectar al turismo en el futuro.

¿Cuáles son los principales daños atribuibles al cambio climático en Cartagena?

Los daños han afectado a la agricultura, las viviendas en zonas inundadas y las construcciones en terrenos no firmes. También ha habido problemas con el alcantarillado debido a la cantidad de agua y basura que lo colapsan.

¿Cómo afecta el cambio climático a la agricultura?

Las bajas temperaturas y el exceso de precipitaciones han afectado a los cultivos, lo que se refleja en el aumento de los precios de las verduras.

¿Qué iniciativas ha tomado la comunidad o la autoridad locales para adaptarse a estos cambios climáticos?

La principal iniciativa ha sido el reciclaje, con un enfoque en la gestión de residuos. La comuna ha adoptado puntos verdes y sistemas de recolección, incluyendo reciclaje agrícola, lo cual no se hacía antes. Los agricultores son instruidos para depositar sus residuos en fechas exactas, y se realizan retiros dos veces al año. También se ha fomentado el reciclaje de botellas, plásticos, papeles, y cartones, los cuales son llevados a plantas de disposición final para integrarse en la economía circular del país. A través de estas acciones, se evita que los residuos lleguen a rellenos sanitarios o microbasurales, contribuyendo a la mitigación de los efectos del cambio climático.

¿Tienes algún ejemplo de alguna medida o iniciativa exitosa que se haya implementado en la comuna de Cartagena?

Un ejemplo exitoso ha sido el reciclaje agrícola, que lleva implementándose alrededor de tres años, logrando reciclar muchas toneladas de residuos que antes se quemaban, enterraban o se llevaban a rellenos sanitarios. Además, el sistema de reciclaje con puntos limpios en diversas zonas de la comuna ha mostrado un crecimiento anual de un 20%, aumentando el número de puntos limpios y mejorando la gestión de residuos.

¿Qué estrategias a corto o largo plazo consideras necesarias para mitigar el cambio climático?

Es necesario aumentar la tasa de reciclaje, tanto a nivel de empresas como de personas. Llegar a un 40-50% de reciclaje sería un gran avance. Además, se deberían implementar más programas de energía renovable, ya que son cruciales para mitigar el cambio climático. También sería fundamental fomentar estrategias educativas que aumenten la conciencia y participación en el reciclaje.

Además del reciclaje, ¿qué más se podría implementar en Cartagena?

Lo más importante sería fomentar el uso de energías renovables. Aunque no podemos controlar el clima, podemos reducir el impacto a través de una mejor gestión de residuos y la adopción de tecnologías limpias, como vehículos eléctricos. También es crucial mejorar los índices de manejo de residuos y alcanzar tasas de reciclaje cercanas al 80-90%, como en países avanzados.

Cuando se generan microbasurales, ¿hay problemas de plagas?

Sí, donde hay acumulación de basura, especialmente restos orgánicos, siempre hay problemas de plagas. Cuando la basura no es orgánica, el problema principal es la contaminación visual.

¿Se realizan estrategias de prevención antes de lluvias intensas para evitar inundaciones?

No he evidenciado estrategias preventivas claras, pero sí he visto maquinaria trabajando durante las inundaciones, lo que indica que se están tomando medidas reactivas en lugar de preventivas. Sería importante identificar los puntos de inundación y los obstáculos que impiden el flujo de agua para tomar medidas más efectivas.

¿Existen problemas con la disminución de la pesca artesanal en Cartagena debido al cambio climático?

En Cartagena, la pesca artesanal sigue existiendo, especialmente en las costas, aunque es algo que se realiza de manera discreta, mayormente durante la noche.

¿Hay biodiversidad en el humedal de Cartagena?

Según lo que escuché en una presentación, sí existe mucha biodiversidad en el humedal, con varias especies nativas. Sin embargo, no tengo detalles específicos sobre la situación actual del lugar.

¿Tienes algo más que agregar en torno a lo que está sucediendo en Cartagena frente al impacto del cambio climático?

Un área que se debería considerar es la gestión de los cursos de agua para evitar inundaciones. Identificar los puntos de obstrucción y realizar un análisis completo podría ayudar a minimizar los daños en áreas susceptibles. También sería crucial mejorar los accesos para asegurar la distribución de recursos básicos, especialmente en zonas aisladas durante las lluvias.

¿Cómo evaluarías el sistema de acceso al agua en Cartagena, especialmente en lo que respecta a los camiones aljibe?

La distribución de agua en Cartagena es complicada, especialmente en zonas no pavimentadas, donde es difícil el acceso durante las lluvias. Mejorar los caminos y garantizar el acceso constante a agua potable debería ser una prioridad, aunque implica inversiones significativas.

13.4.6. Entrevista 6

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Femenino
Edad	41
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Orientadora familiar
Cargo / institución	Repostería y pastelería
Años viviendo en la comuna	10

Preguntas y respuestas

¿Usted ha notado algún cambio en el clima durante estos últimos años?

Sí, he notado inviernos más secos en los últimos años, aunque los últimos dos han sido más fríos. También he percibido veranos más calurosos.

¿Se han evidenciado inundaciones en Cartagena?

Sí, debido al exceso de agua, se han producido desbordes en el Estero de la Cigüeña y en un riachuelo cercano, aunque no ha habido grandes daños en mi sector.

¿El cambio climático ha generado problemas como microbasurales?

Sí, pero más que por el cambio climático, los microbasurales son resultado del aumento de la población en la comuna.

¿Ha habido problemas de alcantarillado y acceso al agua en la comuna?

Sí, especialmente en verano, debido a la presión del agua. Aunque tengo acceso a agua potable, sé que hay problemas en otras áreas, y el alcantarillado no es eficiente.

¿Se ha evidenciado contaminación del agua?

Sí, en los esteros de San Sebastián y la Cigüeña se ha visto mucha basura.

¿Ha habido problemas en las playas debido a las marejadas o cambios en el nivel del mar?

Sí, las marejadas son más frecuentes y el nivel de la playa ha disminuido, afectando el turismo.

¿El cambio climático ha impactado en la pesca?

Sí, antes había más pesca en la costa, pero ahora es menos frecuente. Los pescadores han notado una disminución significativa en la cantidad y tamaño de los peces capturados.

¿Se han afectado los cultivos en la comuna?

Sí, las plantaciones de frutilla se han secado, en parte por el clima y en parte por la explotación de arena.

¿Ha habido disminución de bosques nativos o cambios en la flora y fauna debido al cambio climático?

He notado mucha tala de bosques, principalmente de eucaliptos, y una disminución en la biodiversidad, como la desaparición de cisnes en el humedal local.

¿Dónde han ocurrido los principales daños en la comuna debido al cambio climático?

En los humedales, como en el de San Sebastián, donde antes había muchos cisnes, pero ahora no. También ha habido mucha construcción en los últimos años, afectando la flora local.

¿Cómo ha afectado el aumento de la población al entorno, especialmente en términos de microbasurales, plagas y malos olores en la comunidad?

Mira, ese tema no lo domino tanto. Por lo menos aquí, en nuestra comunidad, no se ha visto un impacto tan grande. Como estamos en una zona más rural, mover el terreno y encontrar ratones es algo normal. No sé si los microbasurales influyen tanto aquí. Tal vez en otros sectores con mayores basurales sí sea un problema, pero aquí, los microbasurales se limpian regularmente. Justo cuando salgo a dejar a mi hijo al colegio, veo cómo retiran la basura todos los días.

¿Qué iniciativas ha tomado la comunidad con las autoridades locales para adaptarse a estos cambios climáticos?

Te hablaré de mi comunidad, donde somos 113 sitios y alrededor de 40 familias que vivimos todo el año. Hemos comenzado con el proceso de reciclaje, aunque aún nos cuesta mucho. No reciclamos todo, pero trabajamos con recicladores de base. Por ejemplo, las latas las entregamos a una vecina que las revende, y el vidrio y plástico los entregamos a la municipalidad. Sin embargo, aún es difícil, ya que el punto de reciclaje a veces se usa como basurero.

¿Qué otras acciones han implementado?

Hemos intentado motivar a la comunidad con charlas y talleres para fomentar la educación medioambiental, pero la respuesta ha sido limitada. En nuestra comunidad, solo unos pocos estamos realmente interesados. Además, muchas casas son de veraneo, y sus propietarios no muestran mucho interés en estos temas. Hemos hablado de energías renovables, porque aquí viven muchos adultos mayores que podrían beneficiarse de este tipo de iniciativas. Sin embargo, no todos tienen los recursos o el interés necesario.

¿Han tenido éxito en implementar estas iniciativas?

Lo hemos intentado, pero la falta de participación es un obstáculo constante. Hemos tratado de reciclar agua y hemos hablado de energías renovables, pero no todos están dispuestos a hacer el esfuerzo. En reuniones comunitarias hemos explicado la importancia del reciclaje, pero muchos no ven el beneficio inmediato y no se involucran. Algunos incluso tiran botellas en la basura regular, aunque haya un punto de reciclaje al frente.

¿Qué medidas exitosas se han implementado en la comunidad para mitigar el cambio climático?

El reciclaje es la medida más notable, aunque aún enfrenta desafíos. Al principio, solo se reconocían comunidades específicas para la recolección de reciclaje, pero con el tiempo, se incluyó a nuestra comunidad. Sin embargo, aún falta acceso a más información y educación sobre estos temas.

¿Qué estrategias a corto y largo plazo consideras necesarias para mitigar el cambio climático en tu comunidad?

Creo que las energías renovables son clave. Por ejemplo, los paneles solares podrían ayudar a reducir el consumo de energía, y a largo plazo, incluso podríamos vender el exceso de energía. También es importante reutilizar recursos como el agua, usando detergentes biodegradables y aprovechando las aguas grises para regar plantas o para el baño. Aunque es un desafío, estas pequeñas acciones pueden hacer una gran diferencia.

¿La municipalidad organiza ferias de emprendimiento o reciclaje para incentivar la reutilización de materiales?

No he visto muchas iniciativas centradas en el reciclaje, más allá de algunas ferias de emprendedores rurales. Creo que falta más educación y talleres constantes para que la comunidad se involucre más.

¿Qué servicios adicionales podría ofrecer el humedal de la comuna?

Sería ideal que se incluyera más a los niños en actividades educativas relacionadas con el humedal, como visitas escolares. La educación ambiental desde la primera infancia es clave, y la playa cercana podría utilizarse más para este propósito. Sin embargo, también es necesario adaptar las estrategias para una población que, en su mayoría, es envejecida y flotante.

¿Crees que falta educación ambiental para los adultos mayores en tu comunidad?

Sí, creo que es necesario educar a los adultos mayores, aunque puede ser un desafío. Mi papá, por ejemplo, ha empezado a reciclar, pero requiere mucha constancia. Con los niños, el trabajo es más a largo plazo, pero con los adultos mayores debemos enfocarnos en pequeños logros que, aunque sean mínimos, ya representan un avance.

13.4.7. Entrevista 7

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Hombre
Edad	17 años
Comuna	Cartagena
Formación Académica	Estudiante.
Cargo / institución	Monitor de Escuela Ambiental Comunal Costa.
Años viviendo en la comuna	17 años

El entrevistado señala que existen modificaciones en el clima especialmente durante el verano, en donde la temperatura aumenta significativamente, y la sensación térmica puede ser el doble de la temperatura real. En contraste, durante el invierno, se observa una disminución en la humedad y, por ende, una menor precipitación.

Dentro de los impactos está el Cambio Morfológicos en la Playa En los últimos 3-4 años, se ha observado una erosión significativa en las playas, con el mar avanzando y modificando los bordes de las playas pequeñas y grandes. Esta situación es agravada por la intensidad de los vientos durante los temporales y el aumento de los truenos.

Existen Sectores Afectados por la Sequía, En las zonas secas como el sector de San Sebastián y la zona costera, las quebradas y áreas rurales están enfrentando graves problemas de escasez hídrica. Aunque los camiones aljibes están disponibles en el centro de la ciudad, la venta de agua purificada no garantiza su potabilidad. Los camiones aljibes se utilizan principalmente cuando se cortan los suministros de agua.

Con respecto a las Inundaciones y Derrumbes, Las inundaciones son graves, pero no muy frecuentes. Se forman pozas debido a la obstrucción de los camiones y al mal diseño de las calles. Los derrumbes y socavones son comunes en las zonas de cerros con suelos de granito, y la municipalidad realiza reparaciones cuando estos problemas se presentan. En Cartagena, las quebradas pobladas con viviendas están en riesgo durante las lluvias, y los deslizamientos de tierra afectan especialmente a las casas en áreas vulnerables.

En temas de Vivienda y Abandonó, el entrevistado señala que El 70% de las viviendas en Cartagena son segundas residencias y están deshabitadas, mientras que las viviendas afectadas por el deslizamiento durante la pandemia han sido reparadas. Sin embargo, las casas en áreas de riesgo siguen en una situación precaria.

En la Gestión del Agua y Residuos Durante el invierno, la escasez hídrica se agrava con cortes de agua que obligan a depender de camiones aljibes. En verano, la demanda aumenta por el turismo, colapsando la red de agua, electricidad y alcantarillado. Se forman pozas de aguas residuales en la playa debido a la saturación del sistema de alcantarillado, especialmente en las áreas nuevas sin infraestructura adecuada.

En la comuna de Cartagena está el Problema de Residuos y Basura Cartagena enfrenta serios problemas con la gestión de residuos. Los microbasurales y vertederos ilegales son comunes, y los puntos verdes destinados al reciclaje no se utilizan adecuadamente. La falta de educación y la insuficiente infraestructura para el reciclaje contribuyen a la acumulación de basura. Las iniciativas existentes son pocas e ineficientes, y la comunidad carece de una adecuada comunicación sobre reciclaje y educación ambiental.

La pérdida de ecosistemas endémicos y la proliferación de monocultivos, como pinos y eucaliptos, han reducido la biodiversidad local. La tradición de cultivar lechugas en suelos erosionados continúa, aunque es importante buscar alternativas más sostenibles.

En temas de medidas de mitigación hay una falta de alternativas de energías renovables existen Proyectos y Educación Ambiental, Aunque hay iniciativas locales y proyectos educativos sobre cambio climático, como el Observatorio de la Costa y la Escuela Ambiental Comunal Costal, los recursos y el financiamiento son limitados. Es crucial aumentar el apoyo a estos proyectos y fomentar la educación ambiental para preparar a la comunidad frente a los desafíos climáticos.

En temas de medidas a corto y largo plazo señala que se deben implementar efectivamente programas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como invertir en energías renovables para reducir el impacto ambiental. Es fundamental educar a la comunidad y mejorar la gestión de recursos y residuos para enfrentar los problemas ambientales de Cartagena de manera más efectiva.

El agua es un recurso vital para la comuna, y su escasez representa un problema grave. Es crucial invertir en el cuidado de nuestras fuentes de agua para evitar dificultades mayores. La implementación de una planta desalinizadora puede ser una solución, pero es importante considerar sus ventajas y desventajas. Además, debemos aprender a conservar los recursos hídricos y fomentar una cultura de dar y recibir para garantizar un uso sostenible.

13.4.8. Entrevista 8

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Masculino
Edad	31
Comuna	Cartagena
Formación Académica	
Cargo / institución	Coordinador programa de gestión ambiental DIMAO
Años viviendo en la comuna	31

Preguntas y respuestas.

¿Has notado algún cambio en el clima durante estos últimos años? ¿Cuáles?

Sí, se han notado varios cambios climáticos en Cartagena. Entre ellos, se destacan eventos extremos como marejadas, erosión costera que ha provocado la pérdida de playas, y fluctuaciones en temperaturas tanto en verano como en invierno. También ha habido una expansión urbana que afecta zonas protegidas y un incremento en incendios que afectan flora y fauna nativa.

¿Existen problemas de contaminación en los esteros de la comuna?

Sí, especialmente en el Estero de Cartagena. Hay problemas con las aguas residuales no reguladas que desembocan en las quebradas y terminan en la playa. También hubo un incidente con un matadero que vertió sangre en el caudal del estero, lo que fue denunciado por la comunidad.

¿Hay problemas con la acumulación de basura en ciertos sectores de Cartagena?

Respuesta: Sí, aunque se intenta controlar con bateas y educación comunitaria, persisten los microbasurales, especialmente en las quebradas. Durante un recorrido reciente, se encontraron residuos como refrigeradores y microondas. Además, la basura acumulada crea vectores y aumenta el riesgo de incendios.

¿Se han observado problemas relacionados con la flora, fauna, y la biodiversidad?

Respuesta: No se ha notado directamente la desaparición de especies, pero hay problemas asociados con la pérdida de biodiversidad debido a la extracción de flora nativa. Un caso particular es el del gato güiña, que es poco visto y está protegido por la comunidad.

¿Cómo ha afectado la expansión de asentamientos irregulares en Cartagena?

La expansión ha generado riesgos asociados a desastres naturales, como la imposibilidad de acceder rápidamente con equipos de emergencia en caso de incendios. También se han visto afectados cultivos debido a inundaciones y heladas, lo que ha llevado a los campesinos a pensar en cambiar o mejorar las variedades cultivadas.

¿Cómo se ha visto afectado el turismo por las marejadas y la erosión de las playas?

La erosión ha reducido el espacio de playa disponible, lo que ha afectado el turismo. Además, la implementación de regulaciones ambientales, como la restricción de juegos mecanizados, podría tener un impacto en la economía turística, pero se espera que el beneficio ambiental a largo plazo sea mayor.

¿Cuáles son los principales daños atribuibles al cambio climático en la comuna?

Los daños más significativos se observan en sectores como San Sebastián y Costa Azul, que son zonas inundables. Existe un riesgo latente de desastre en caso de un terremoto o tsunami, especialmente por la falta de vías de evacuación adecuadas.

¿Cómo ha sido la evolución de la pesca artesanal en Cartagena?

La pesca artesanal ha disminuido significativamente en Cartagena debido a problemas de accesibilidad en la Caleta de San Pedro. Actualmente, la actividad se ha trasladado a San Antonio, y en Cartagena solo quedan actividades turísticas relacionadas con la pesca.

¿Qué iniciativas ha tomado la comunidad o las autoridades locales para adaptarse al cambio climático?

En 2021 se creó la Dirección de Medio Ambiente y se han implementado programas como la certificación ambiental municipal, la protección de áreas naturales, y el reciclaje a través de puntos verdes. Aunque se han logrado avances, la fiscalización ambiental aún es débil, y las acciones están en una etapa temprana.

¿Cuál ha sido la iniciativa más exitosa en la comunidad?

Aunque el entrevistado no puede señalar una iniciativa claramente exitosa, menciona el reciclaje como un logro significativo, gestionado directamente por su equipo.

¿Ha habido pérdida de avifauna u otras especies autóctonas en la zona debido a la expansión urbana?

No se ha observado una pérdida directa de especies, pero sí una perturbación significativa en los espacios naturales causada por la expansión urbana y la actividad humana. Esta perturbación afecta especialmente a las aves costeras, que han visto reducido su tiempo en estos hábitats debido a la falta de control y fiscalización adecuada en áreas protegidas como la Reserva Nacional Municipal de Cartagena.

¿Existen problemas de contaminación en los sistemas de Agua Potable Rural (APR) en Cartagena?

Sí, ha habido episodios de contaminación en sectores como Lo Abarca, donde se denunció el vertimiento de líquidos al Estero de Cartagena por parte de un APR. Sin embargo, no ha habido un seguimiento adecuado de estas denuncias. La expansión urbana también genera preocupación en la comunidad, ya que sectores rurales con dificultades para obtener agua potable están siendo urbanizados, lo que podría agravar los problemas existentes.

¿Hay programas o iniciativas municipales que apoyen la gestión hídrica de los APR?

Existe un programa de gestión hídrica en la Dirección de Desarrollo Económico Local, que se encarga de coordinar intervenciones en sectores rurales para la obtención de agua. Sin embargo, no se conoce en detalle cómo se lleva a cabo esta gestión ni su efectividad.

¿Existen otras áreas geográficas protegidas en Cartagena además del humedal urbano de Cartagena?

Actualmente, la única área protegida por ley en Cartagena es la Reserva Natural Municipal (RENAMU), que incluye el humedal urbano de Cartagena, el Estero de Cartagena y parte de la duna parabólica. Aunque hay otros cuerpos naturales que deberían estar protegidos, como la Quebrada del Tranque y el Estero de la Cigüeña, estos no cuentan con protección legal, lo que deja a muchas áreas vulnerables a la urbanización y otras amenazas.

¿Cuáles son los usos actuales del sector RENAMU?

El sector RENAMU tiene principalmente usos turísticos y educativos. Se realizan visitas guiadas de educación ambiental, estudios universitarios y actividades de investigación. Además, el área actúa como un buffer natural contra eventos climáticos, como marejadas, protegiendo a la comunidad costera.

¿Qué servicios ecosistémicos ofrece el sector RENAMU?

Respuesta: El sector RENAMU ofrece varios servicios ecosistémicos, como la regulación de la temperatura y la protección contra desastres naturales. También es un hotspot biológico que alberga una gran diversidad de especies, especialmente polinizadores y controladores naturales. Además, sirve como un centro de educación ambiental y un recordatorio del patrimonio natural de Cartagena.

¿Existen iniciativas de educación ambiental en Cartagena?

Respuesta: Sí, en Cartagena se han desarrollado iniciativas de educación ambiental, como la Escuela Sustentable de Los Zárate, que cuenta con apoyo municipal. Además, hay un proceso de certificación ambiental voluntario (SINCAE) para colegios, en el cual el municipio apoya con guías y actividades relacionadas con la educación ambiental, reciclaje y conciencia sobre el cambio climático.

¿Cómo evalúas la gestión ambiental municipal en Cartagena?

Aunque se están realizando esfuerzos significativos, la gestión ambiental en Cartagena enfrenta desafíos debido a las influencias políticas y la falta de recursos. Un ejemplo es el atraso en la actualización del Plan Regulador Comunal, que data de 1995 y aún no se ha adaptado a las necesidades actuales. La gestión podría ser más rápida y efectiva si se diera mayor prioridad a estos temas.

¿Cuáles son los principales problemas asociados a la población flotante en Cartagena durante la temporada turística?

La temporada turística genera un aumento significativo en la cantidad de residuos sólidos, lo que duplica la frecuencia de recolección de basura. También hay un incremento en problemas de seguridad, lo que desvía recursos municipales que podrían destinarse a otros fines.

¿Hay algo más que te gustaría agregar sobre el cambio climático en la comuna?

El entrevistado expresa su agradecimiento a Dinámica Costera por su apoyo en la elaboración del plan de gestión ambiental, destacando la importancia de contar con un organismo especializado. También critica la falta de recursos y apoyo del gobierno para implementar efectivamente estos planes, subrayando la necesidad de que estos no se queden solo en documentos, sino que se apliquen para mejorar la calidad de vida y proteger el planeta.

13.4.9. Entrevista 9

Datos preliminares del entrevistado

Caracterización del entrevistado	
Sexo	Mujer
Edad	55 años
Comuna	Cartagena
Formación Académica	-
Cargo / institución	Pertenece a la fundación ONG el canelo
Años viviendo en la comuna	29 años.

El cambio climático es a menudo responsabilizado de los problemas ambientales, pero la entrevistada señala que las grandes empresas y las modificaciones al entorno son una causa mayor.

Se han alterado ríos y esteros, construyendo sobre su cauce natural, lo que contribuye a graves inundaciones. En San Sebastián, por ejemplo, el colegio se inundó por cambios en el uso del suelo que taparon los esteros y construyeron edificios en zonas propensas a inundaciones.

El clima también ha cambiado: antes no se necesitaba chaquetas para el frío, y las lluvias, que solían ser suaves y predecibles, ahora son intensas y prolongadas. Los cambios en el uso del suelo y la deforestación han agravado la situación. El bosque que solía proteger la zona ha sido reemplazado por monocultivos y edificaciones, lo que aumenta la erosión y contribuye a las inundaciones.

La construcción en áreas inapropiadas, la falta de planificación adecuada y la deforestación son factores que agravan los problemas. A pesar de los esfuerzos de la comunidad para limpiar los esteros y proteger los espacios naturales, la falta de apoyo y fiscalización por parte de las autoridades limita la efectividad de estas iniciativas.

La pesca ha sido seriamente afectada por la contaminación. Esval, tiene problemas serios con la gestión de las aguas servidas, ha vertido desechos directamente al mar, afectando la vida marina desde Cartagena hasta Algarrobo. La falta de tratamiento adecuado de aguas residuales ha disminuido la población de mariscos y pescado en la región.

Además, la pesca de arrastre y la destrucción de bosques marinos han contribuido a la disminución de la vida marina. La falta de fiscalización permite que estas prácticas continúen sin control.

Existen Las tomas irregulares de terreno, el aumento de la población y la falta de infraestructura adecuada han provocado problemas adicionales. Las calles y servicios básicos, como el alcantarillado, son insuficientes. La falta de recursos impide una gestión eficaz de residuos y el mantenimiento de los servicios públicos.

Aunque se han tomado algunas medidas de mitigación, como la reforestación y la protección de algunos humedales, estas son a menudo insuficientes. Las políticas públicas y la planificación

urbanística no siempre benefician a la comunidad local, y las grandes empresas tienen un impacto desproporcionado. Los esfuerzos comunitarios son valiosos, pero necesitan un mayor respaldo y coordinación con las autoridades para ser efectivos.

Con respecto a las iniciativas Comunitarias y Protección del Entorno la entrevistada indica que, a nivel comunitario, han logrado proteger algunos espacios naturales y evitar proyectos que hubieran perjudicado aún más el entorno. Sin embargo, la falta de apoyo institucional y la corrupción han obstaculizado estos esfuerzos. La comunidad continúa luchando por la protección de sus recursos naturales y por una planificación más justa y sostenible.

Recientemente, se incendió la caseta en el estero debido a que personas sin hogar estaban allí durmiendo y realizando fiestas. No hay vigilancia ni cuidado adecuado del estero, que está cerrado pero accesible, y la gente, junto con sus perros, entra constantemente.

La Municipalidad no proporciona guardias ni protección, y por eso solicitamos, como organización no gubernamental, poder gestionar la protección y revitalización del estero desde el puente hasta el límite con las casas.

Llevar 10 años solicitando la conservación del estero, pero los intentos han fracasado debido a un proyecto regulador que proponía construir edificios y un bulevar en la costanera, lo que hubiera cerrado el estero y lo hubiera convertido en un atractivo turístico. Nos oponemos a esto porque afectaría el entorno, y logramos evitar el proyecto gracias a una carta de respaldo que demostraba el riesgo de marejadas y la inviabilidad de construir allí.

Sin embargo, la municipalidad ha ignorado las solicitudes y el estero sigue en un estado de abandono. La falta de espacios públicos y la insuficiencia de plazas son preocupaciones recurrentes en la comunidad, que se enfrenta a problemas como la falta de recursos y el creciente crimen, especialmente relacionado con el tráfico de drogas.

Las autoridades locales a menudo ignoran las necesidades de la comunidad y no invierten adecuadamente en programas de prevención y educación, ni en el cuidado del medio ambiente. Los problemas son exacerbados por la falta de iniciativas locales, como programas educativos sobre medio ambiente, y la existencia de basurales y contaminación en el área.

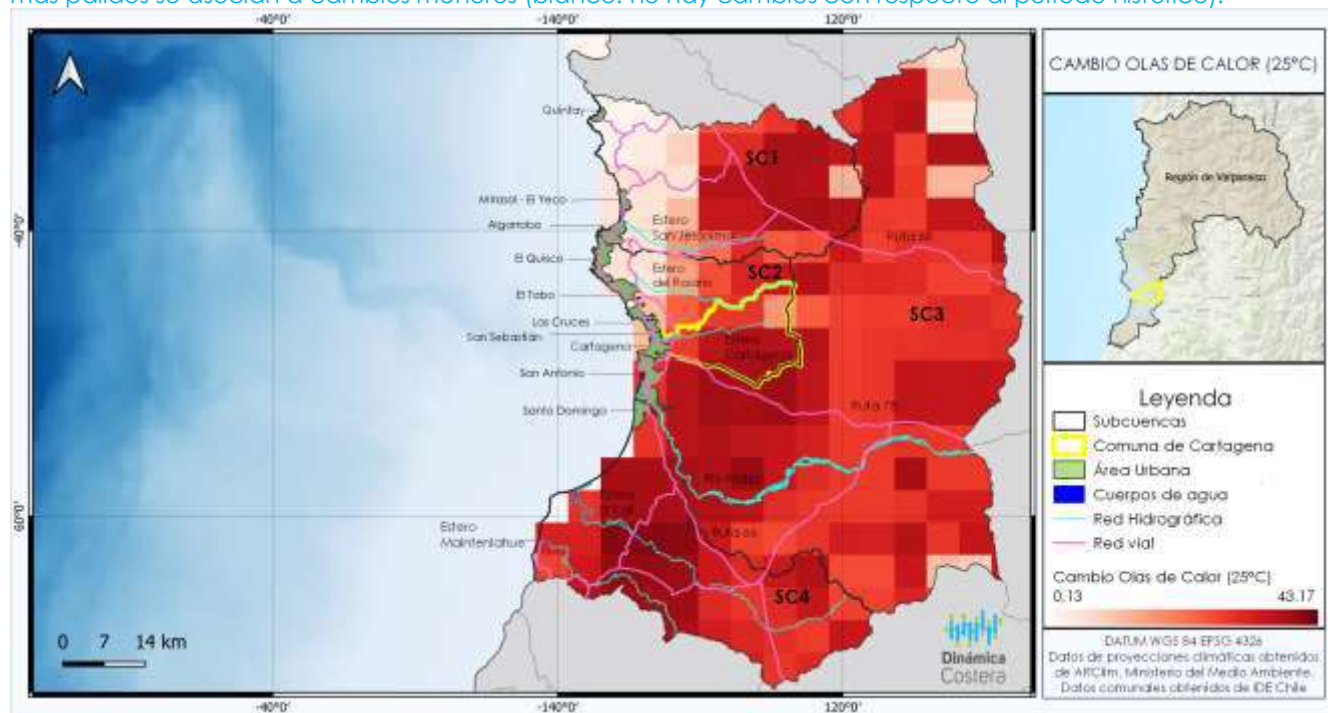
El vertedero provincial ha causado daños significativos al medio ambiente, contaminando napas subterráneas y el mar. La falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos sigue siendo un grave problema.

En cuanto a las quebradas y terrenos municipales, se han realizado construcciones ilegales que afectan negativamente al entorno. La falta de regulación y control por parte de la municipalidad permite estas prácticas dañinas.

Es fundamental considerar el impacto ambiental y social que tienen las grandes empresas en la región. Aunque ya han establecido acuerdos sobre el puerto, es necesario hacer ajustes para asegurar una vida digna para todos los ciudadanos. La idea de un "puerto ciudadano" es preocupante, ya que podría significar que la población más vulnerable sea la más afectada, sin acceso a empleos reales. A pesar de las promesas de las autoridades, la realidad es que el empleo no está a la altura de las expectativas; muchas personas llegan con esperanzas de encontrar trabajo, pero se enfrentan a la falta de oportunidades. La situación podría empeorar, extendiendo la crisis que ya afecta al desierto del norte a otras áreas, incluida la zona central.

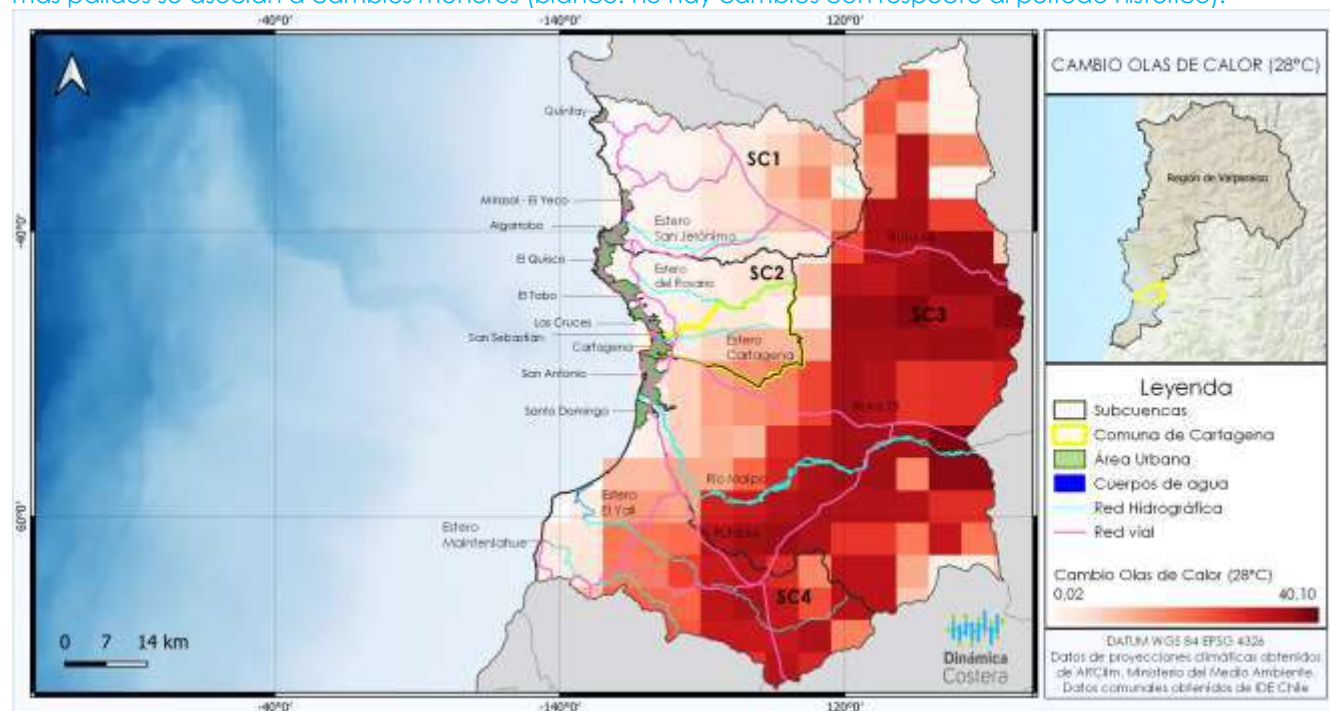
13.5. Anexo E: Cartografía Amenaza

Figura 72: Cambio de las Olas de Calor mayores a 25°C proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



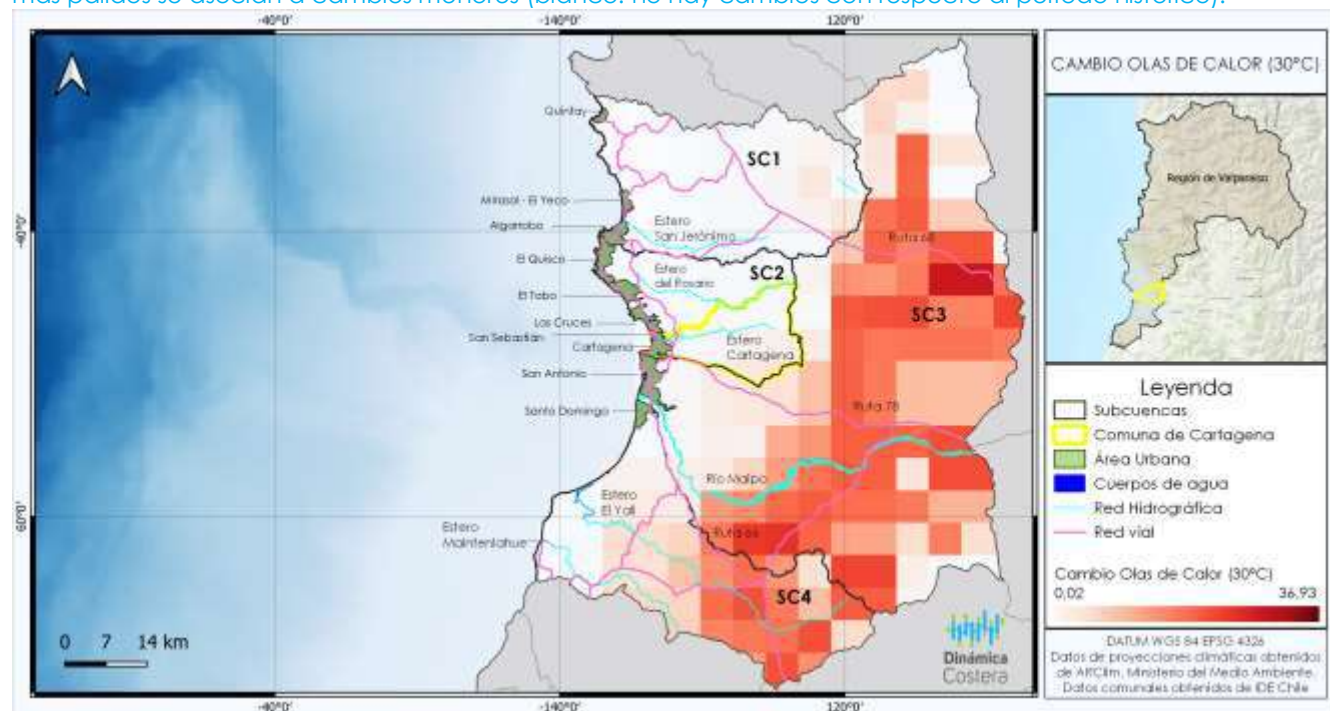
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 73: Cambio de las Olas de Calor mayores a 28°C proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



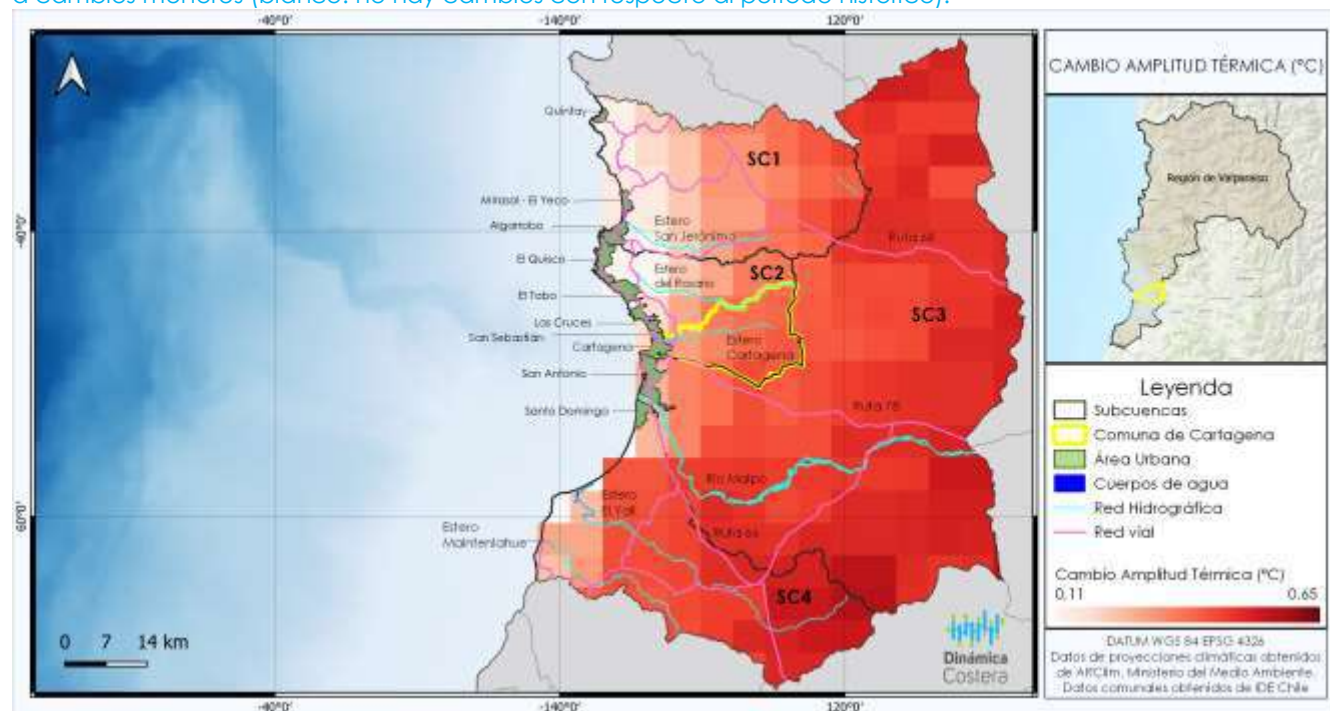
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 74: Cambio de las Olas de Calor mayores a 30°C proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



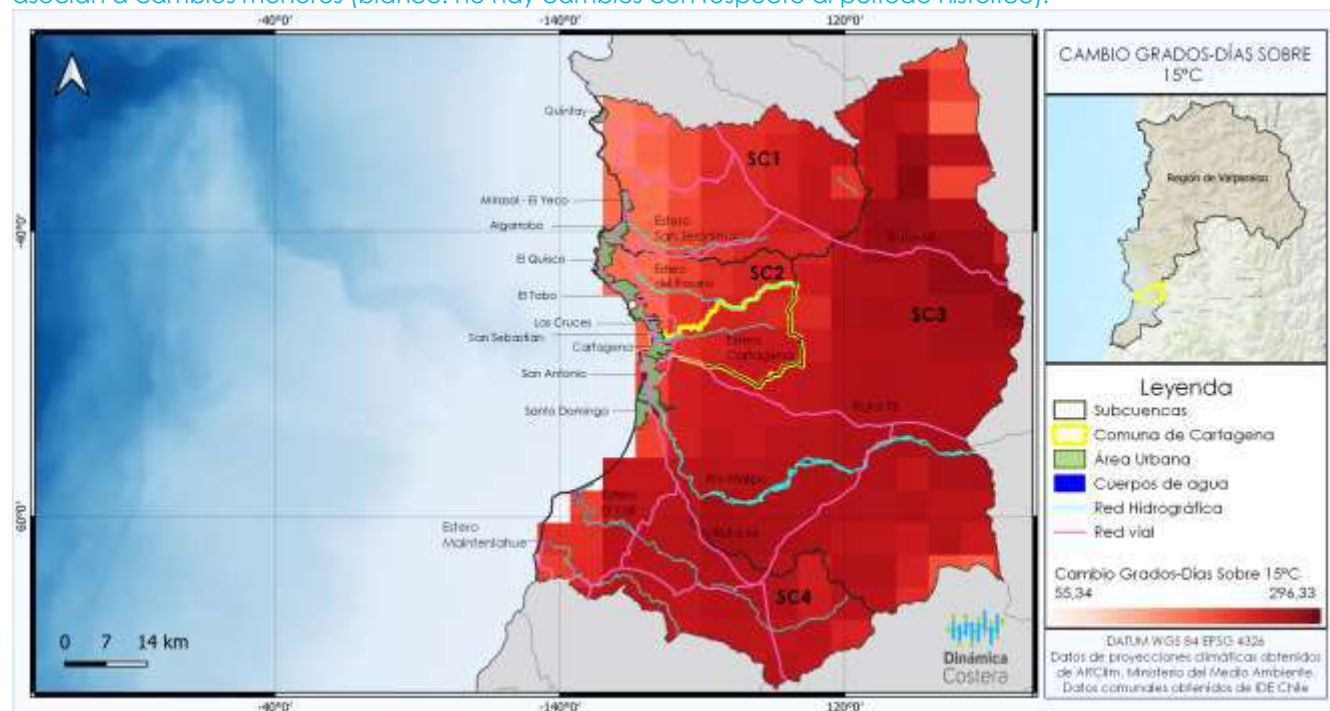
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 75: Cambio Amplitud Térmica proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



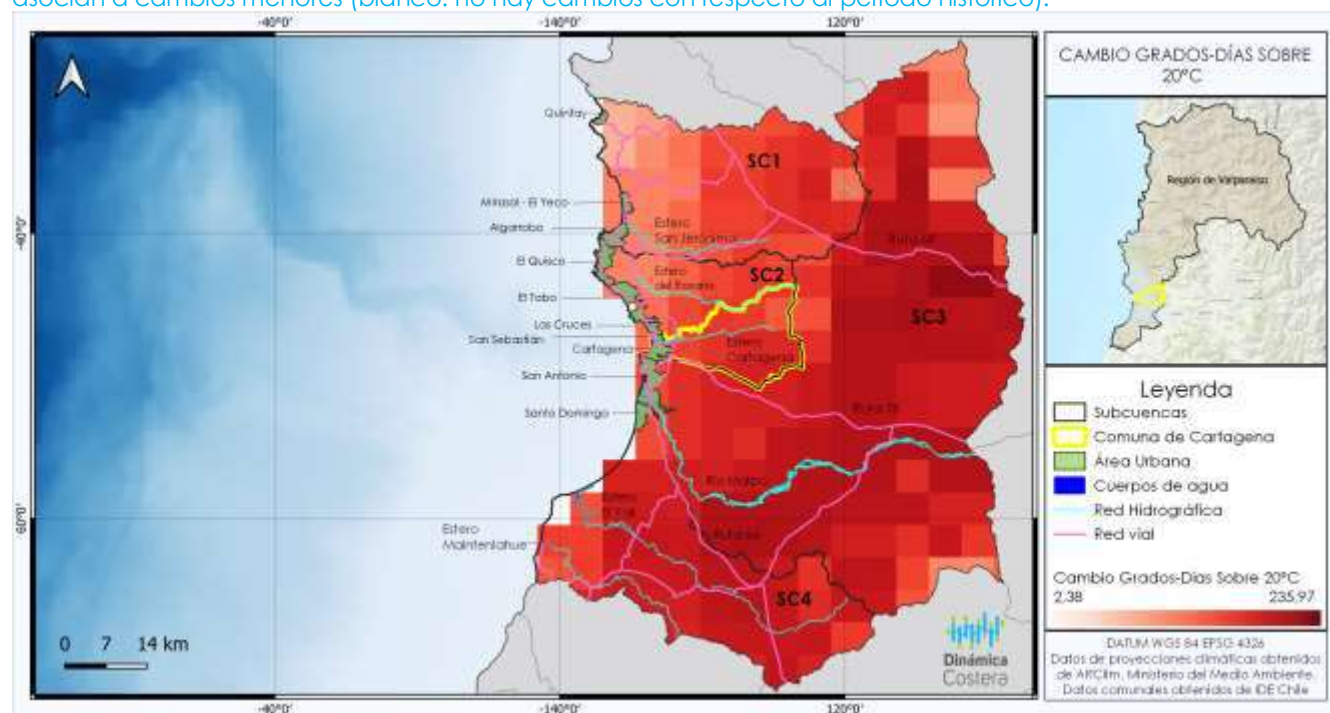
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 76: Cambio de Grados-Días sobre 15°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



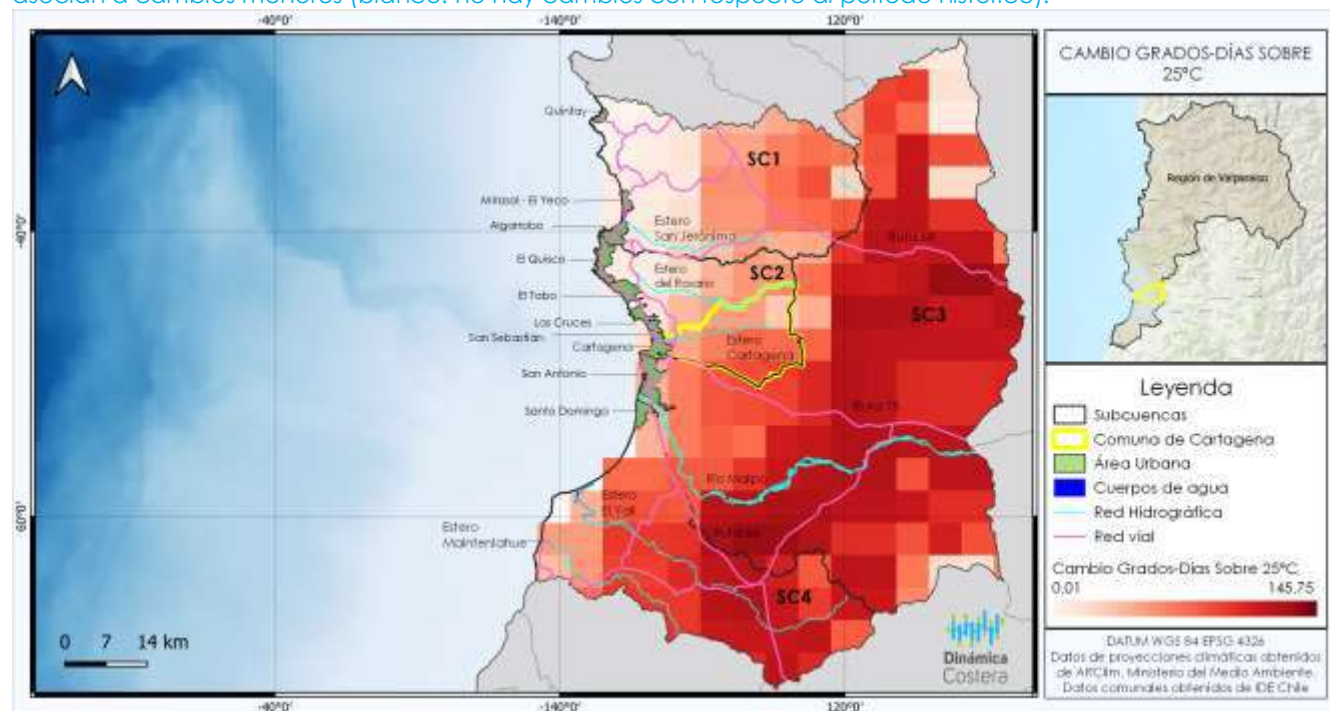
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 77: Cambio de Grados-Días sobre 20°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



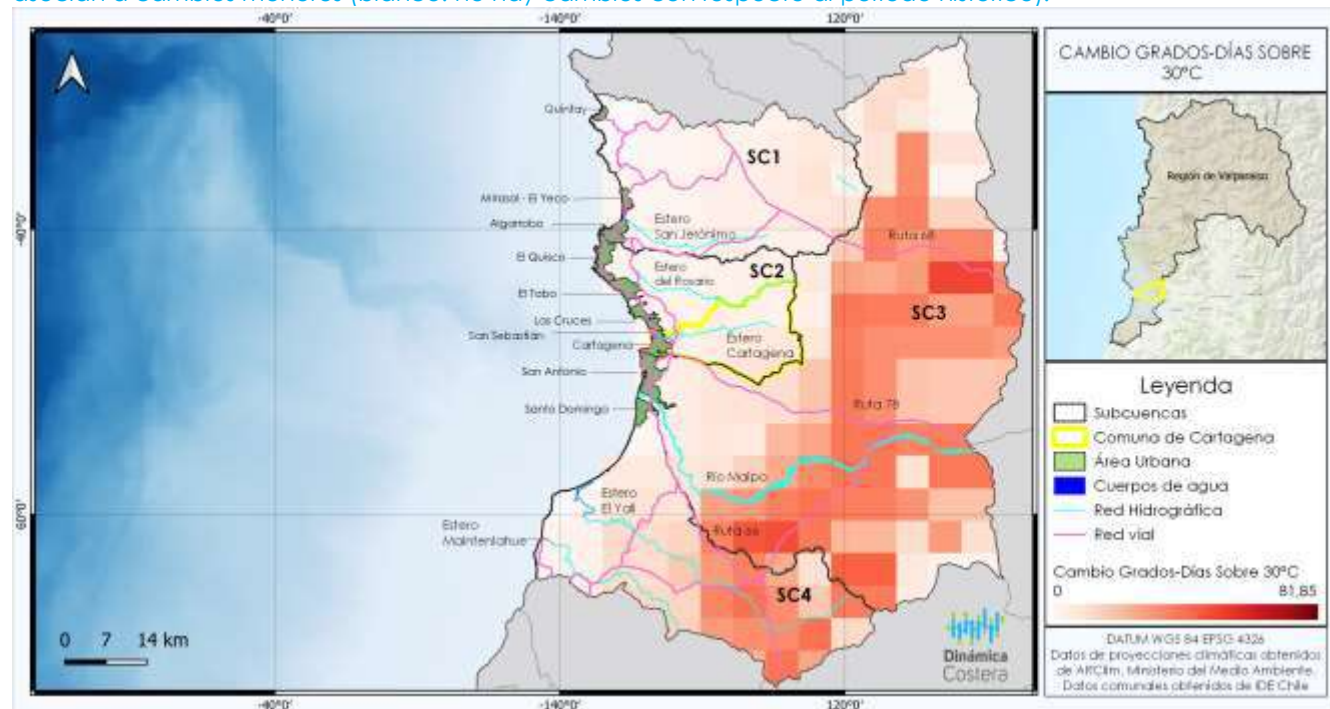
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 78: Cambio de Grados-Días sobre 25°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



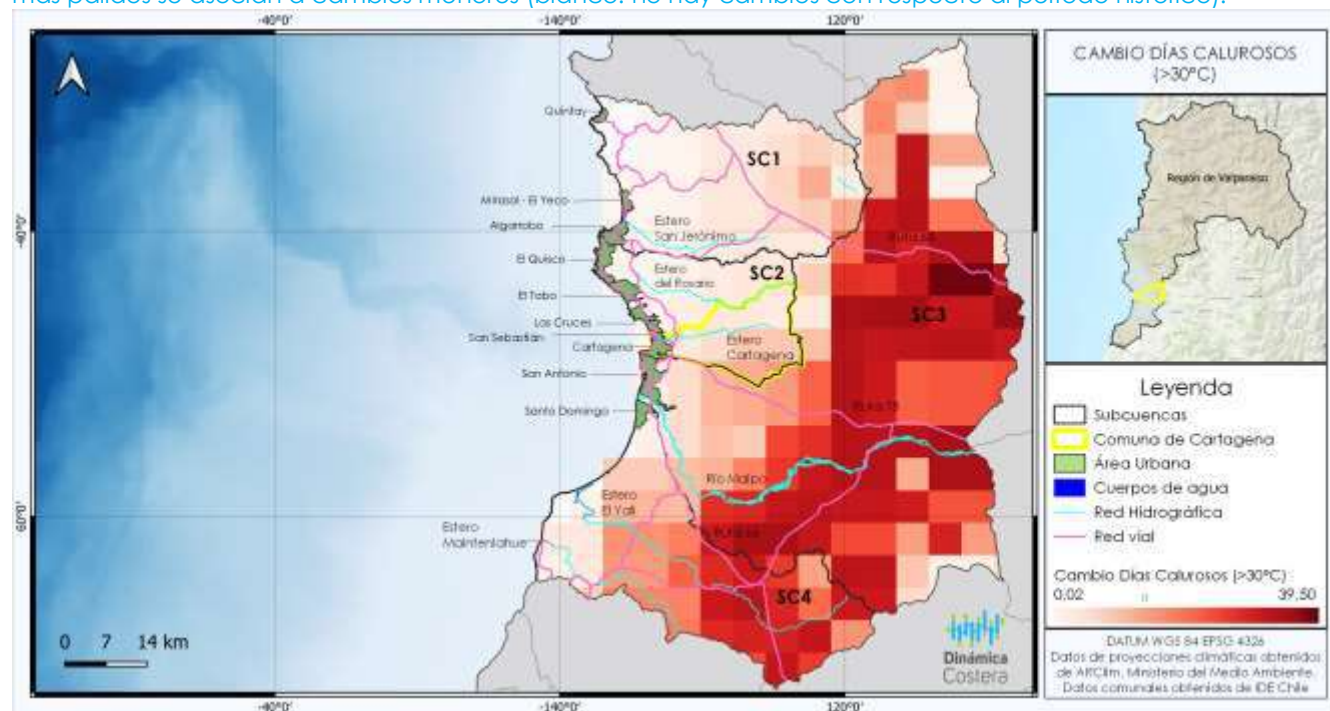
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 79: Cambio de Grados-Días sobre 30°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



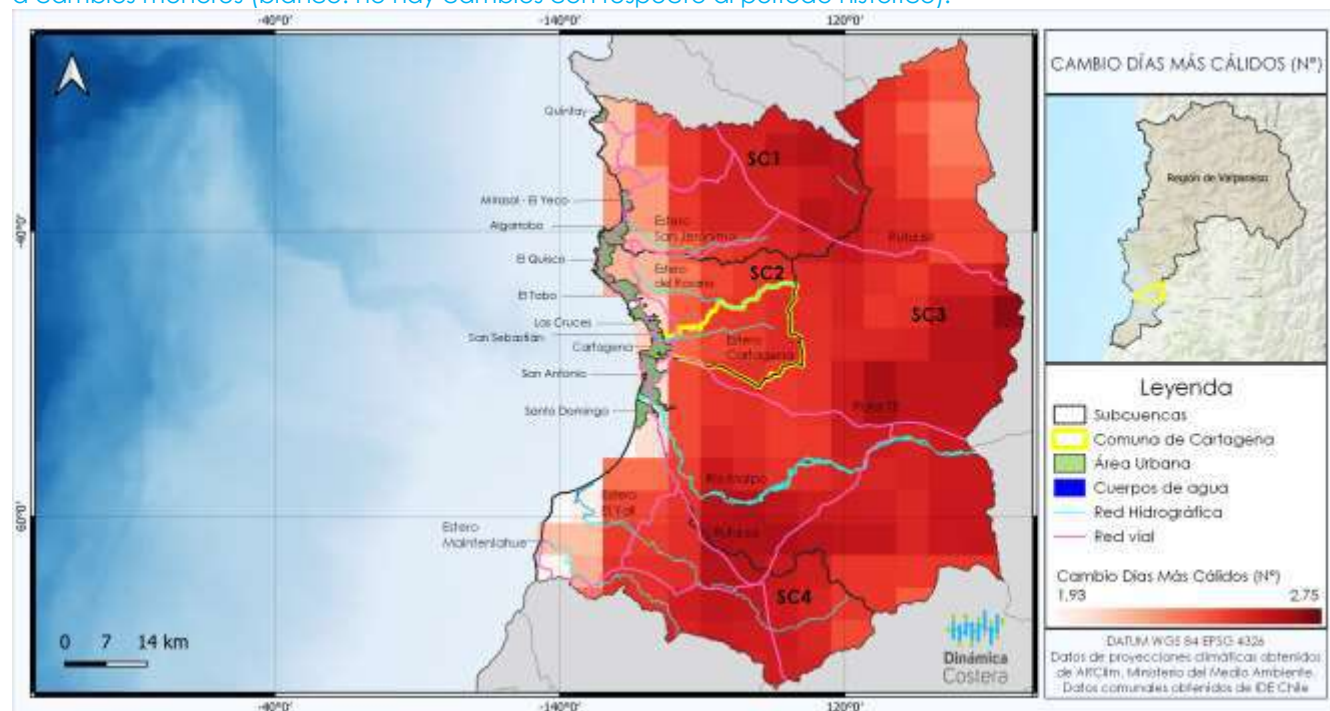
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 80: Cambio de Días Calurosos mayores a 30°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



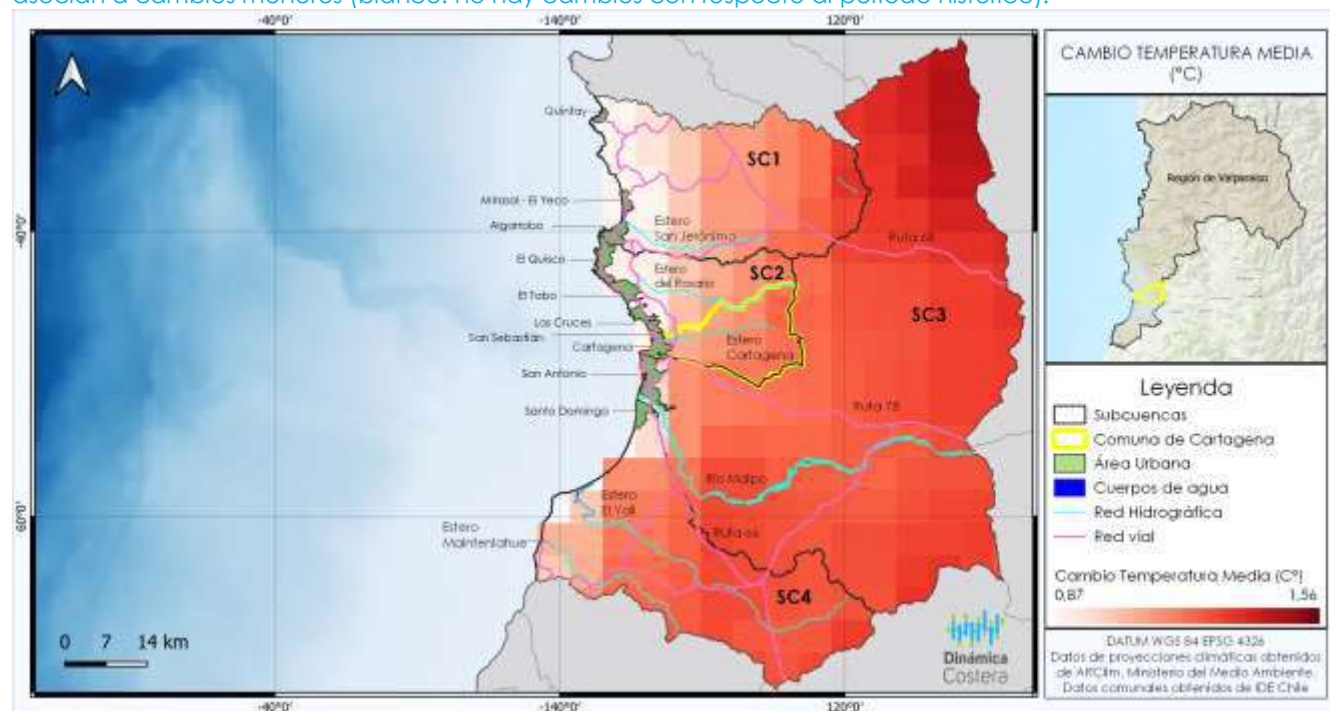
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 81: Cambio Días más cálidos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



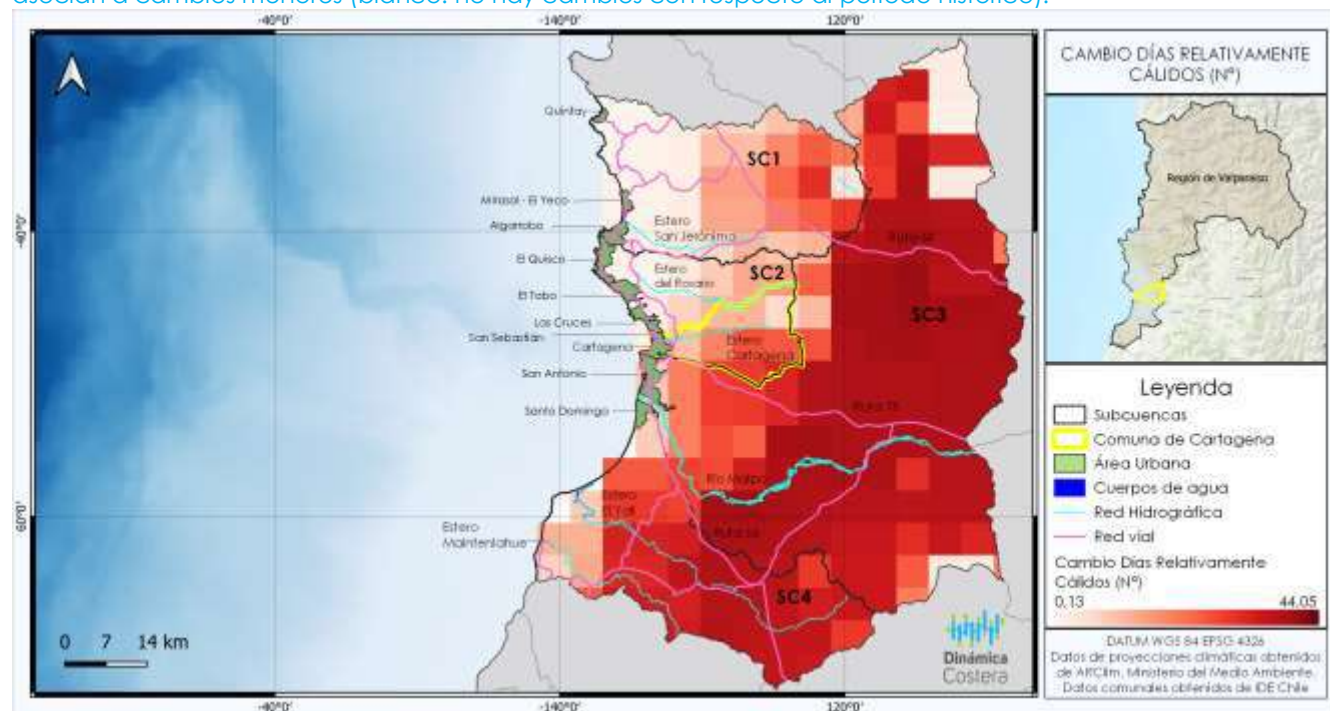
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 82: Cambio Temperatura Media (°C) proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



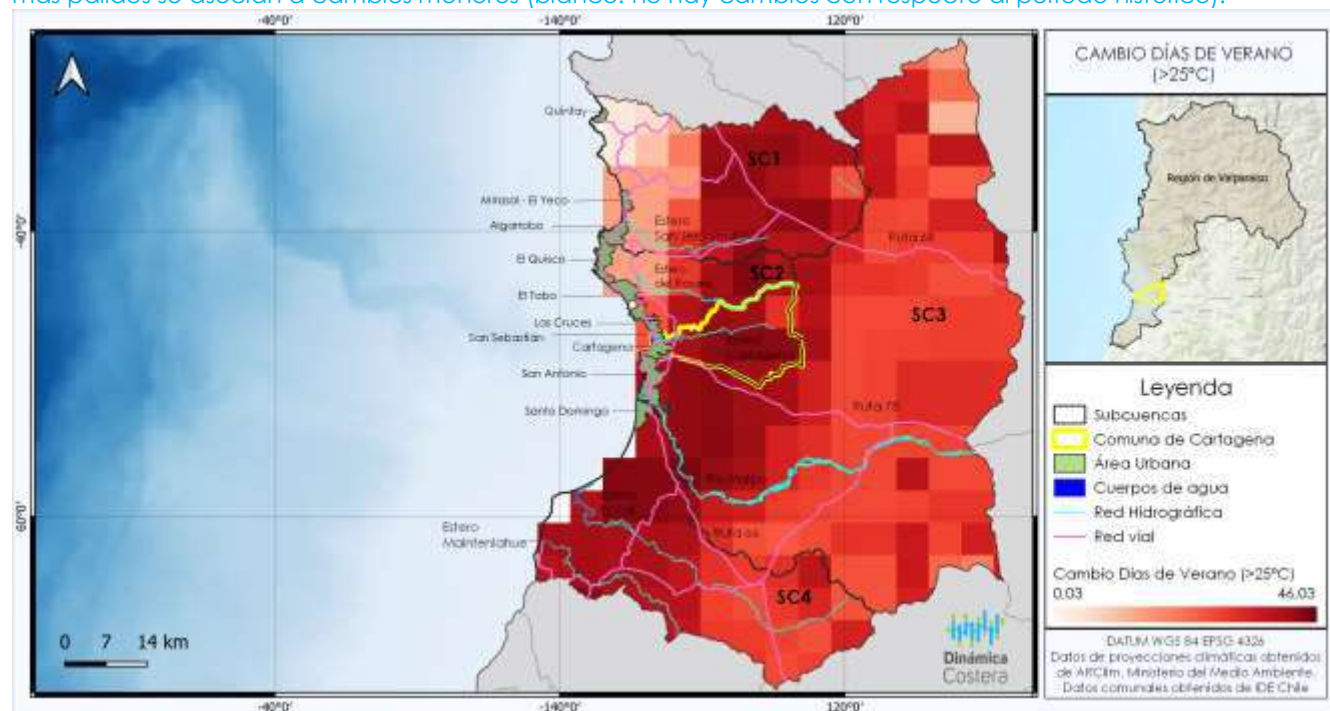
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 83: Cambio Días relativamente cálidos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



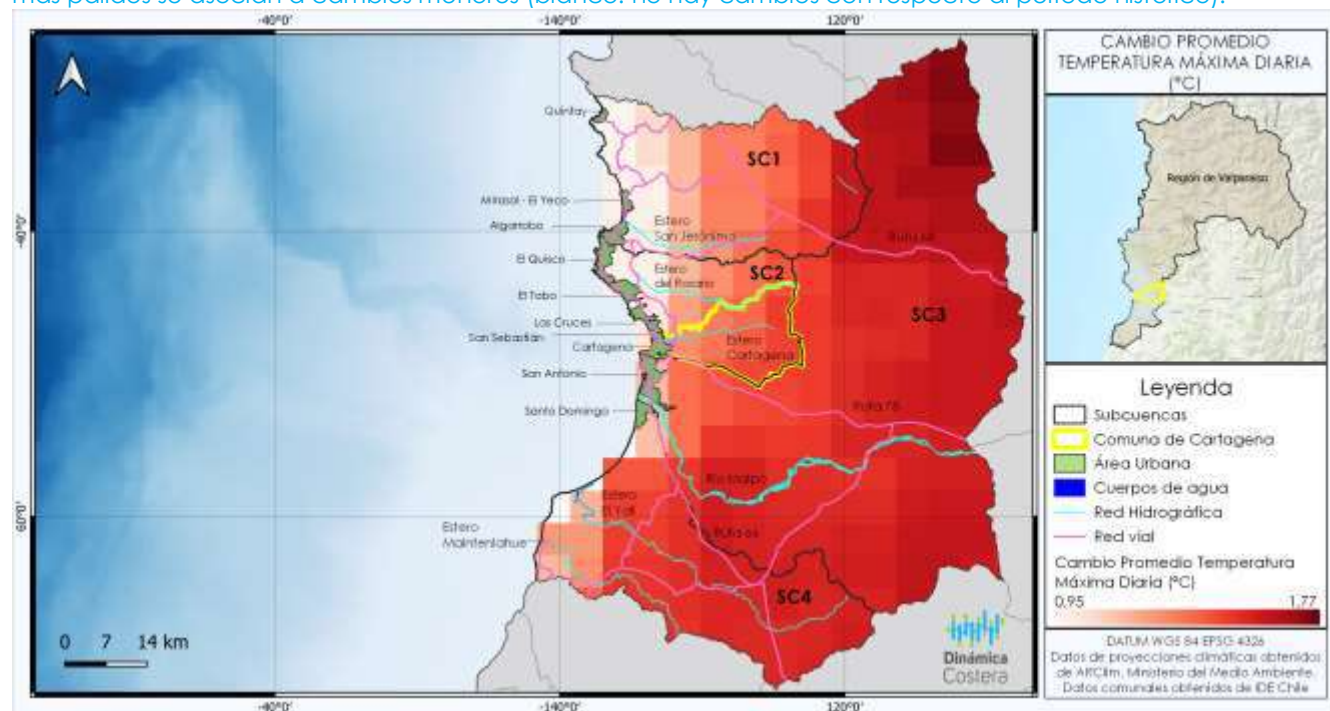
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 84: Cambio de Días de Verano mayores a 25°C proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 85: Cambio Promedio Temperatura Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



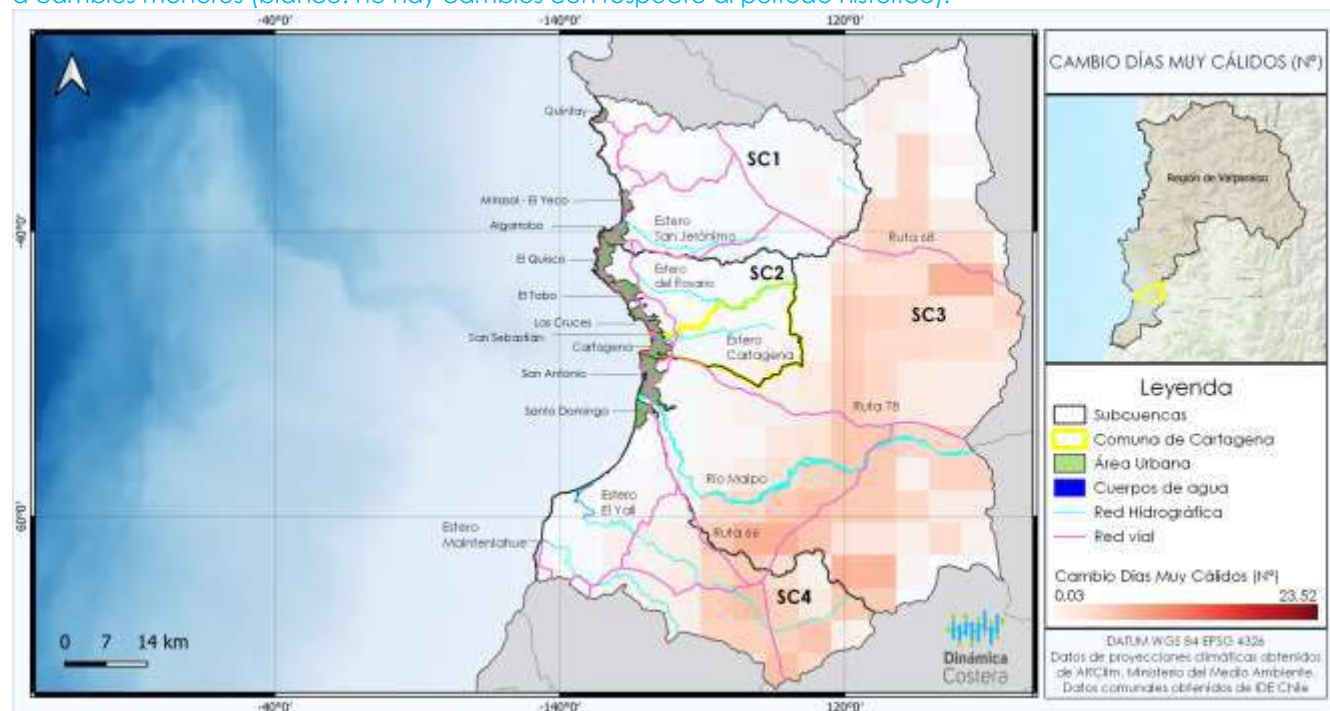
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 86: Cambio de Noches Tropicales proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



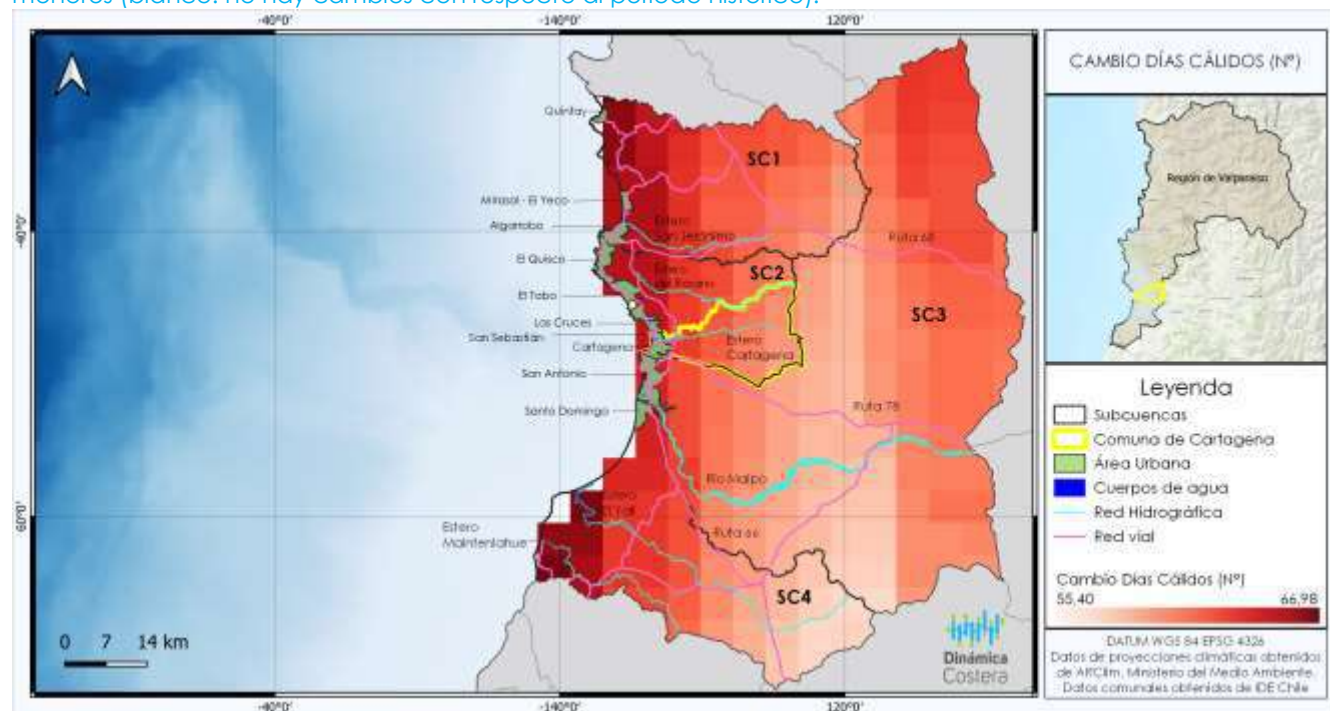
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 87: Cambio Días Muy Cálidos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



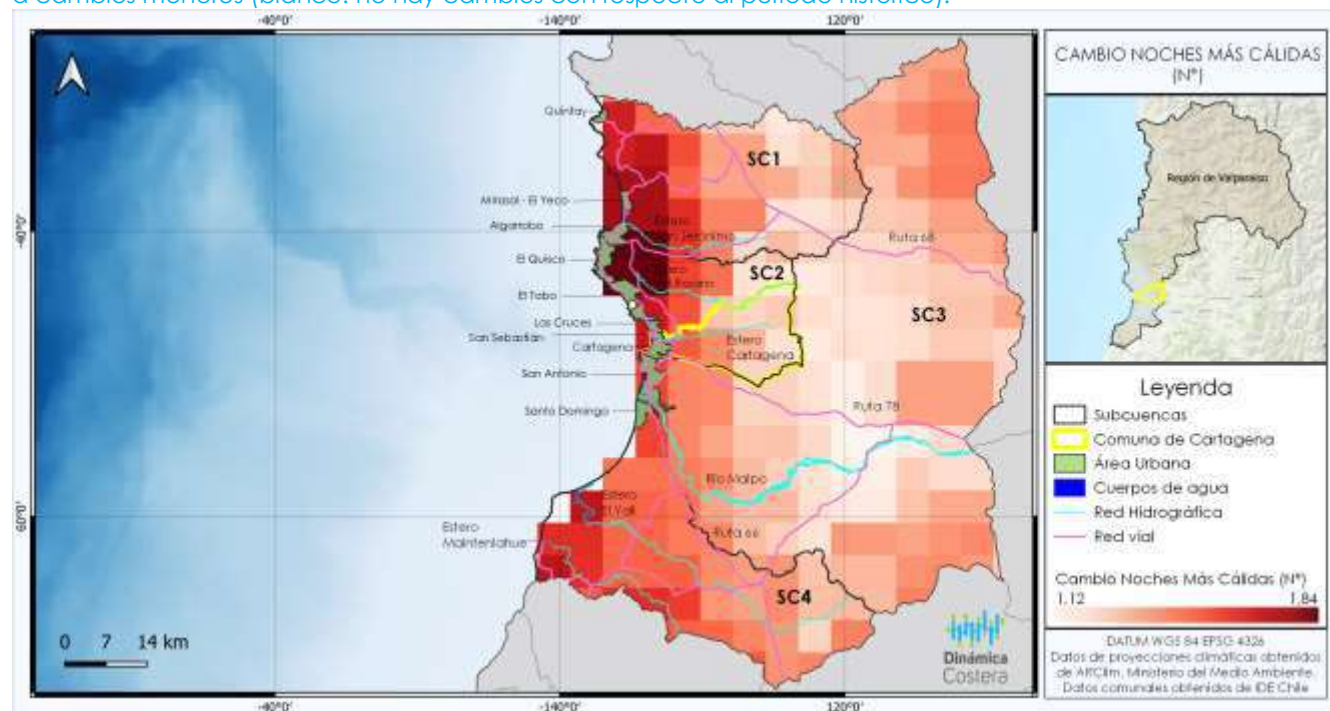
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 88: Cambio Días Cálidos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



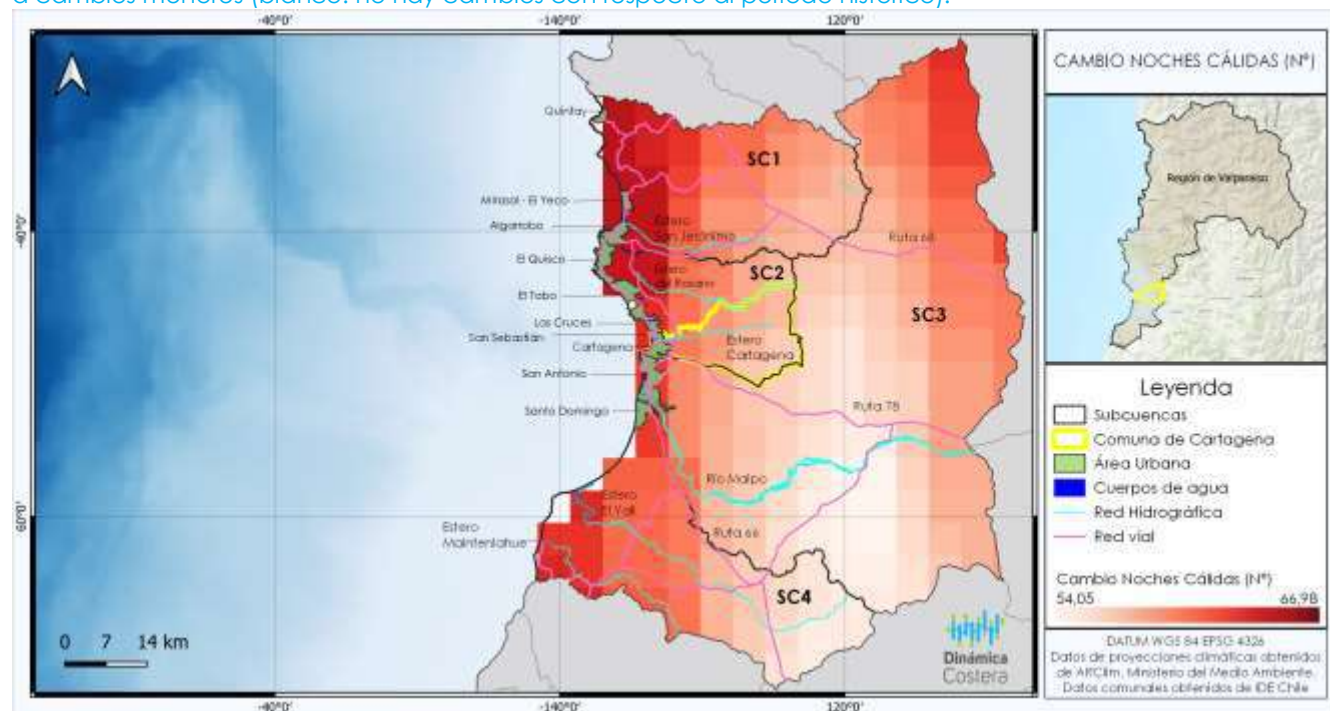
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 89: Cambio Noches más Cálidas proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



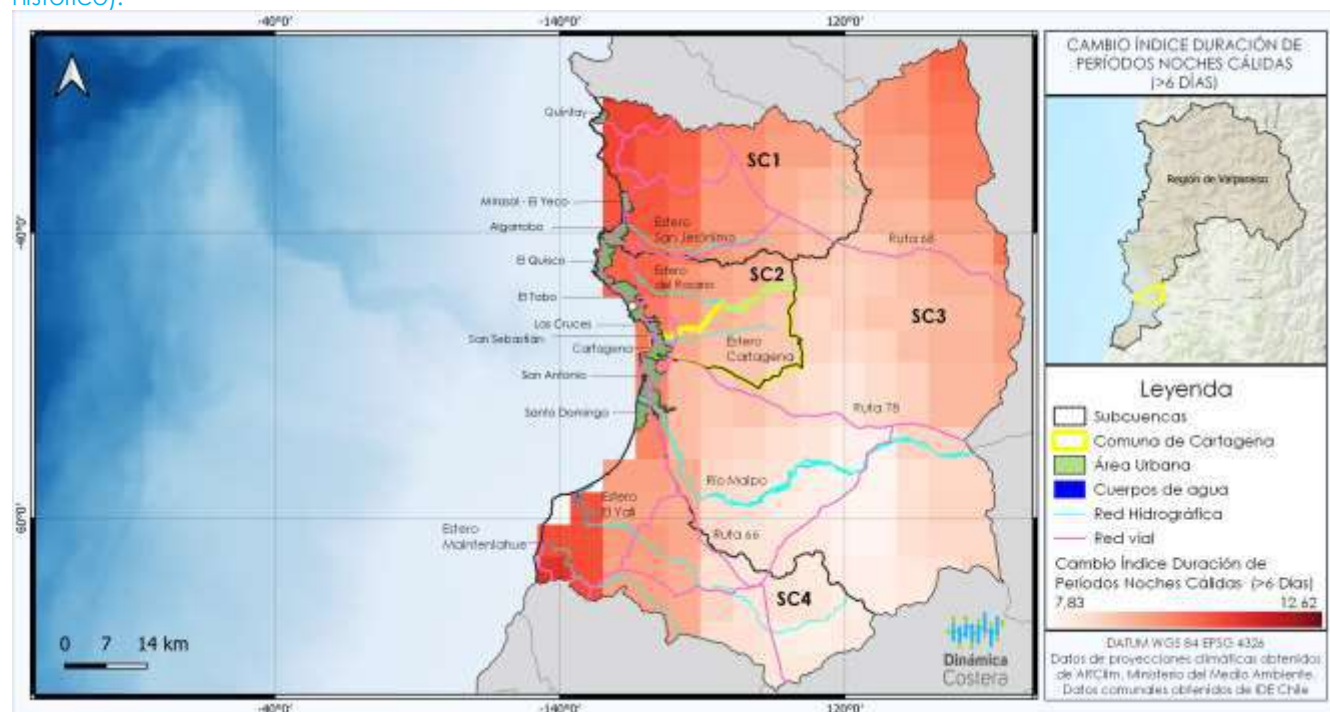
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 90: Cambio Noches Cálidas proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



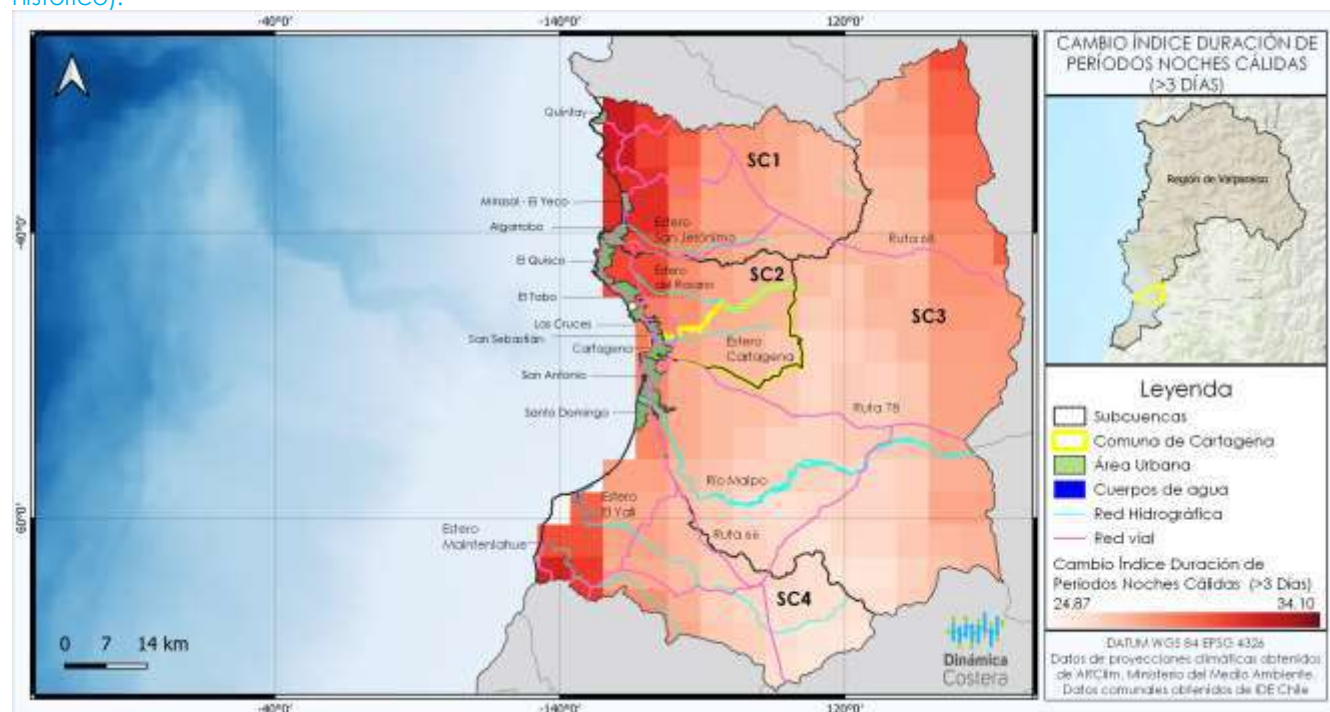
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 91: Cambio índice Duración de Períodos Noches Cálidas Mayores a 6 Días proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



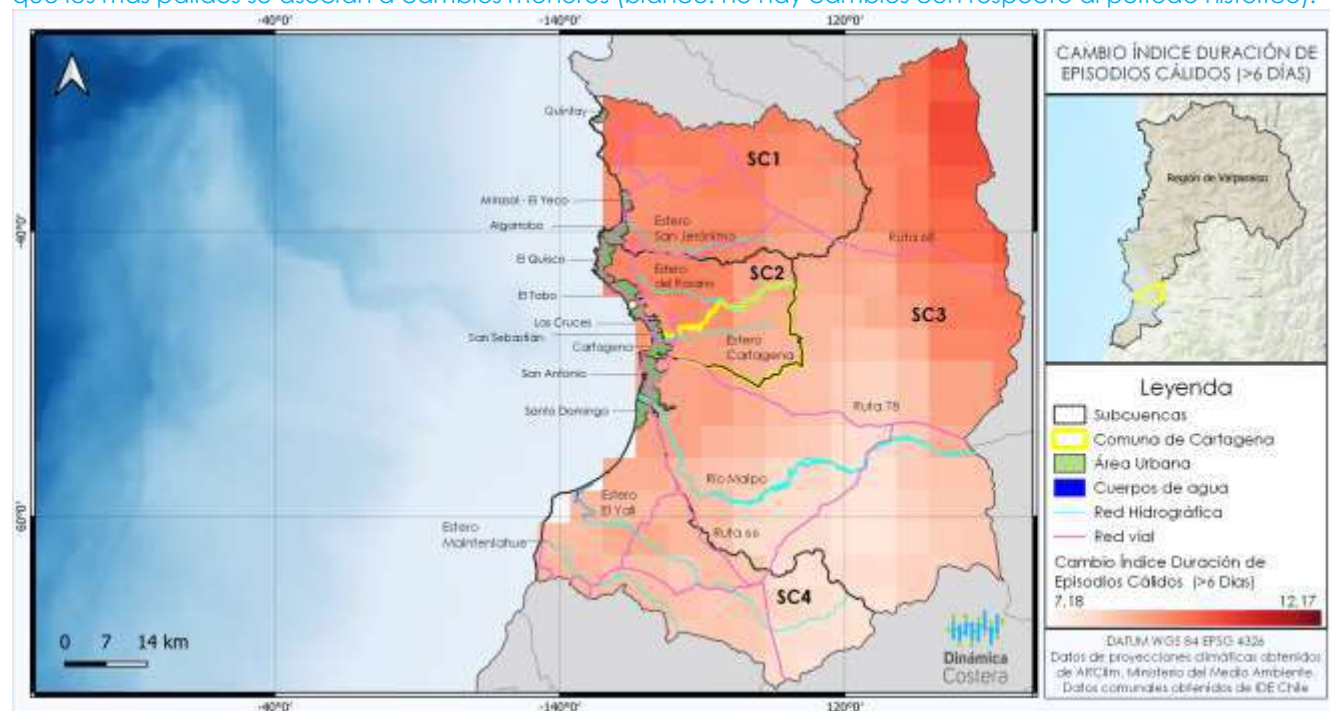
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 92: Cambio índice Duración de Períodos Noches Cálidas Mayores a 3 Días proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



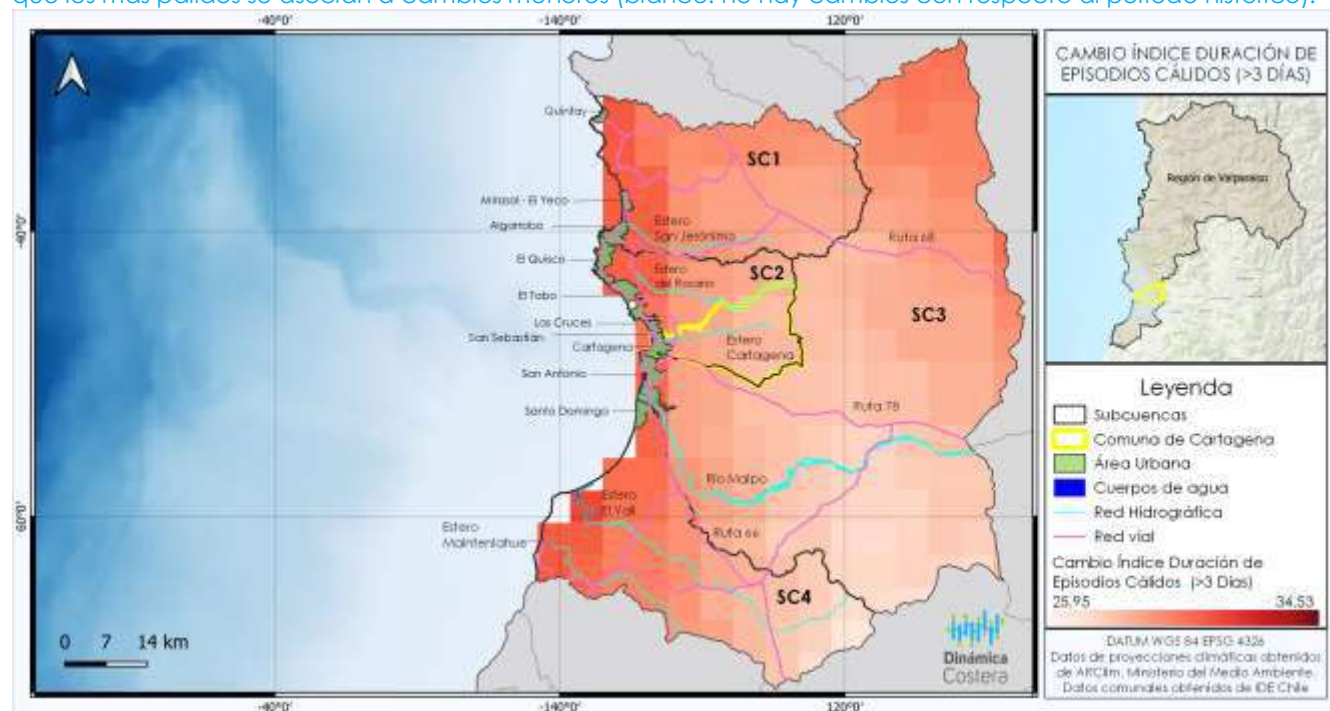
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 93: Cambio índice Duración de Episodios Cálidos Mayores a 6 Días proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



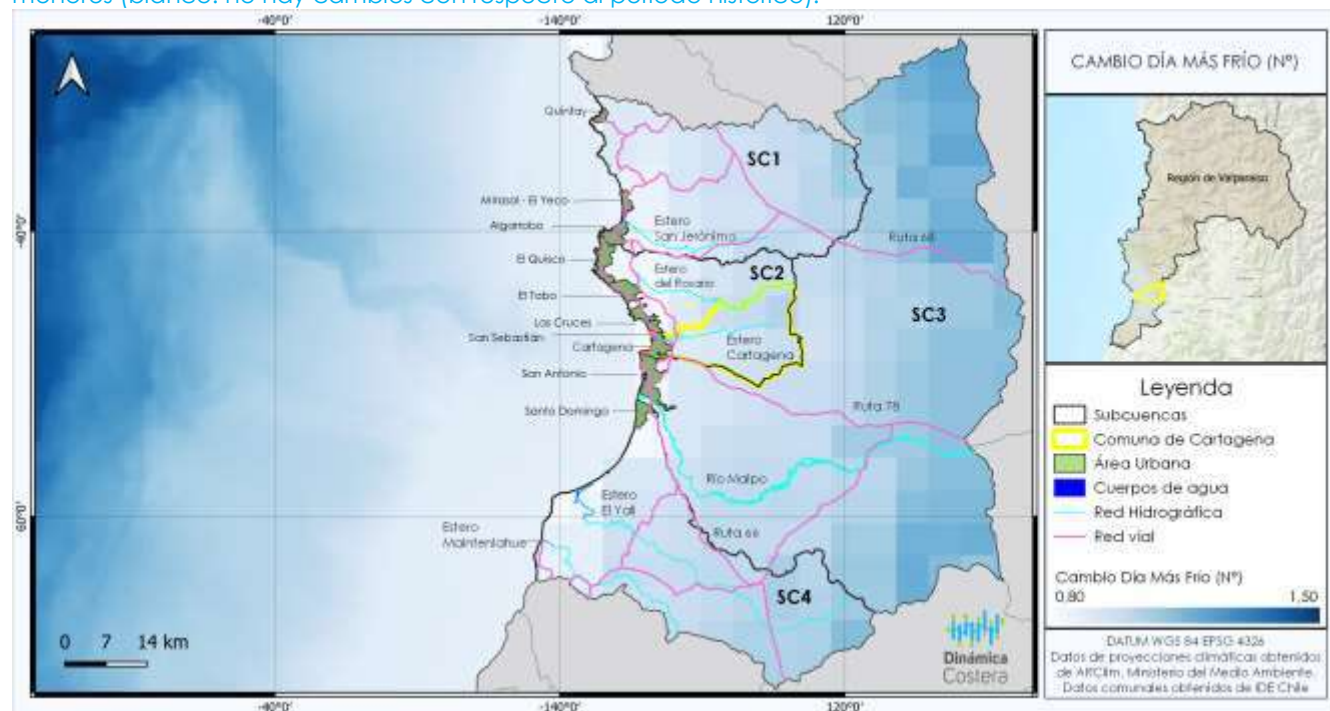
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 94: Cambio índice Duración de Episodios Cálidos Mayores a 3 Días proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



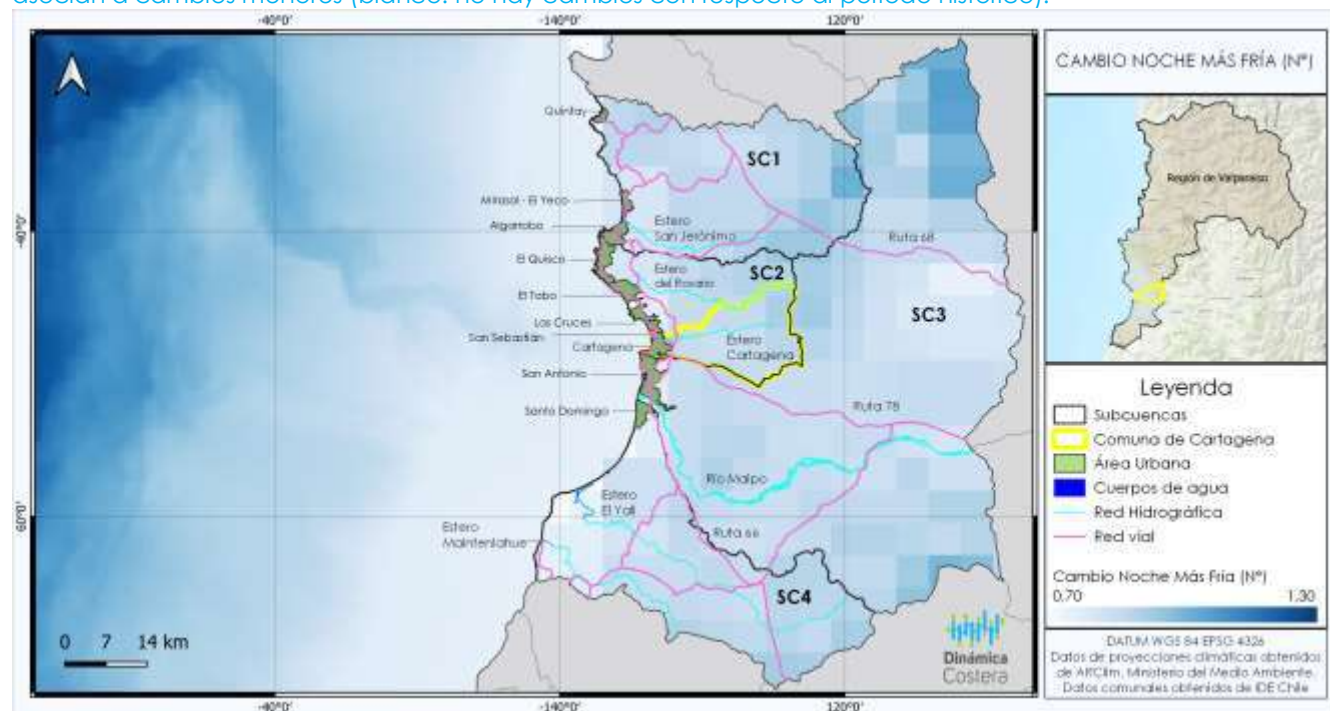
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 95: Cambio Días más Frío proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



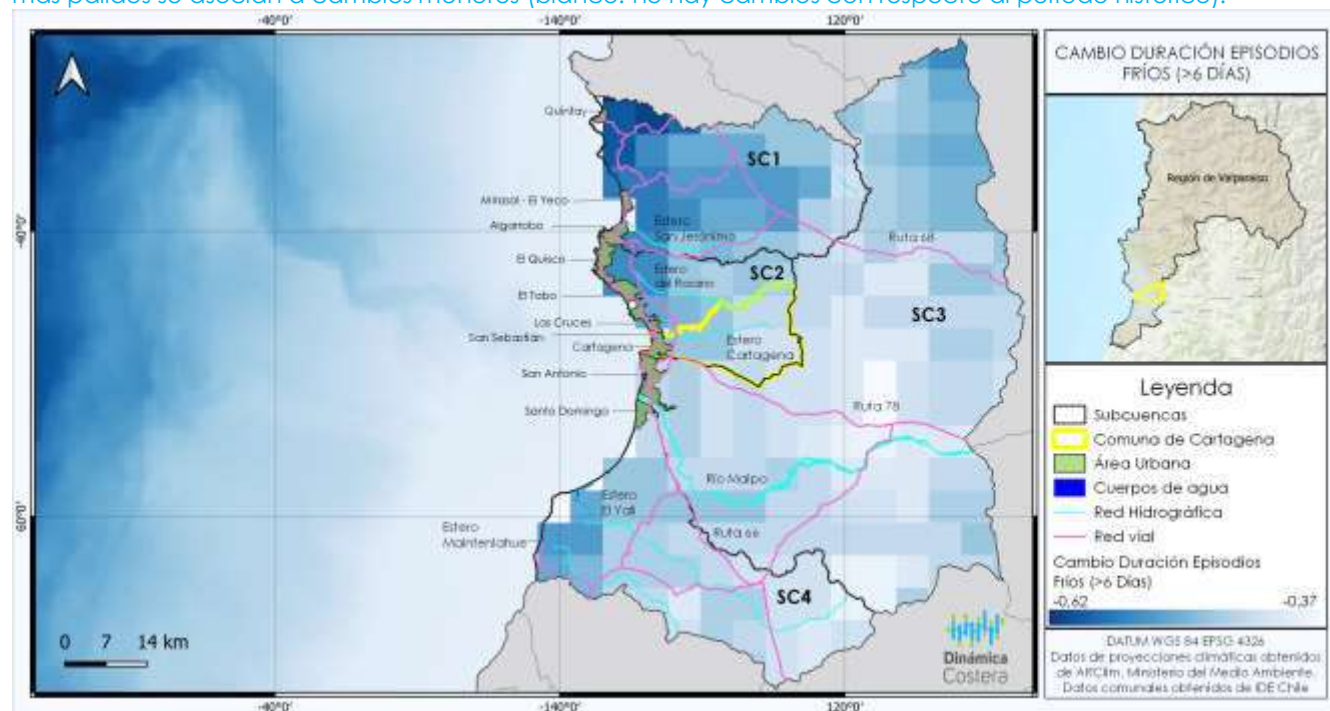
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 96: Cambio Noche más Fría proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



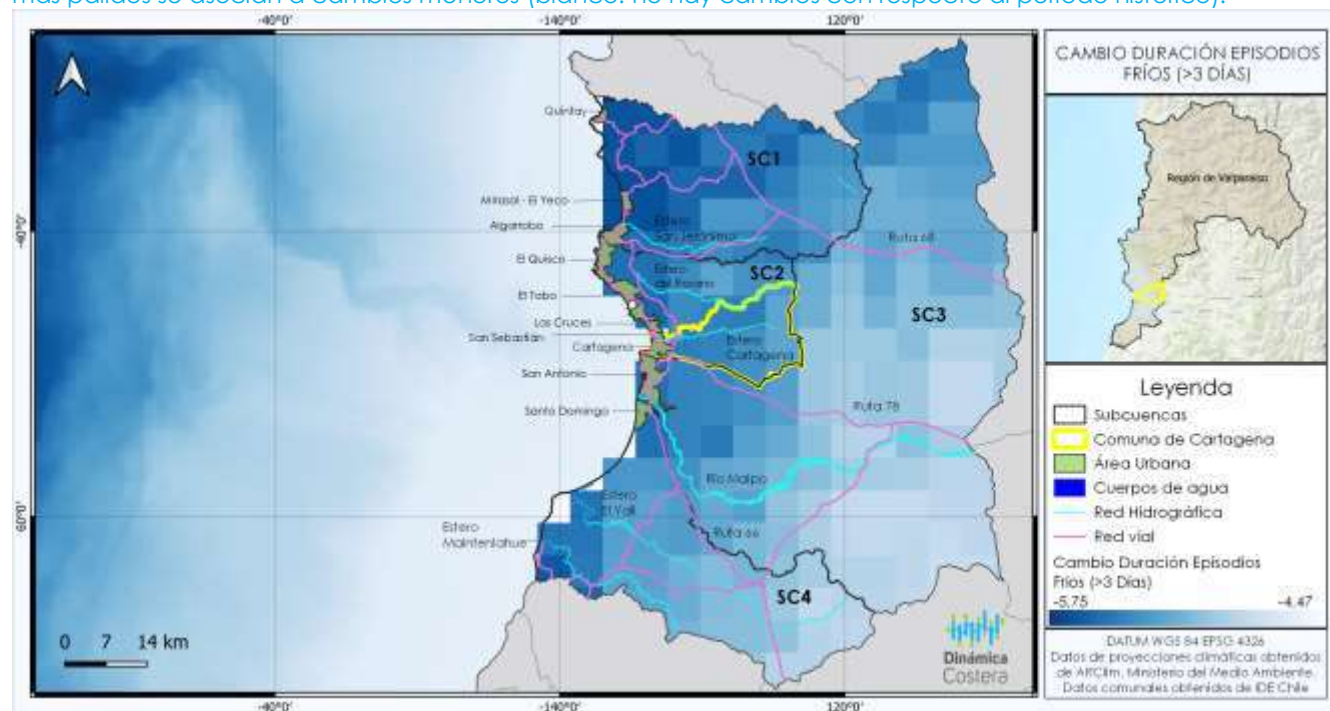
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 97: Cambio Duración Episodios Fríos mayores a 6 días proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



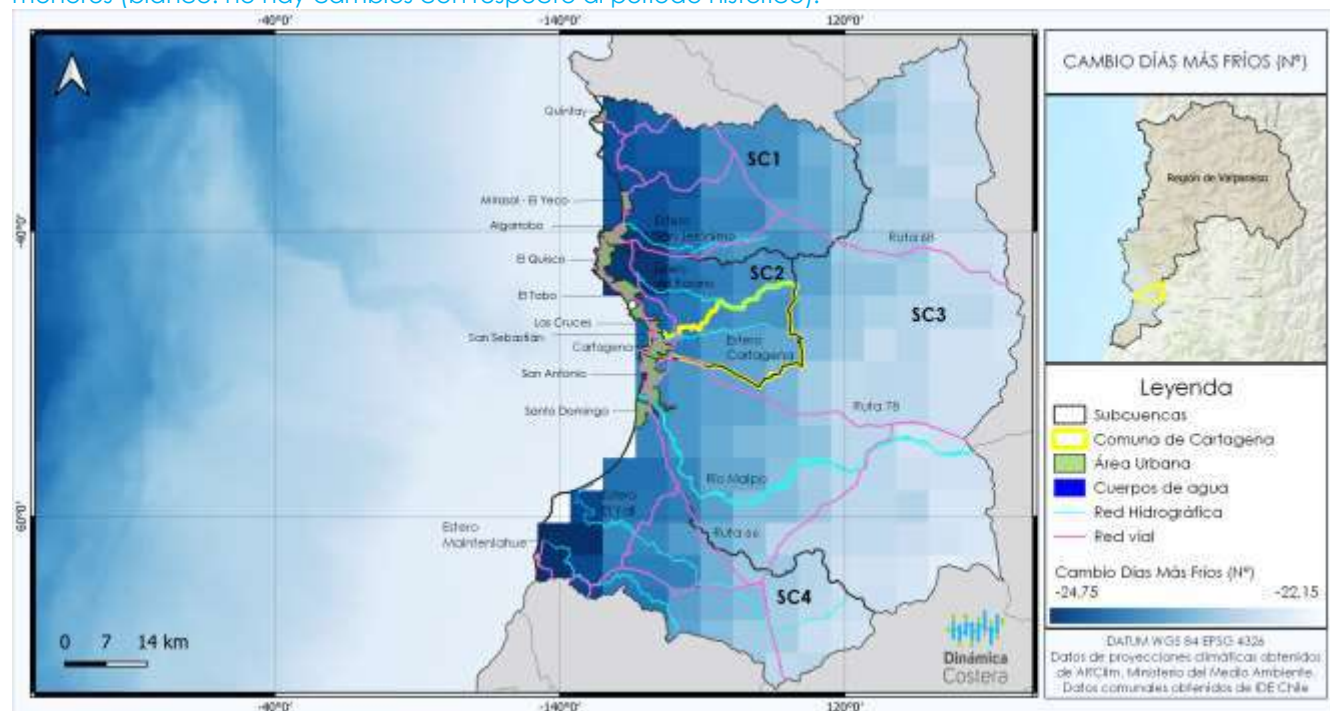
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 98: Cambio Duración Episodios Fríos mayores a 3 días proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



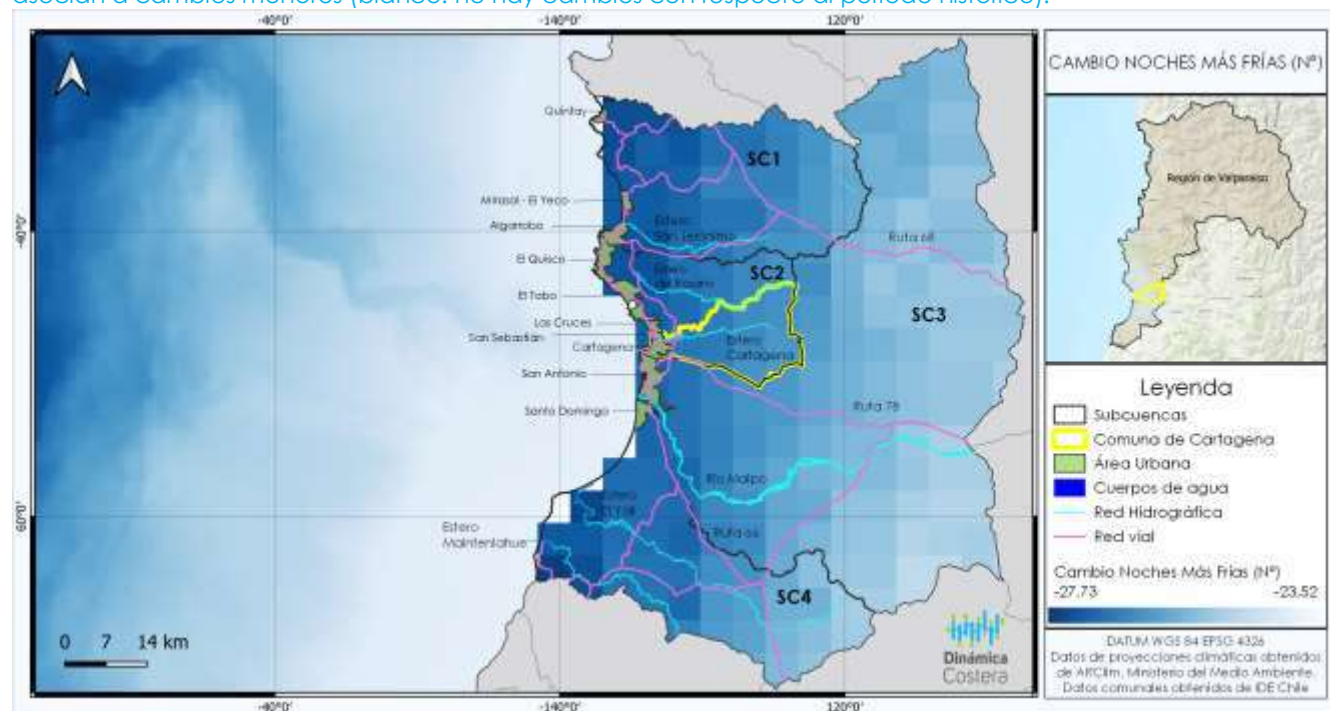
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 99: Cambio Días más Fríos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 100: Cambio Noches más Frías proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



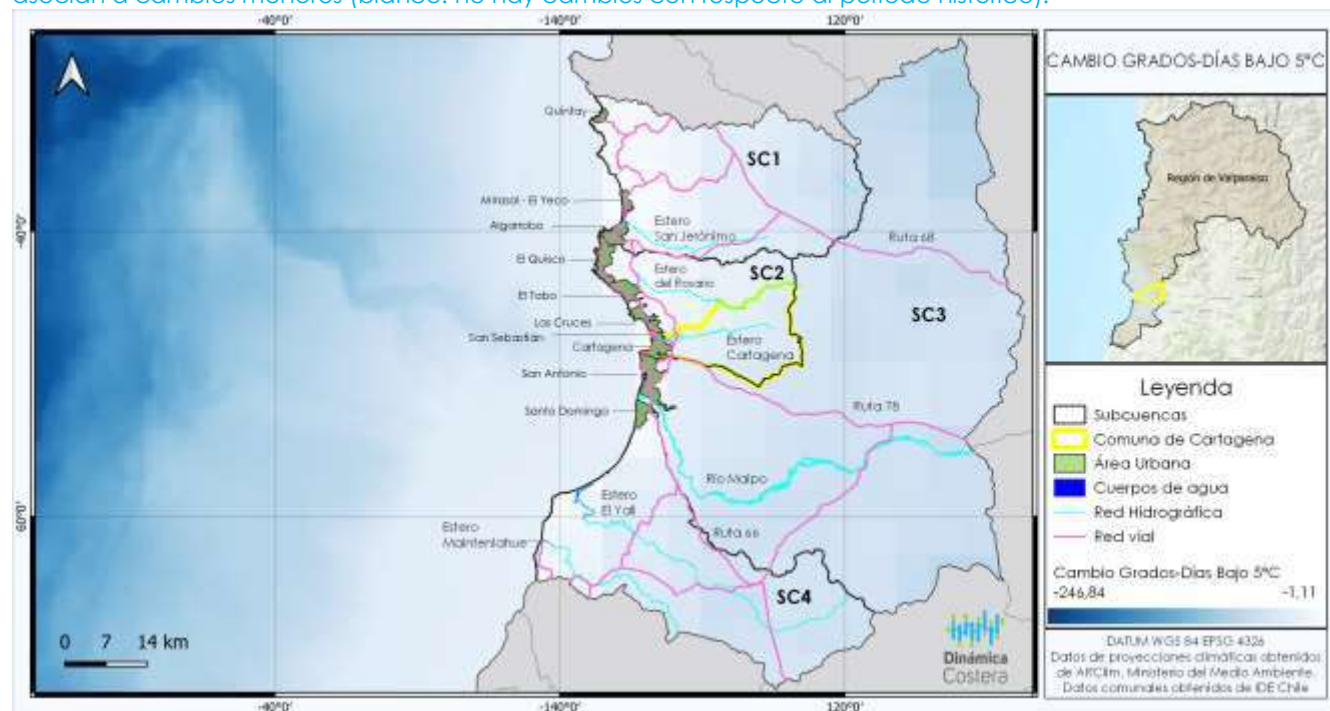
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 101: Cambio Grados - Días Bajo 0°C proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



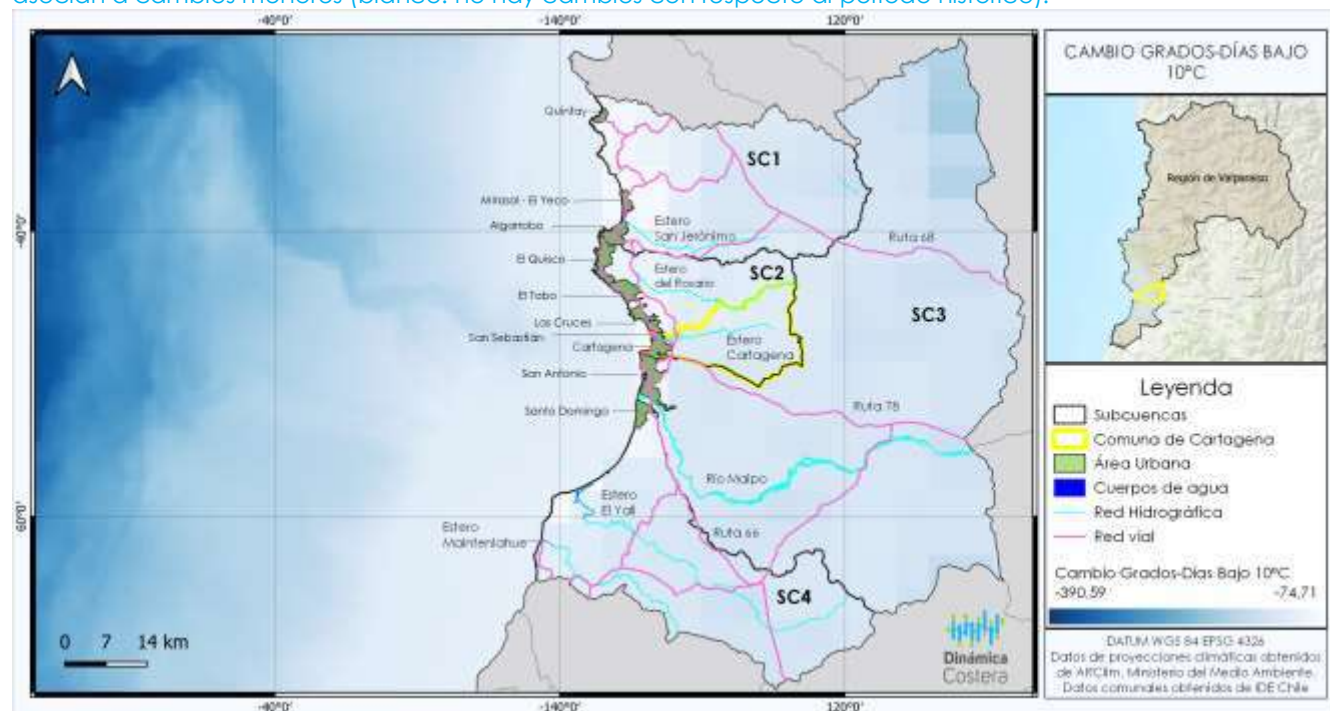
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 102: Cambio Grados - Días Bajo -5°C proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de $5 \times 5 \text{ km}$. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 103: Cambio Grados - Días Bajo -10°C proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de $5 \times 5 \text{ km}$. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



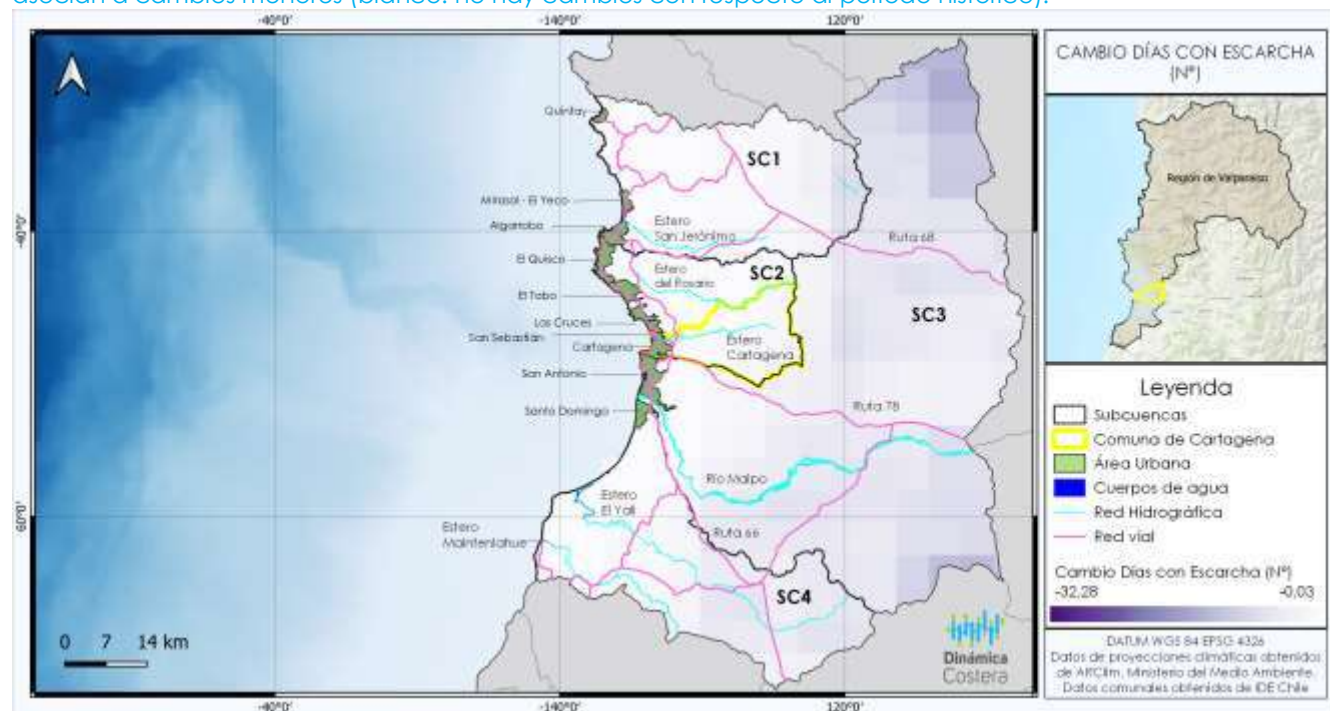
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 104: Cambio Grados - Días Bajo -15°C proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más intensos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 105: Cambio Días con Escarcha proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



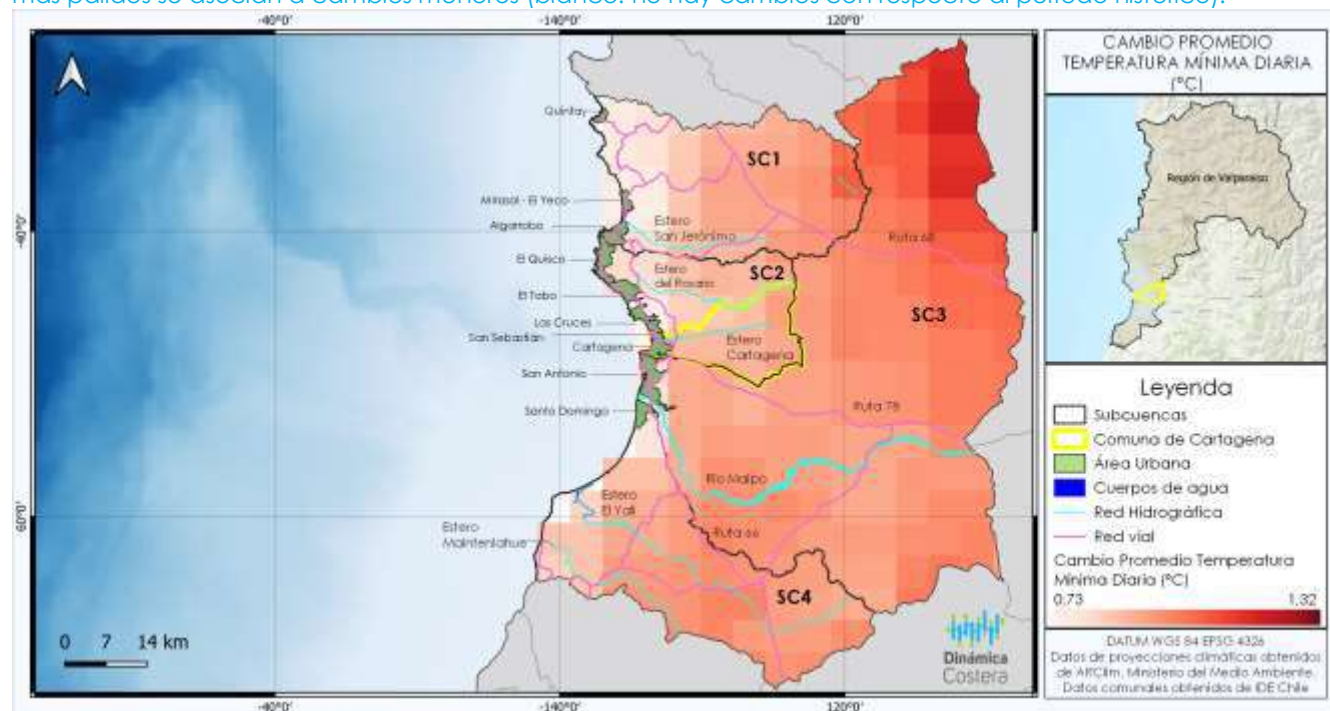
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 106: Cambio de Días con Hielo proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



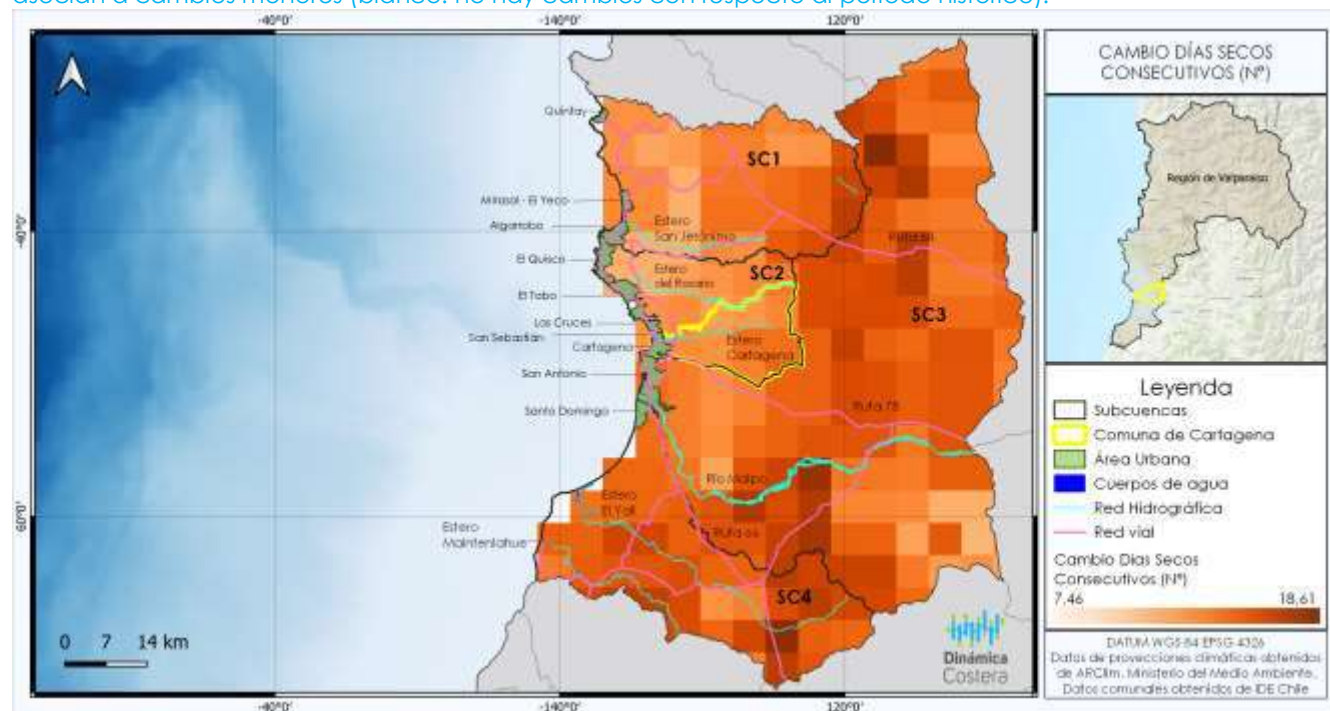
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 107 Cambio Promedio Temperatura Mínima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



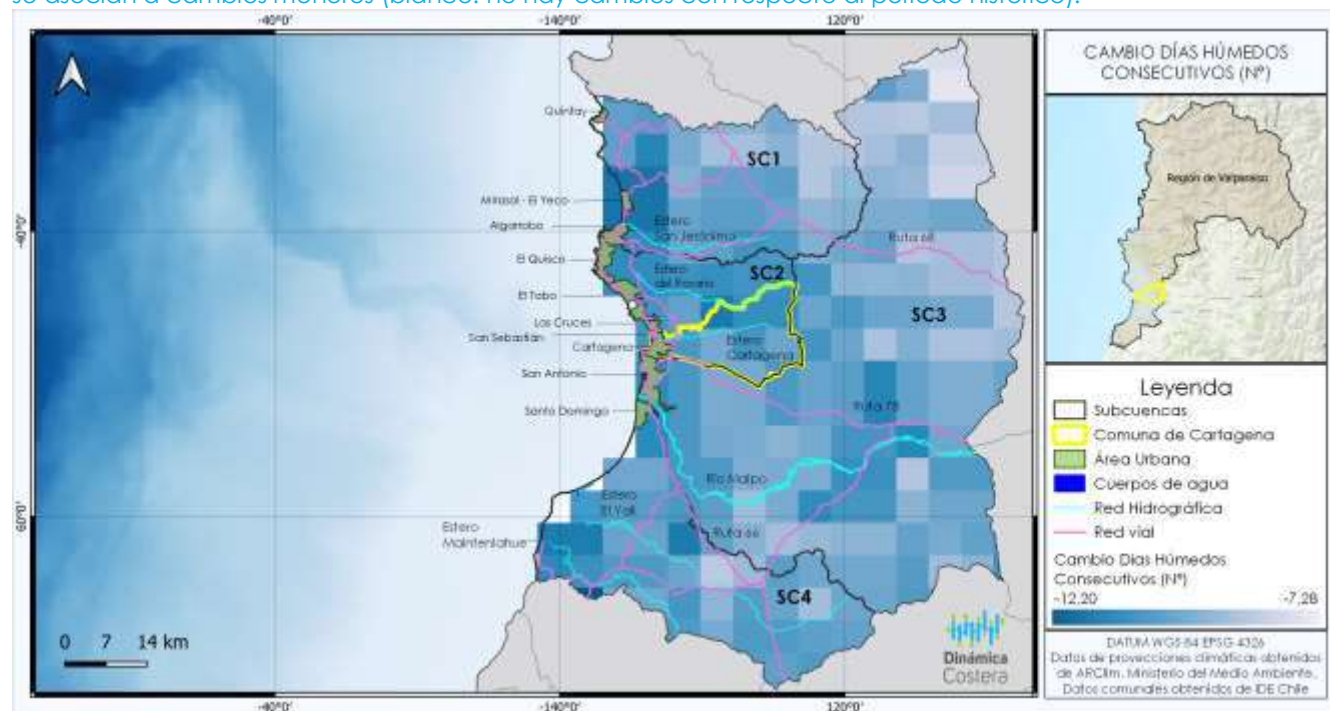
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 108 Cambio Días Secos Consecutivos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



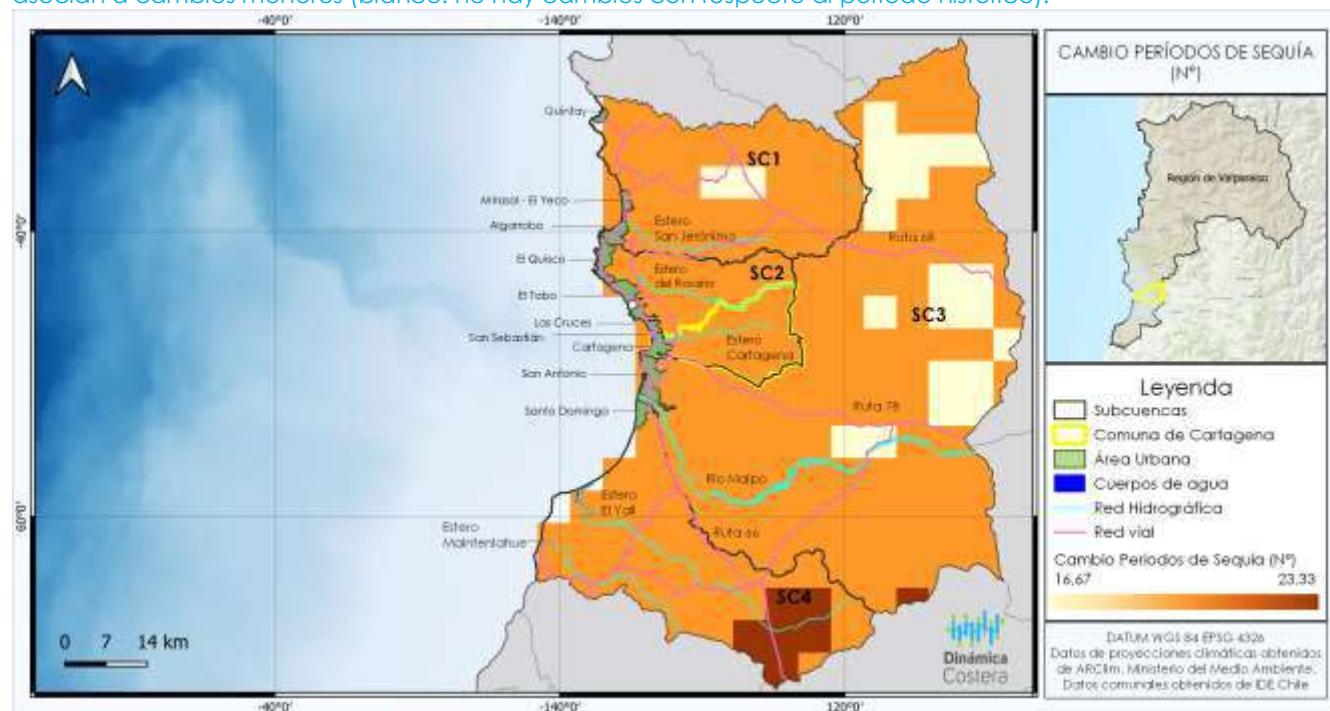
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 109 Cambio Días Húmedos Consecutivos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



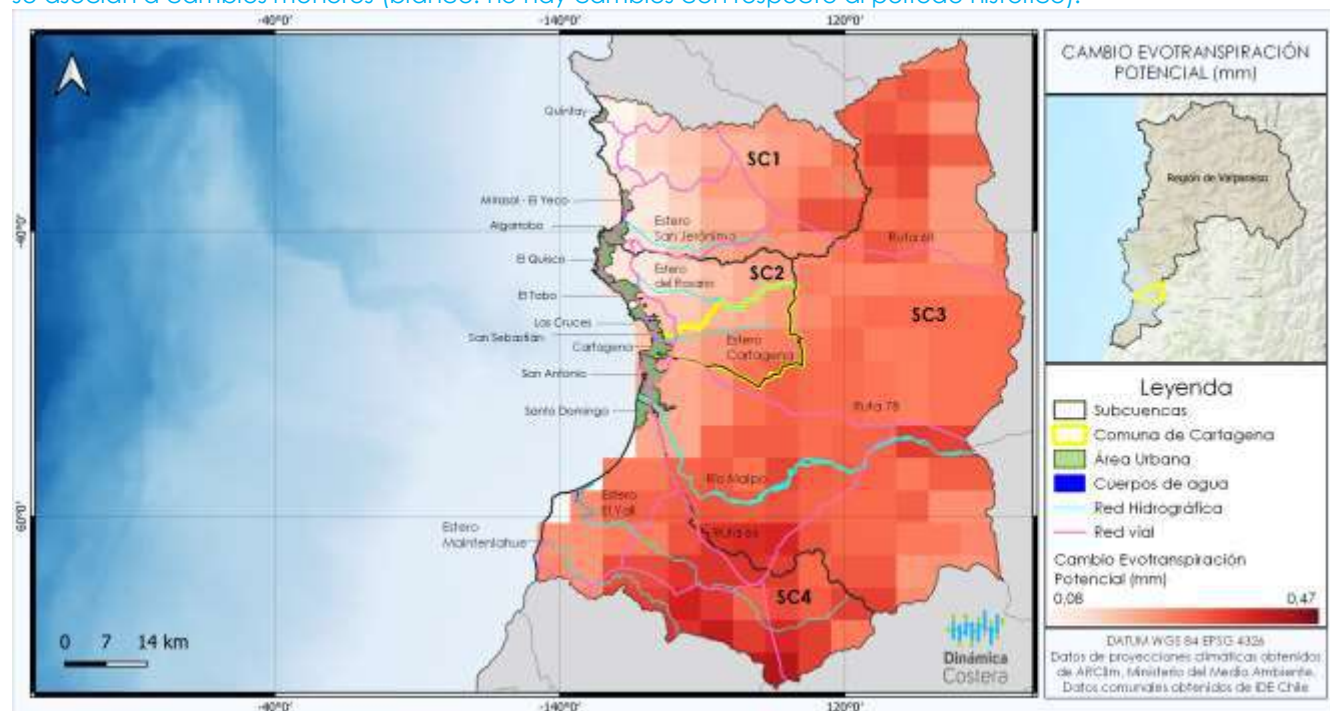
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 110 Cambio Períodos de Sequía proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



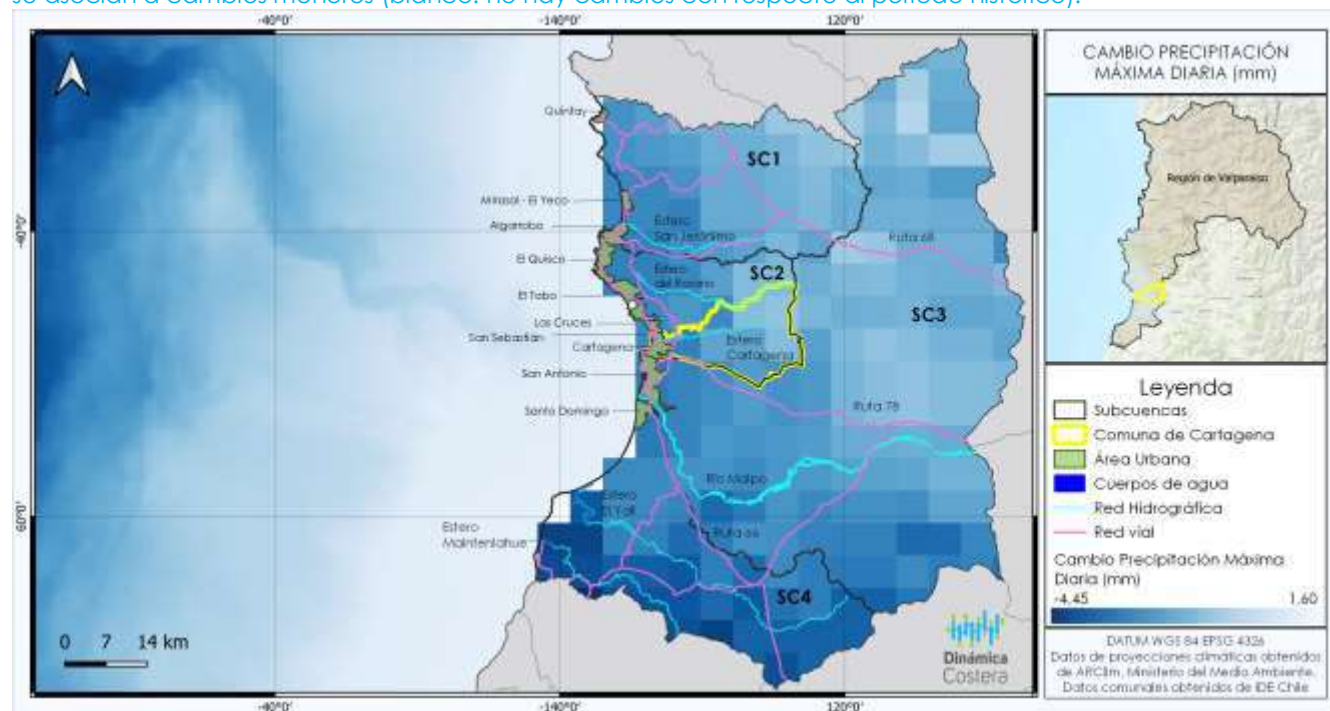
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 111 Cambio Evotranspiración Potencial proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



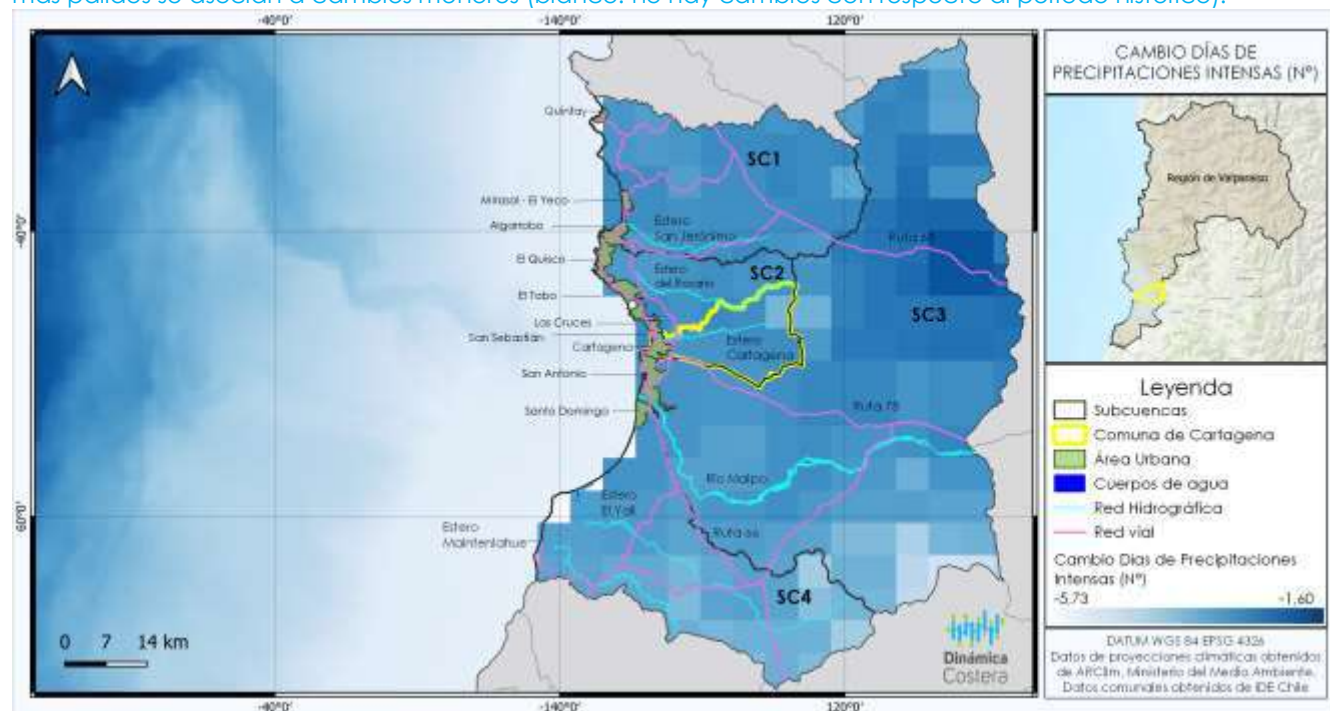
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 112 Cambio Precipitación Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



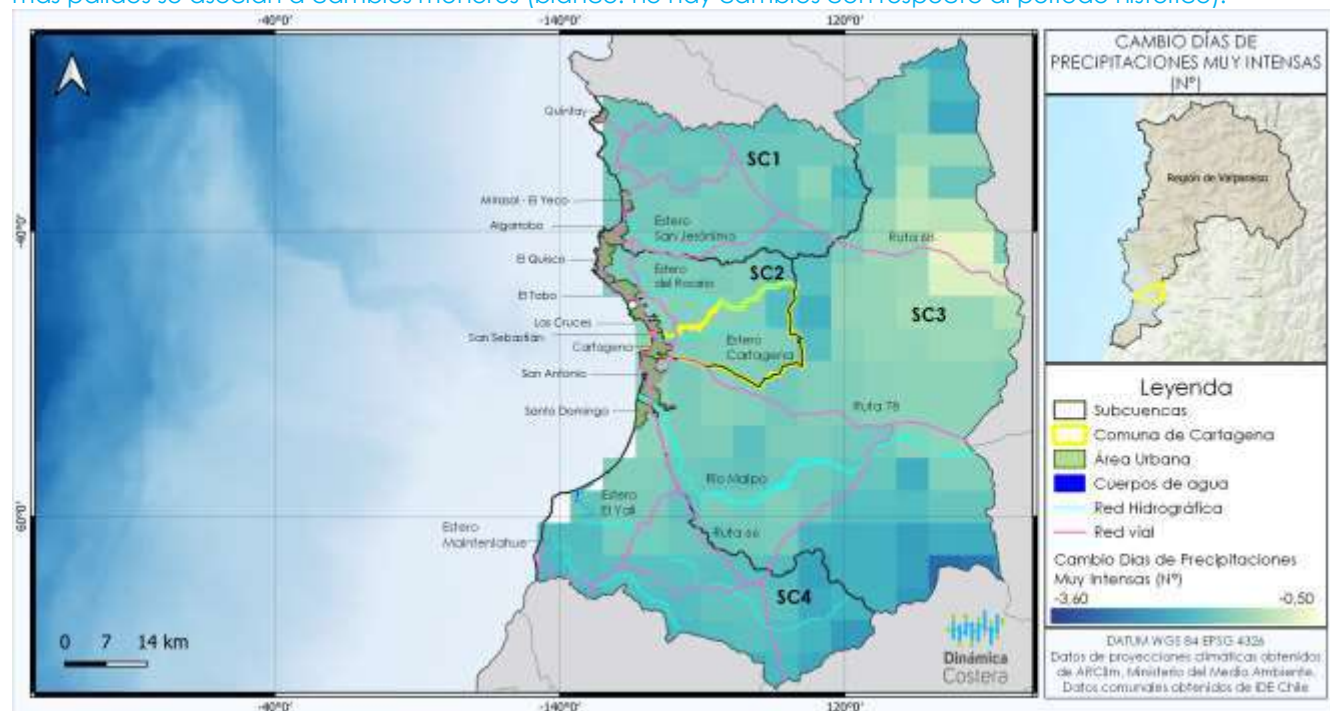
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 113: Cambio Días de Precipitaciones Intensas proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



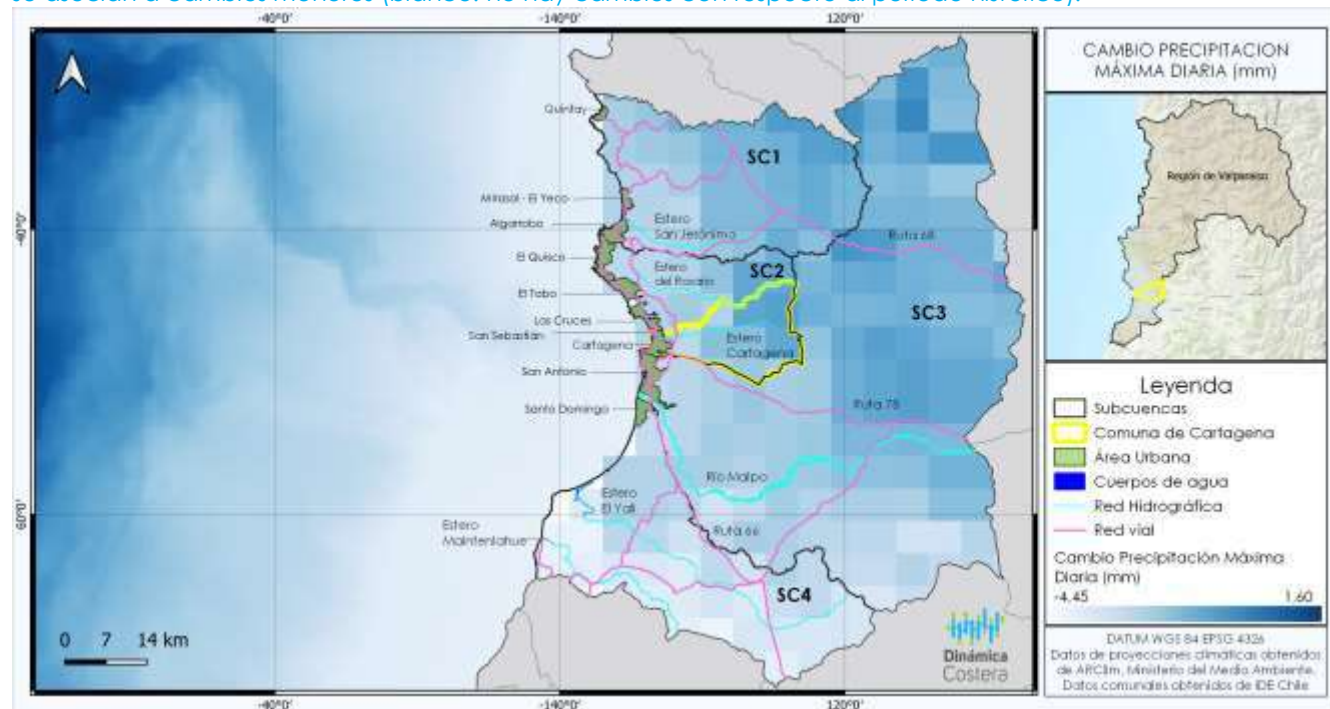
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 114: Cambio Días de Precipitaciones Muy Intensas proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



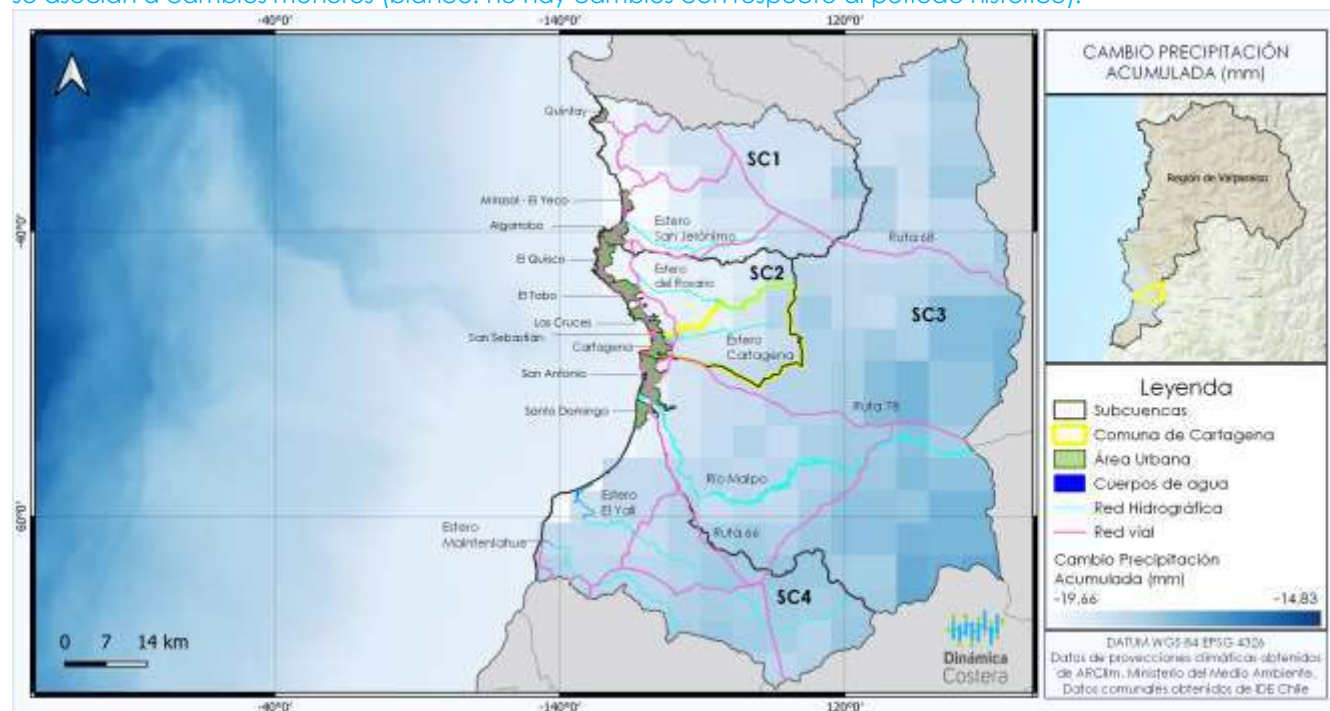
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 115: Cambio Precipitación Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



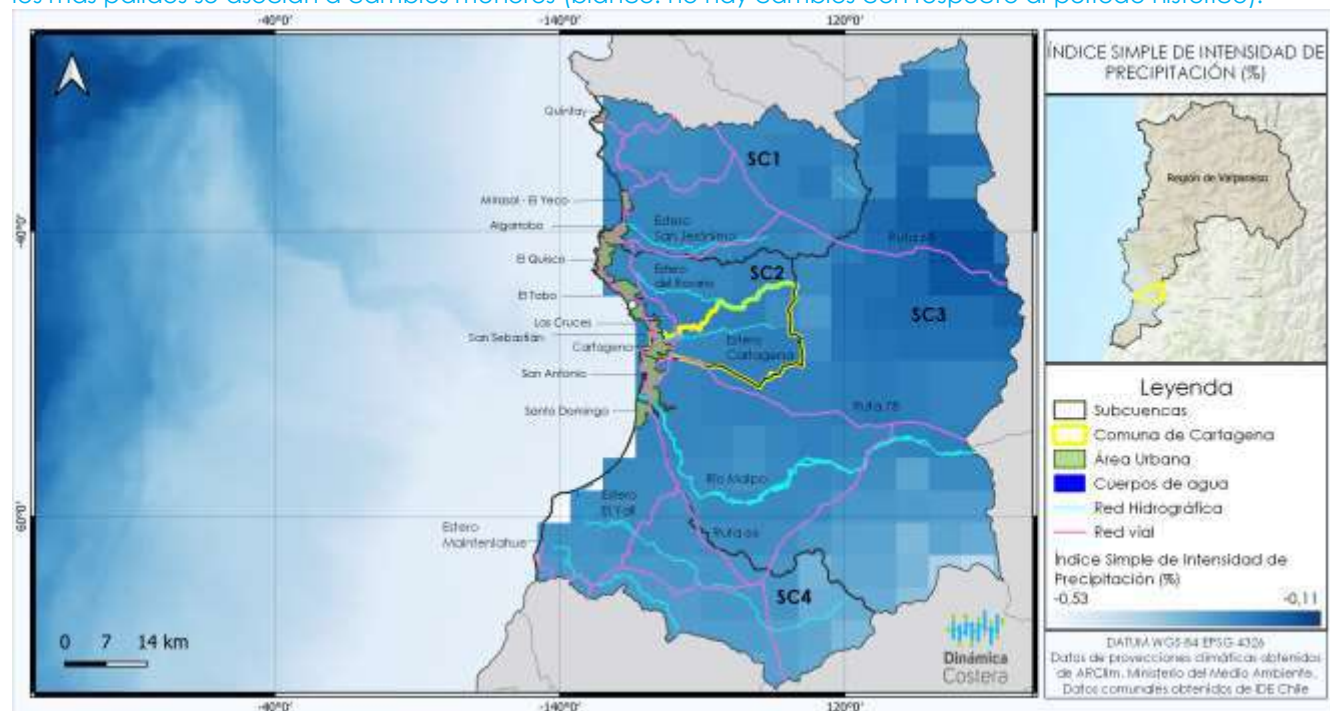
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 116: Cambio Precipitación Acumulada proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



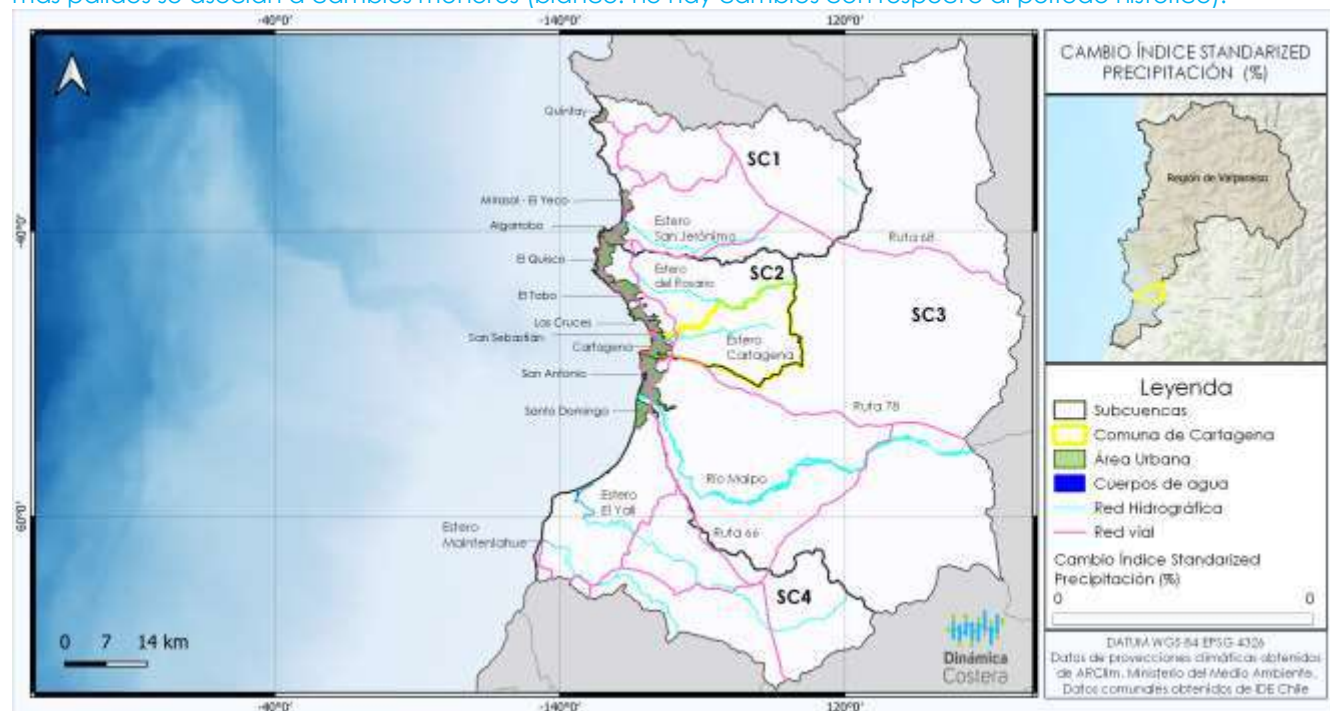
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 117: Cambio Índice Simple de Intensidad de Precipitación proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



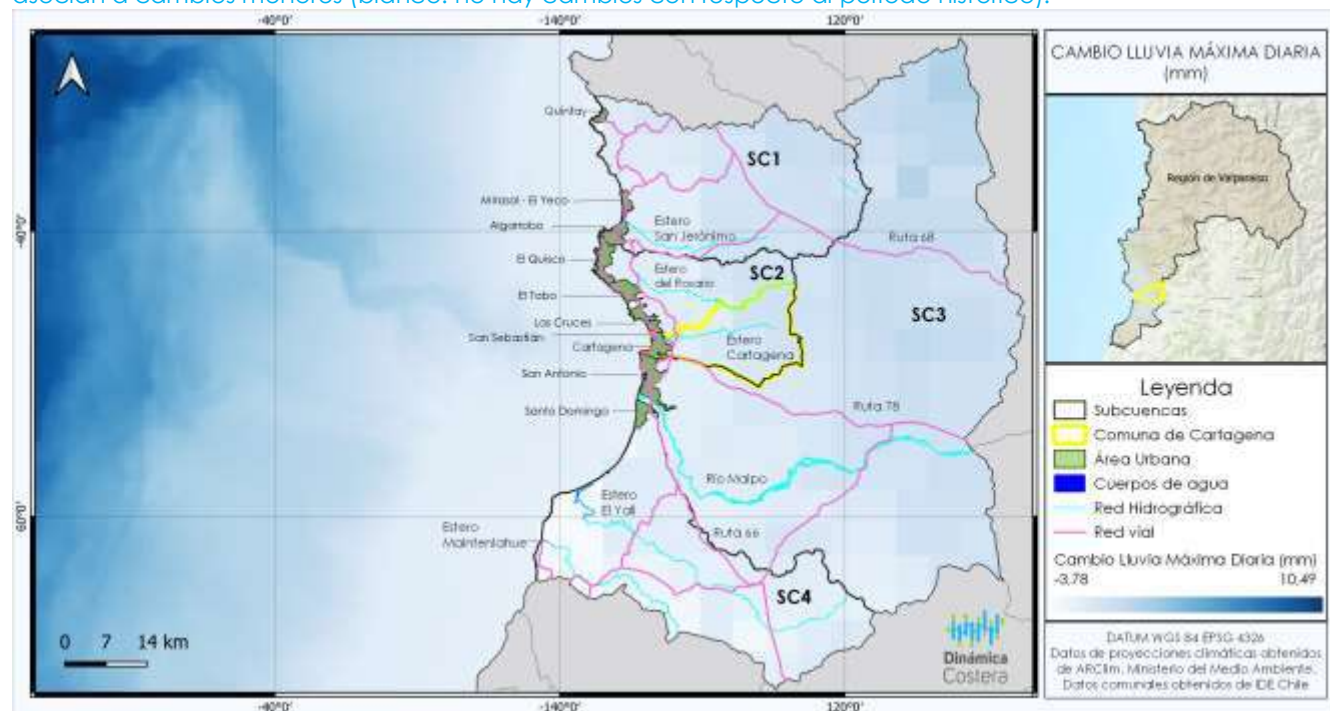
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 118: Cambio Índice Estandarizado de Precipitación proyectadas a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



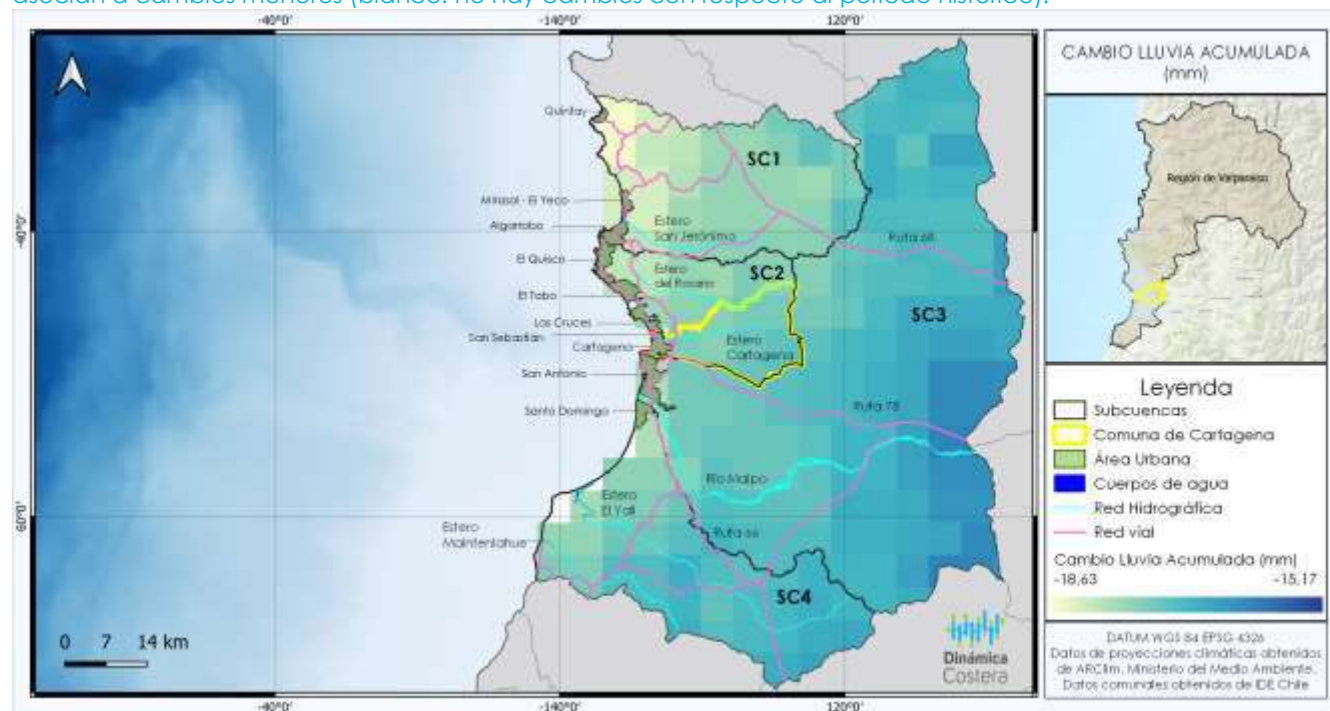
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 119: Cambio Lluvia Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 120: Cambio Lluvia Acumulada proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 121: Cambio Nieve Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



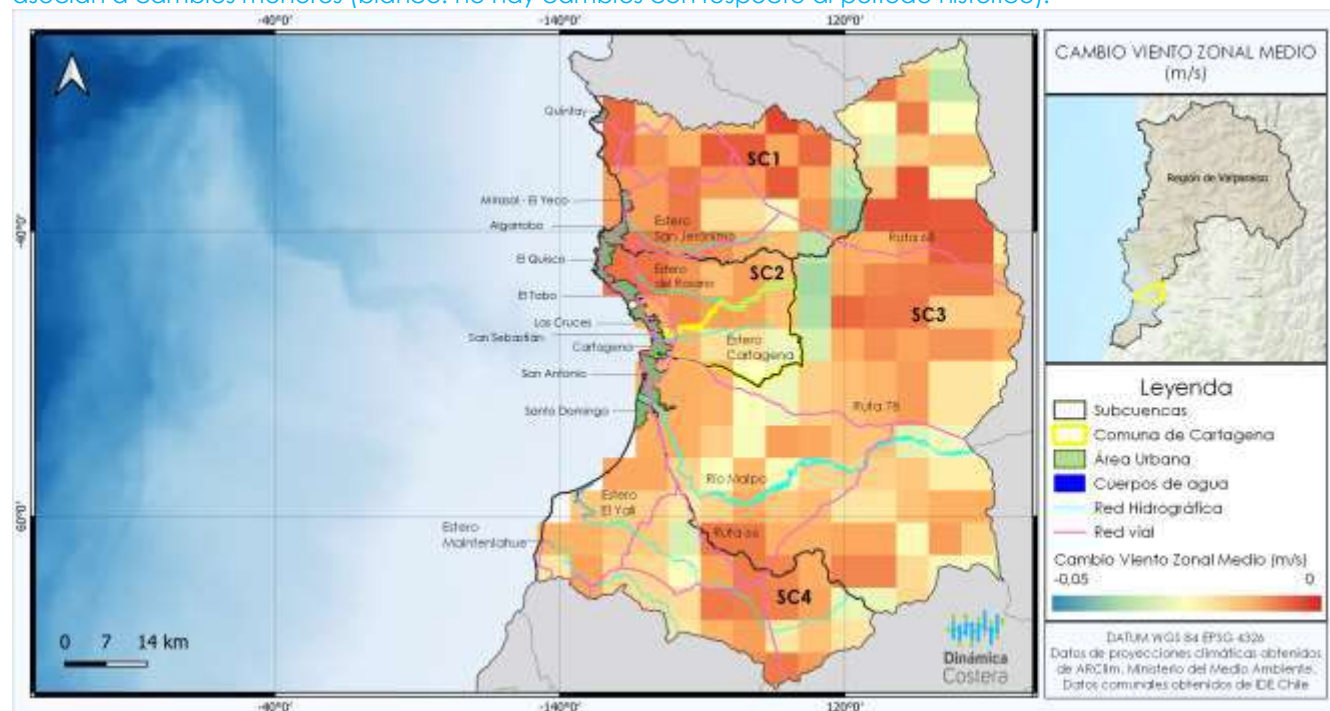
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 122: Cambio de Nieve acumulada proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



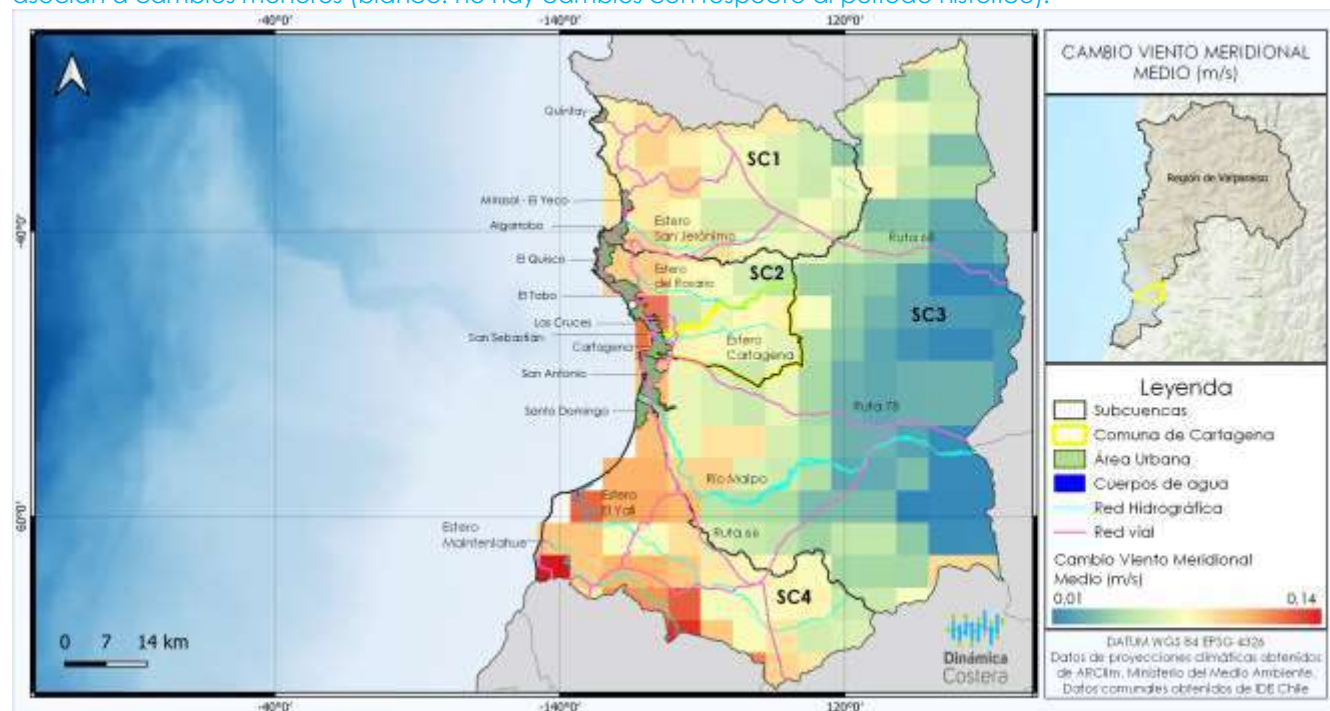
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 123: Cambio Viento Zonal Medio proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



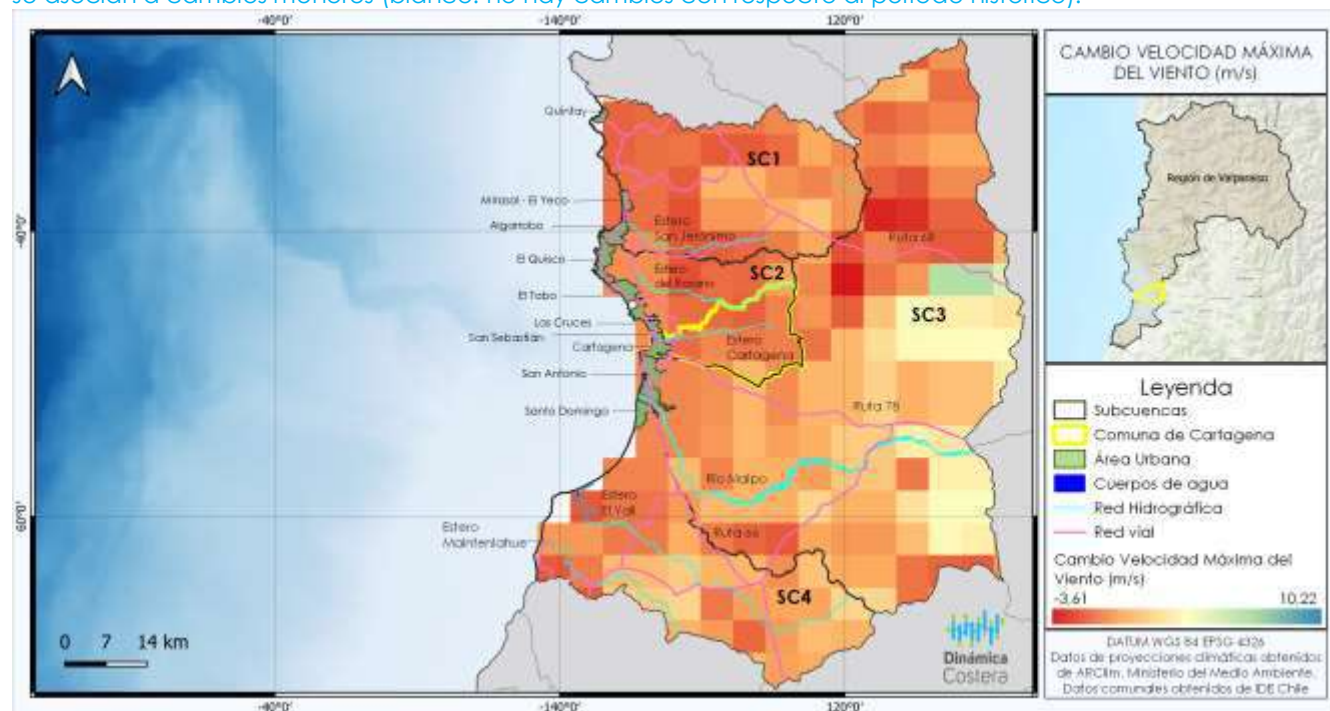
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 124: Cambio Viento Meridional Medio proyectado a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



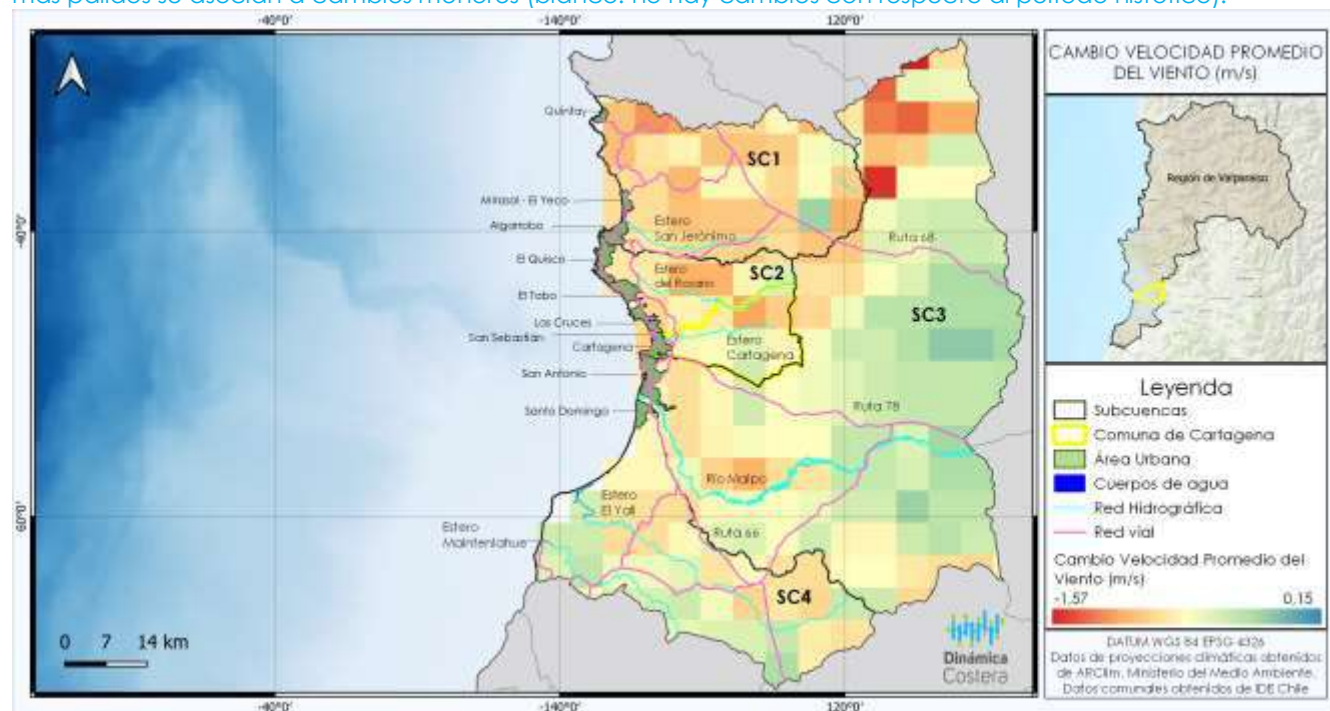
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 125: Cambio Velocidad Máxima del Viento proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



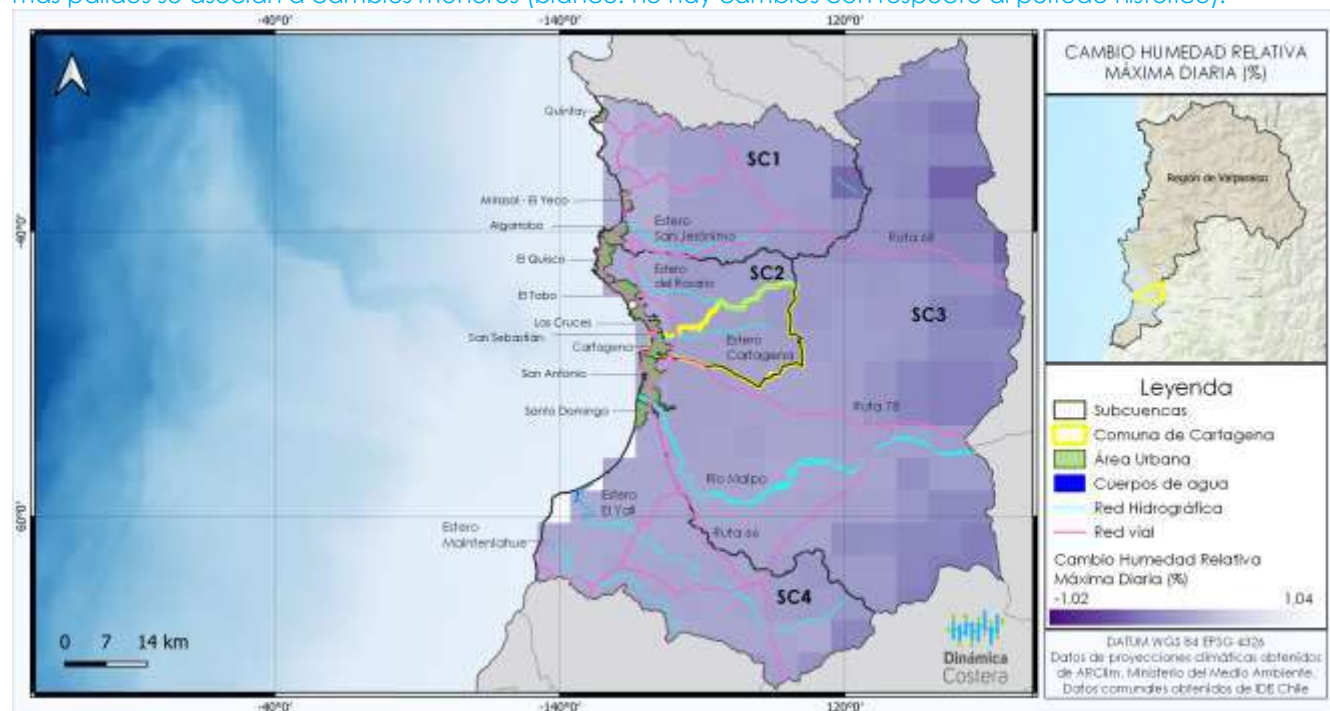
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 126: Cambio Velocidad Promedio del Viento proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



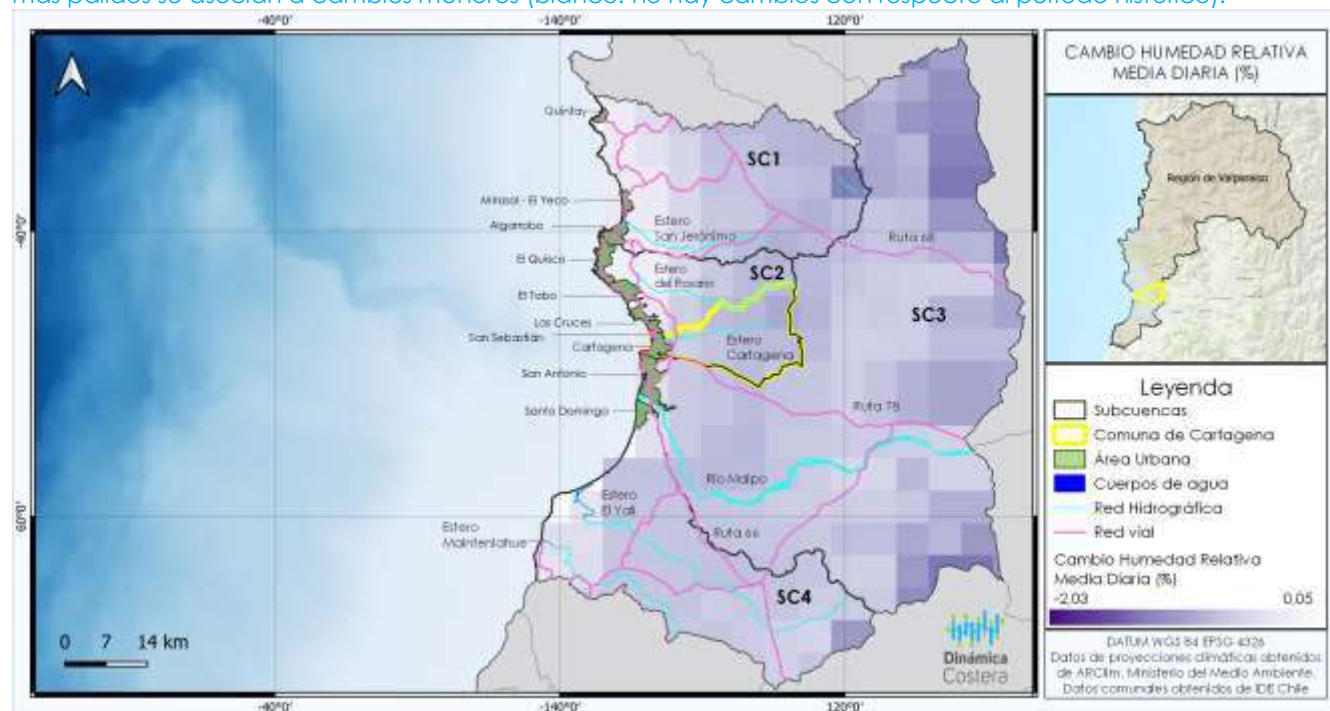
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 127: Cambio Humedad Relativa Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



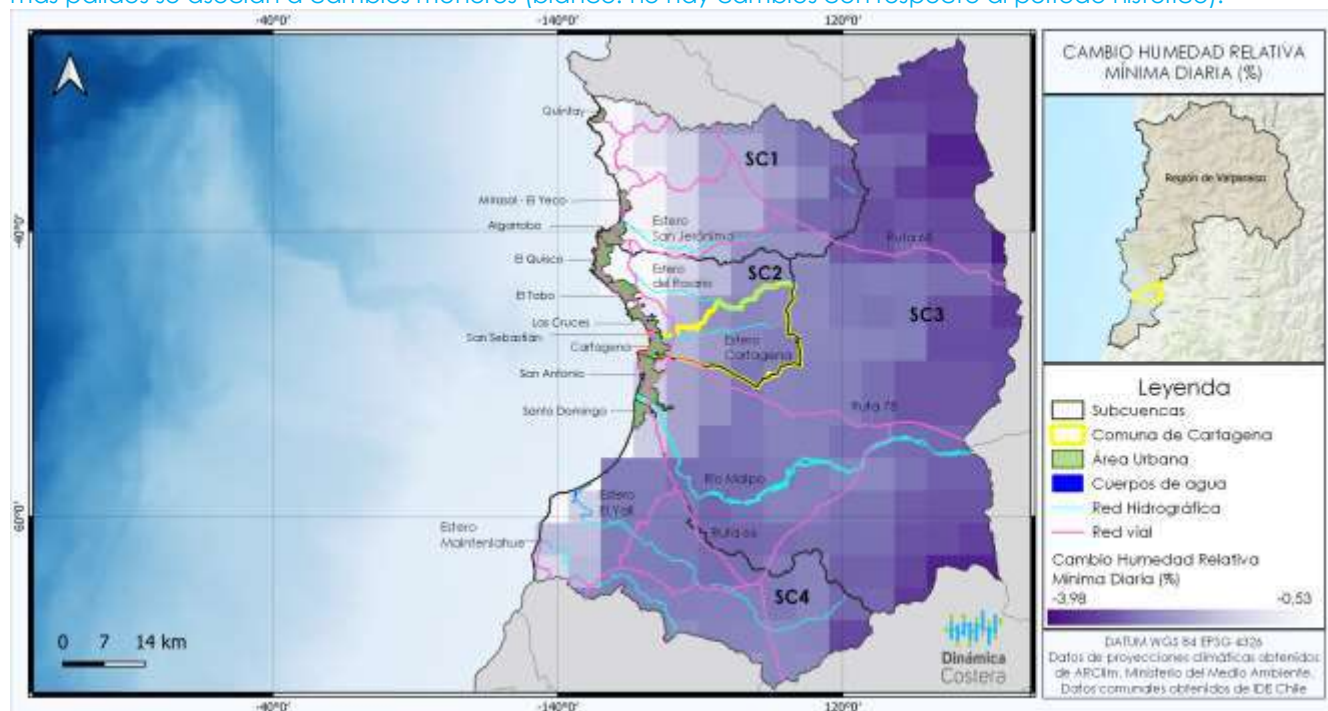
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 128: Cambio Humedad Relativa Media Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



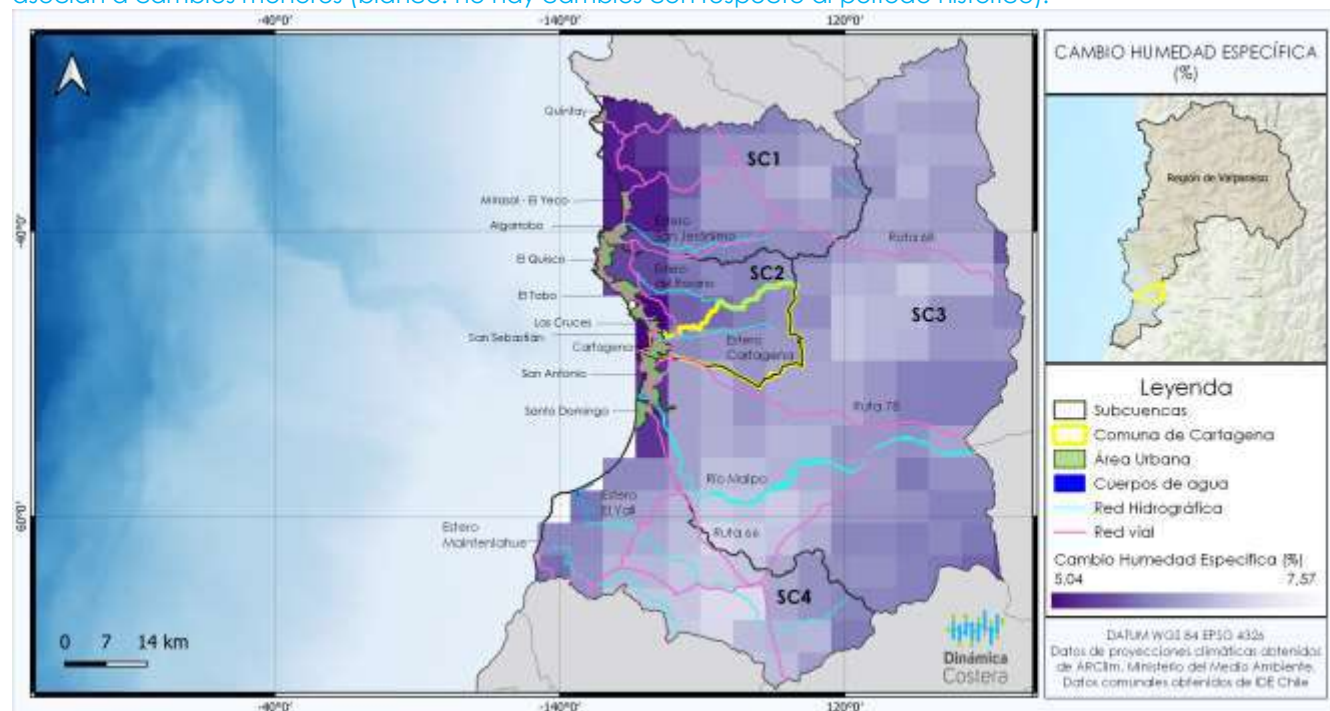
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 129: Cambio Humedad Relativa Mínima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



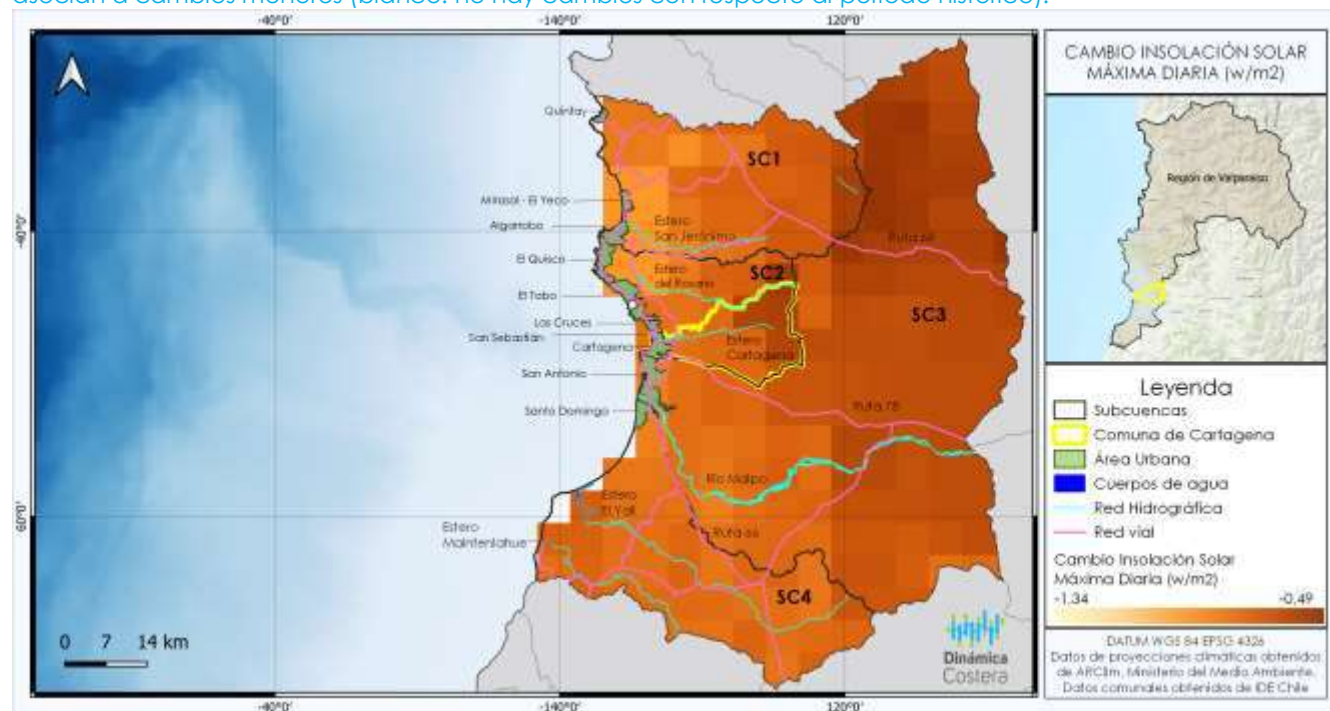
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 130: Cambio Humedad Específica proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



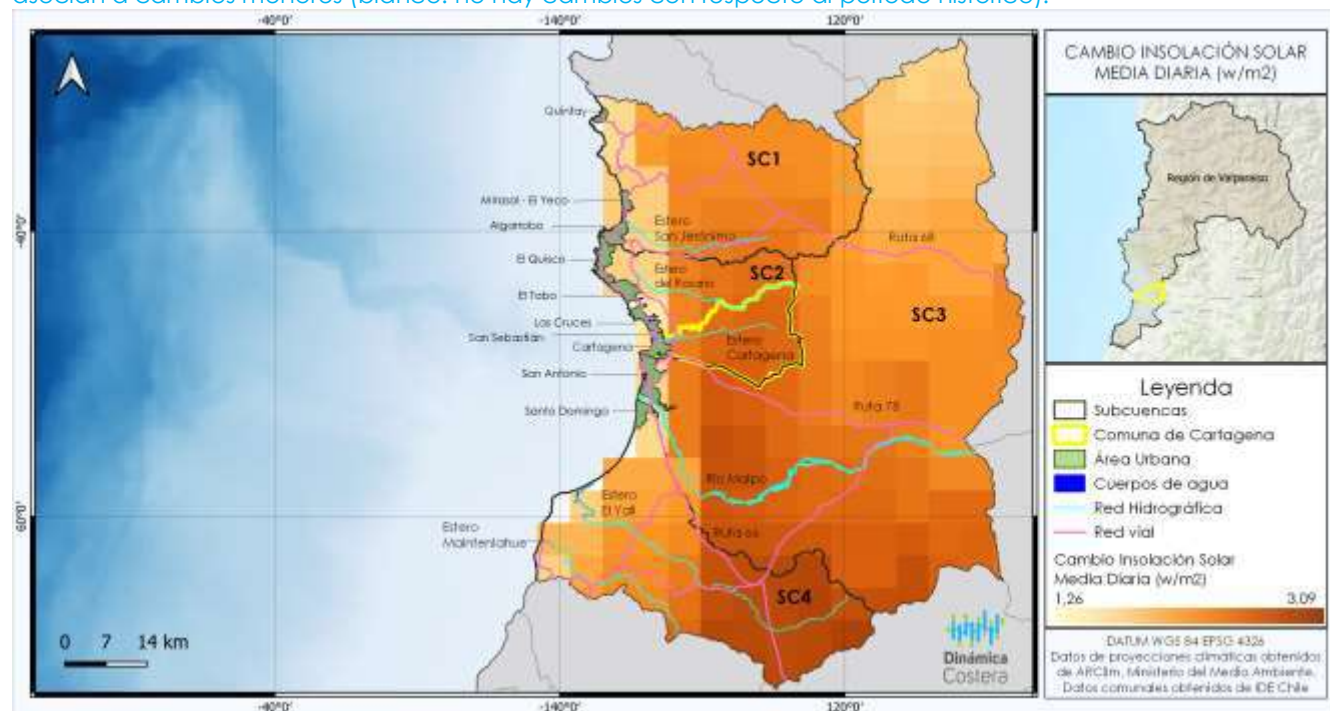
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 131: Cambio Insolación Máxima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



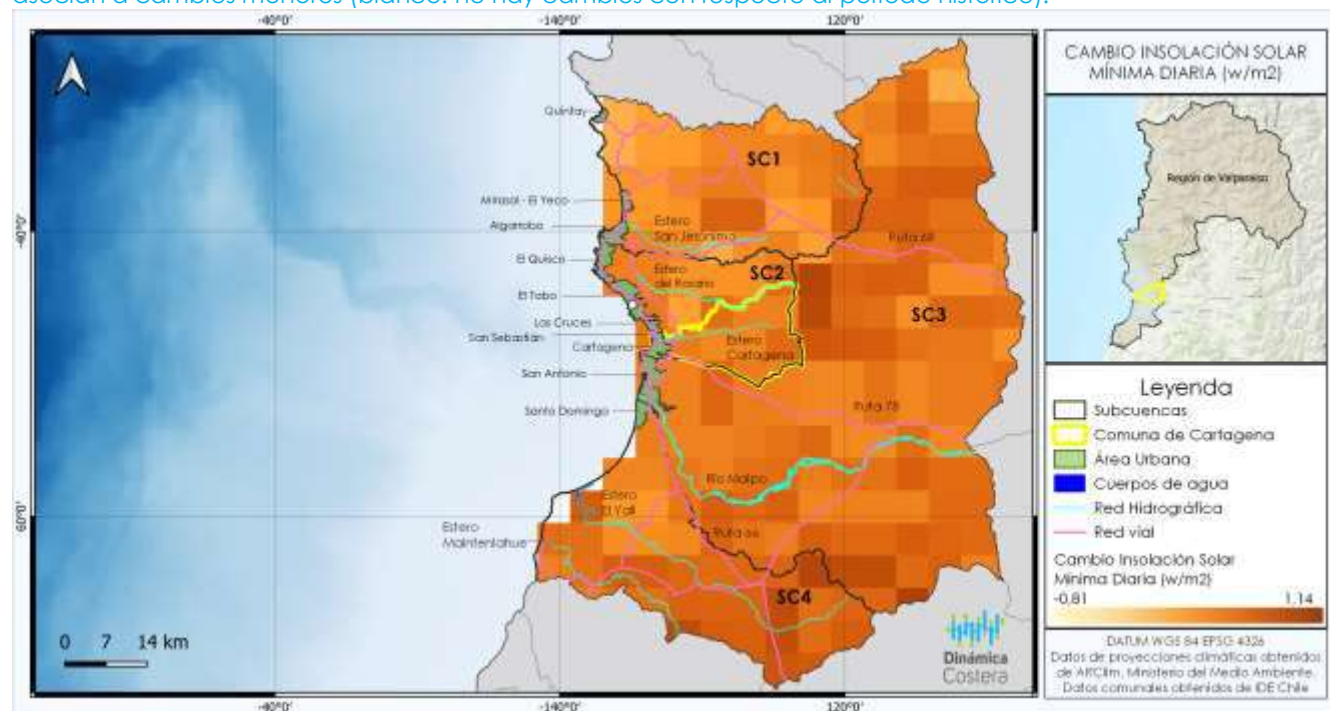
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 132: Cambio Insolación Media Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



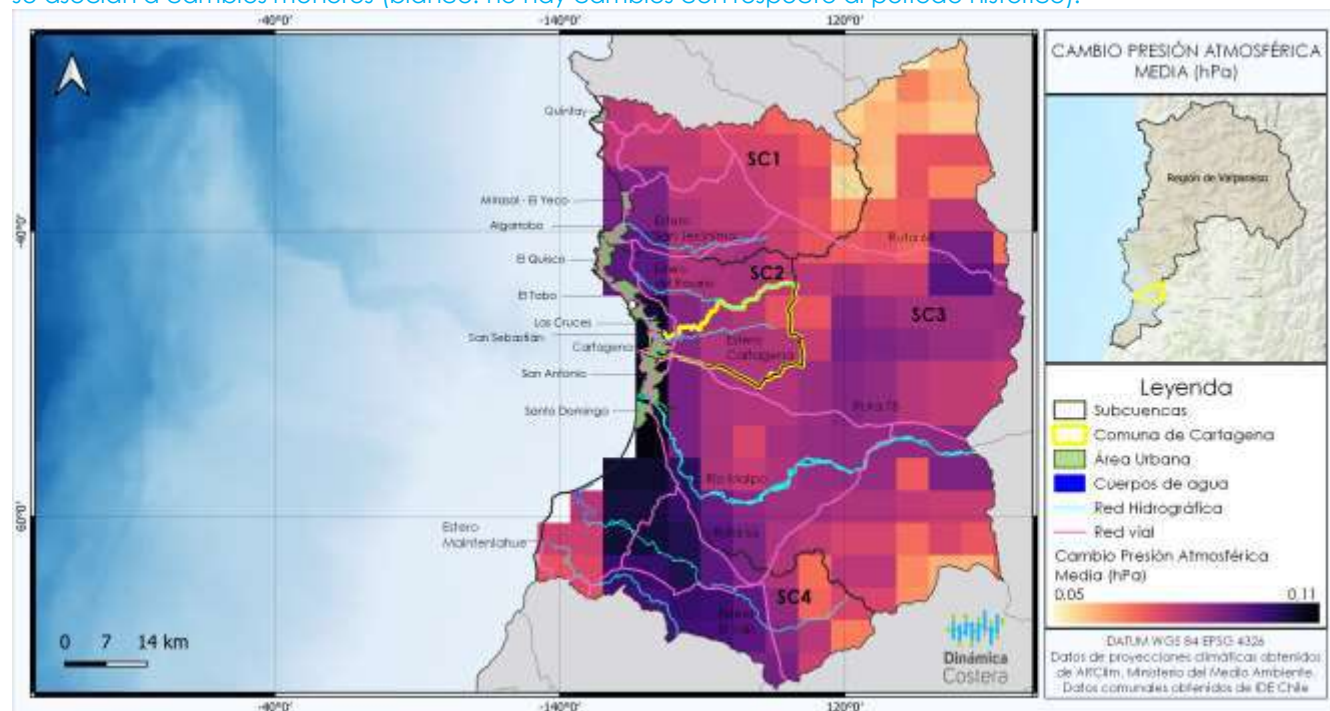
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 133: Cambio Insolación Mínima Diaria proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 134: Cambio Presión Atmosférica Media proyectada a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Colores más oscuros indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 135: Cambio Total de Días Extremadamente Lluviosos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



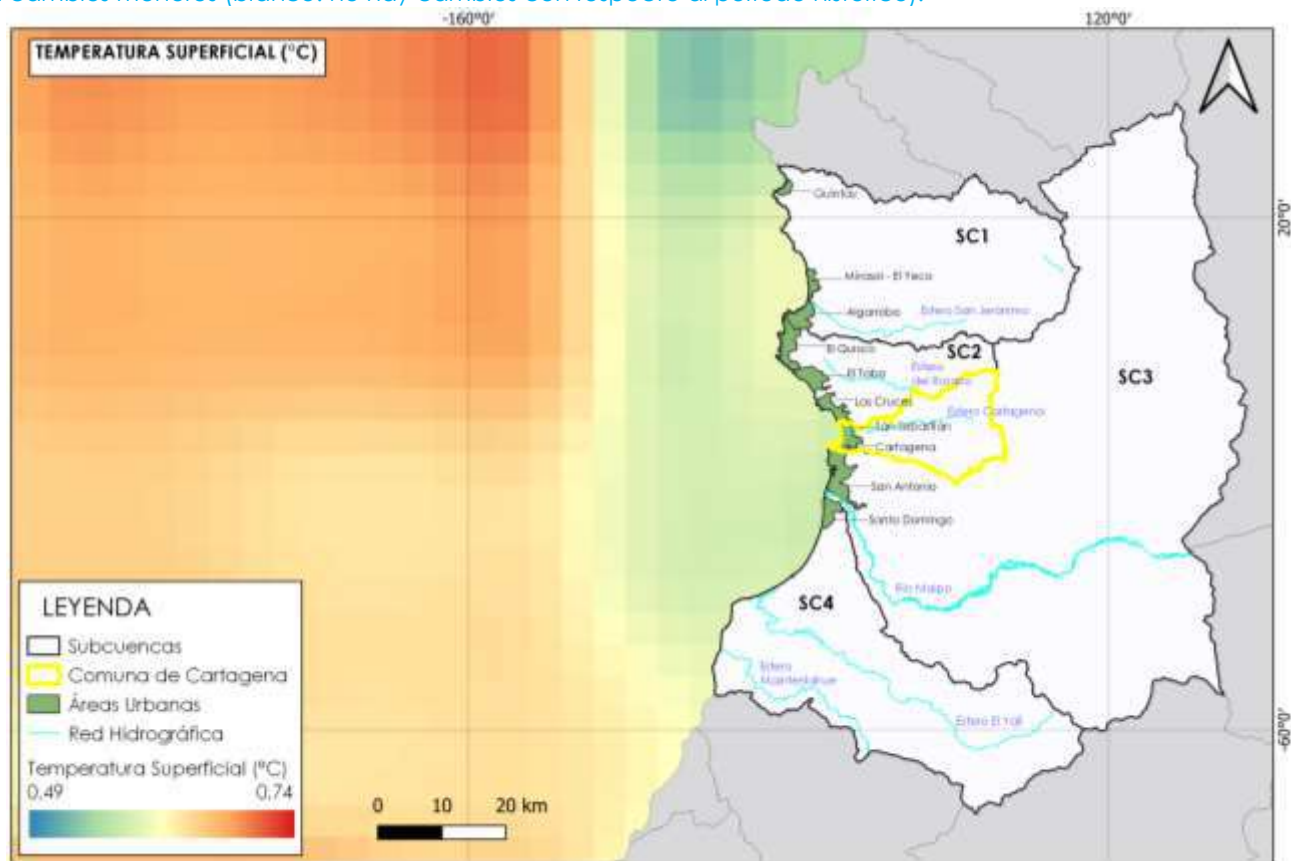
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 136: Cambio Total de Días Extremadamente Muy Lluviosos proyectados a mediados de siglo para la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Se ilustra el área urbana, la red vial principal y la red hídrica. Observar que no se esperan cambios con respecto al período histórico para este parámetro.



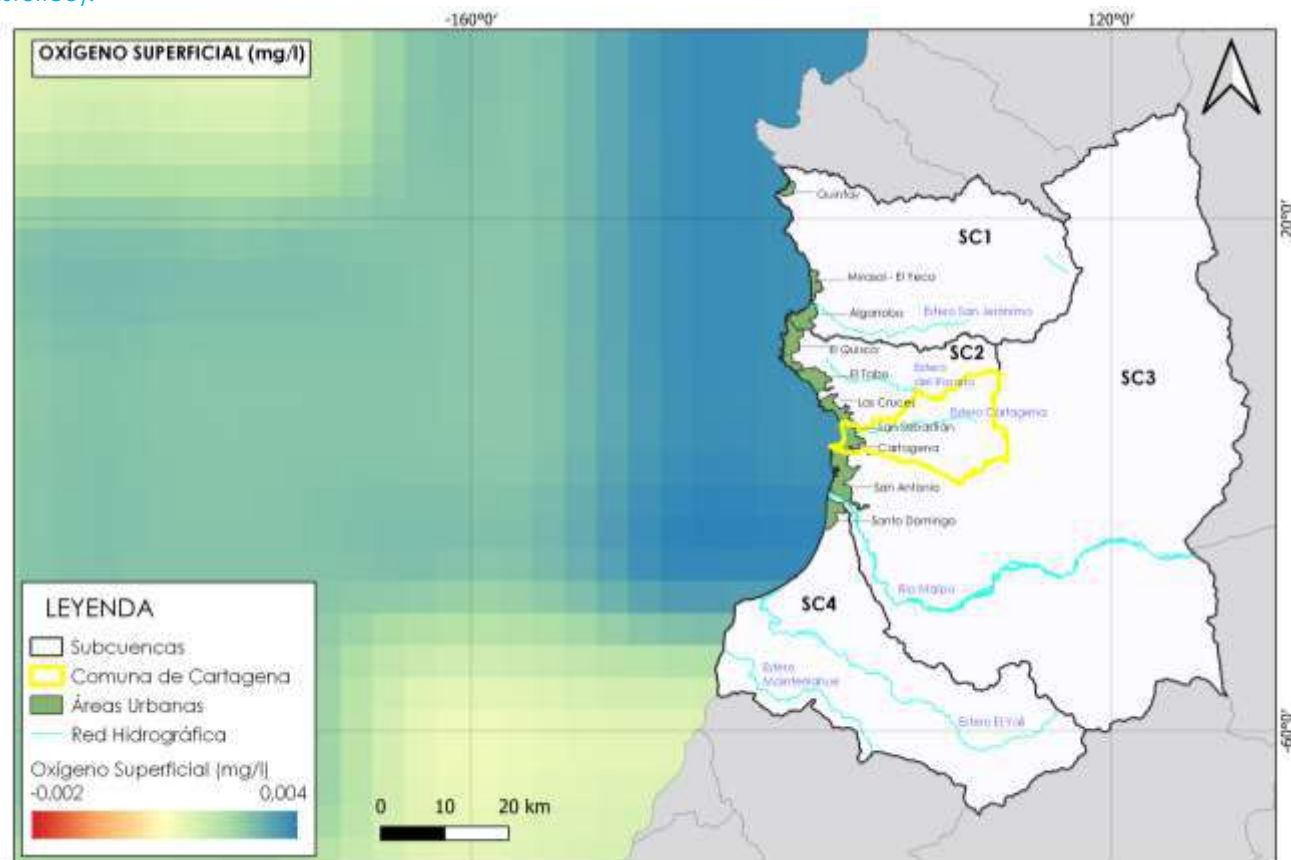
Fuente: Elaboración propia a partir de ARCLIM.

Figura 137: Cambio de la Temperatura Superficial del Mar proyectada a mediados de siglo para la cuenca oceánica frente a la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 - RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



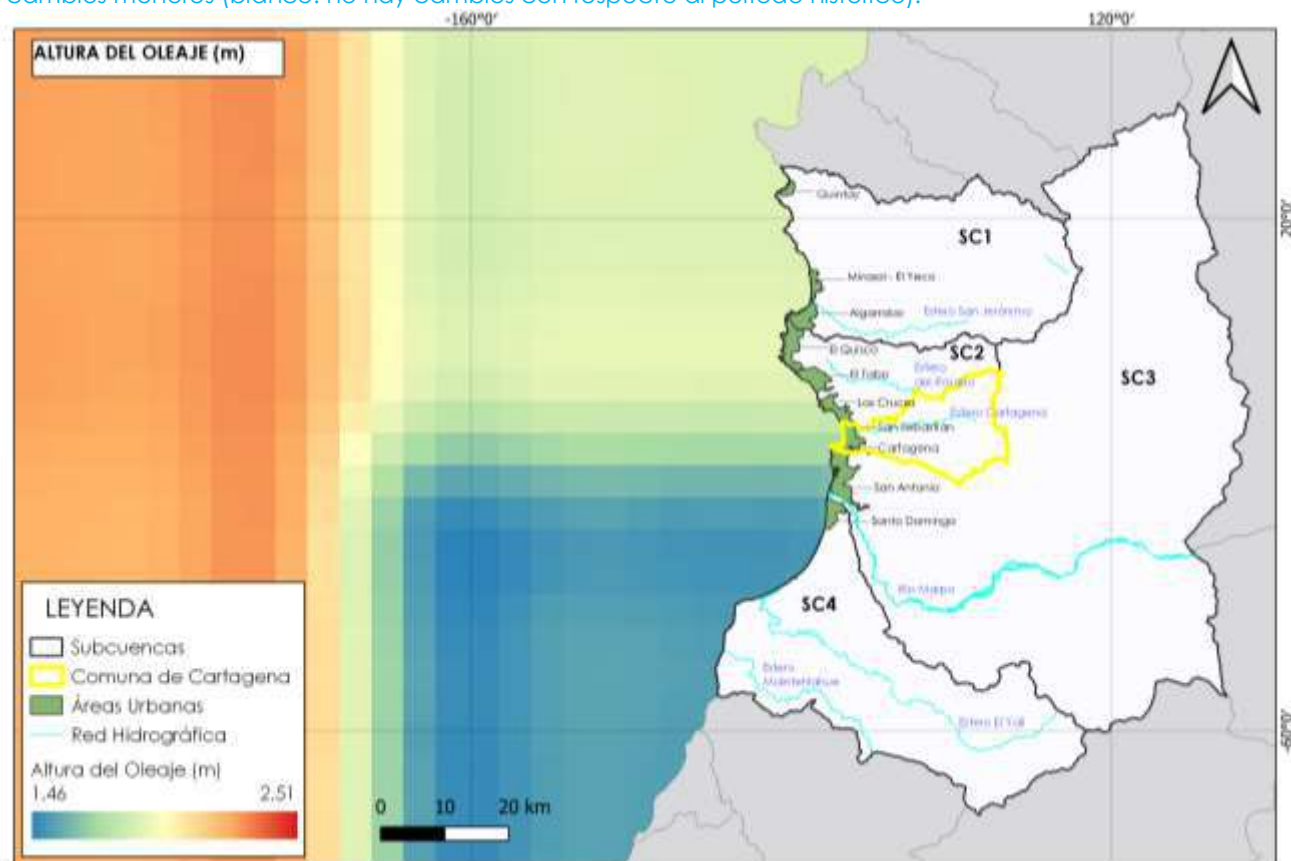
Fuente: Elaboración propia a partir de FIPA 22-2021.

Figura 139: Cambio del Oxígeno en la columna de agua Superficial del Mar (primeros 100m) proyectado a mediados de siglo para la cuenca oceánica frente a la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 - RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



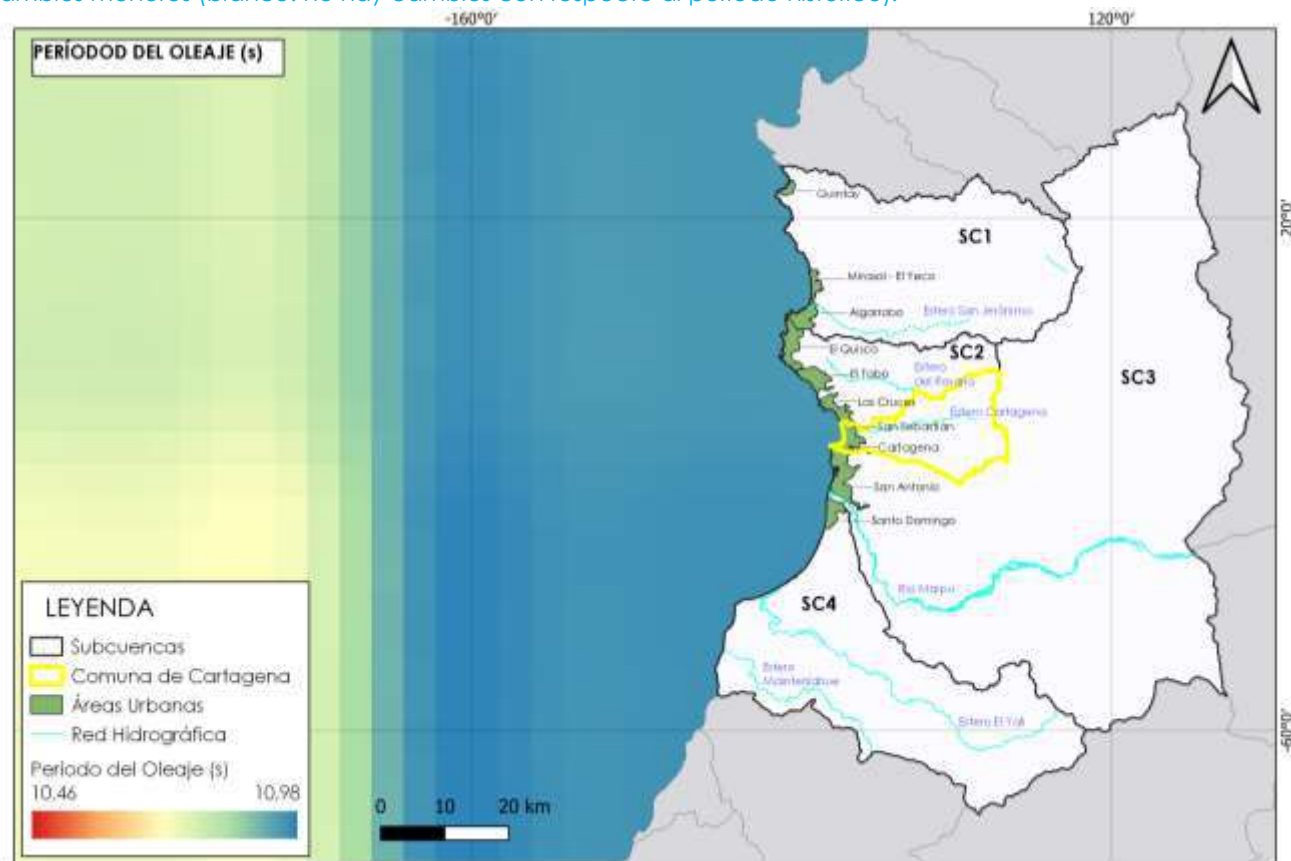
Fuente: Elaboración propia a partir de FIPA 22-2021.

Figura 141: Cambio de la Altura Significativa del Oleaje incidente proyectado a mediados de siglo para la cuenca oceánica frente a la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 - RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



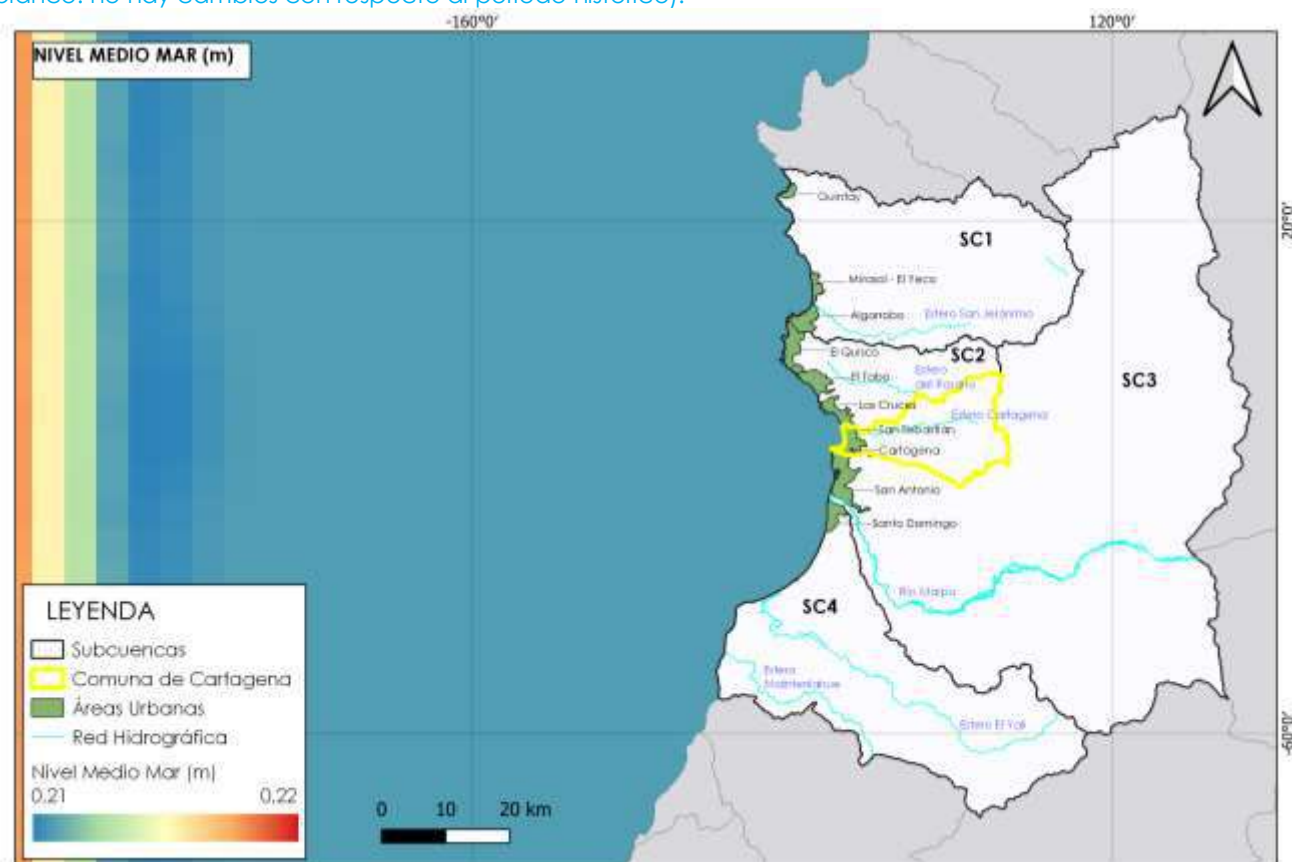
Fuente: Elaboración propia a partir de FIPA 22-2021.

Figura 142: Cambio del Período del Oleaje incidente proyectado a mediados de siglo para la cuenca oceánica frente a la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 - RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de FIPA 22-2021.

Figura 143: Cambio del Nivel Medio del Mar Absoluto (no considera el alzamiento y/o hundimiento de la costa debido a los procesos tectónicos) proyectado a mediados de siglo para la cuenca oceánica frente a la comuna de Cartagena bajo el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 - RCP 8.5) a una escala de 5 x 5 km. Colores más cálidos indican mayores cambios, mientras que los más pálidos se asocian a cambios menores (blanco: no hay cambios con respecto al período histórico).



Fuente: Elaboración propia a partir de FIPA 22-2021.

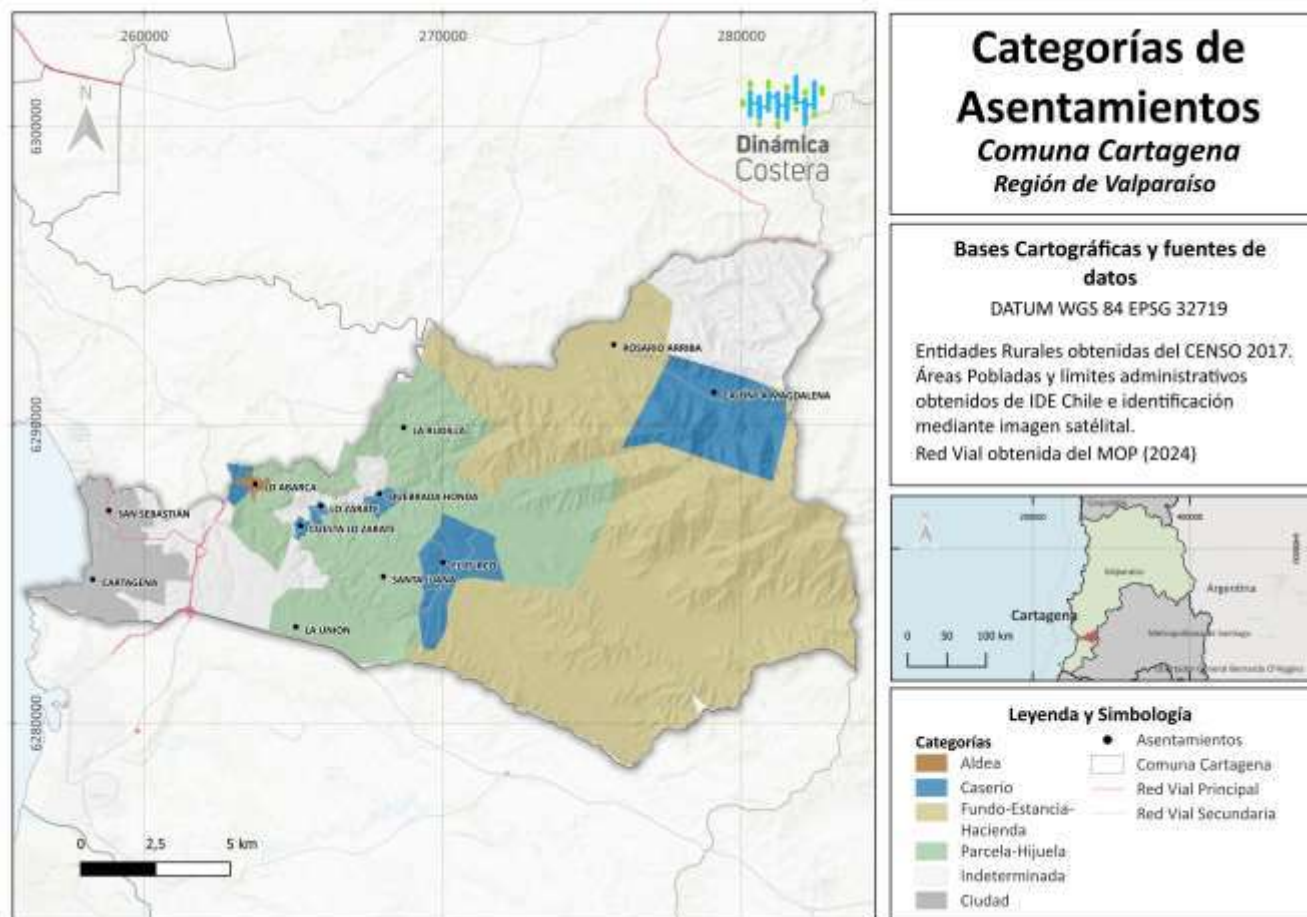
13.6. Anexo F: Cartografía Exposición

Figura 144: Red vial, red hidrográfica y cuerpos de agua, comuna de Cartagena.



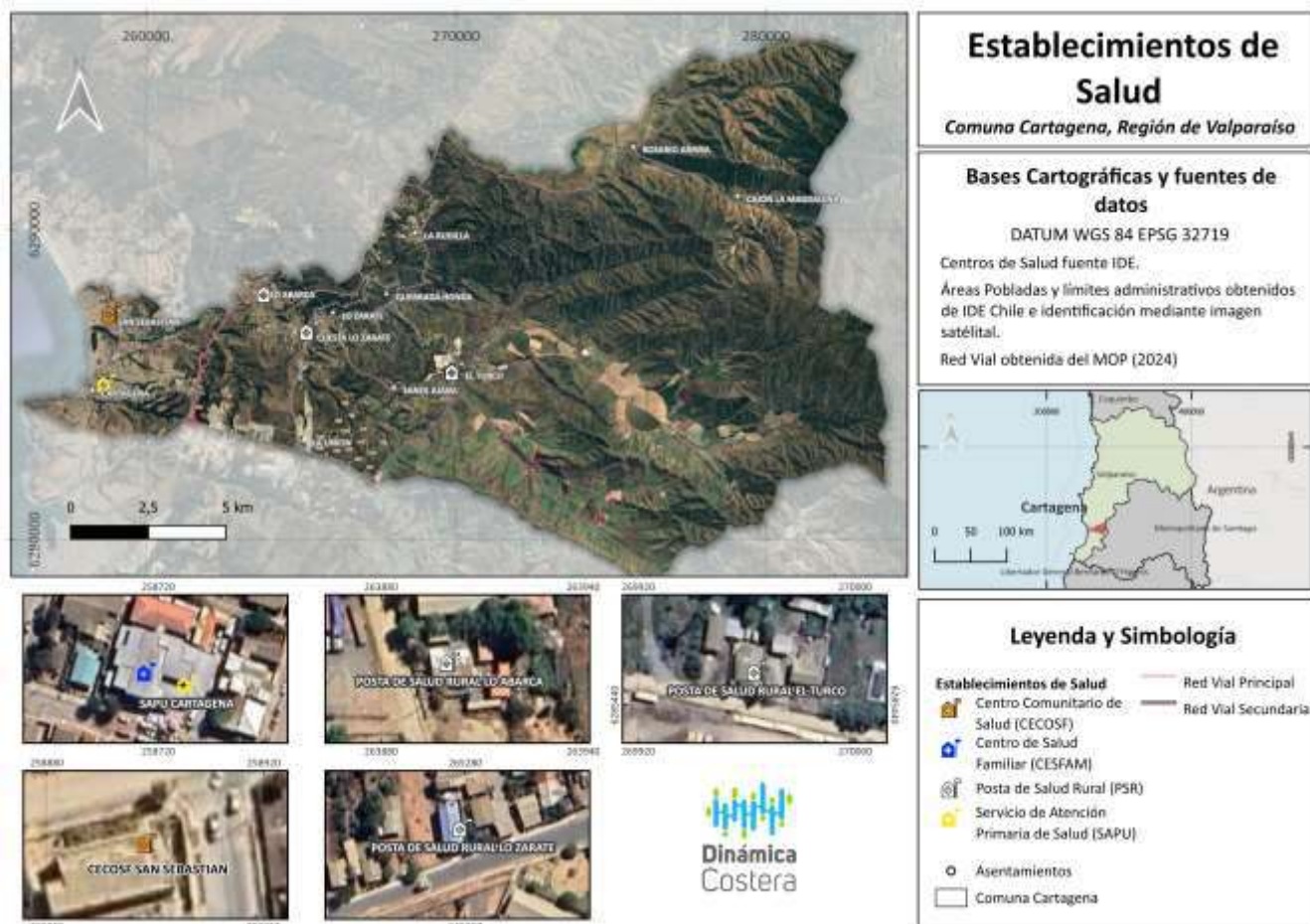
Fuente: Elaboración propia

Figura 145: Asentamientos humanos expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



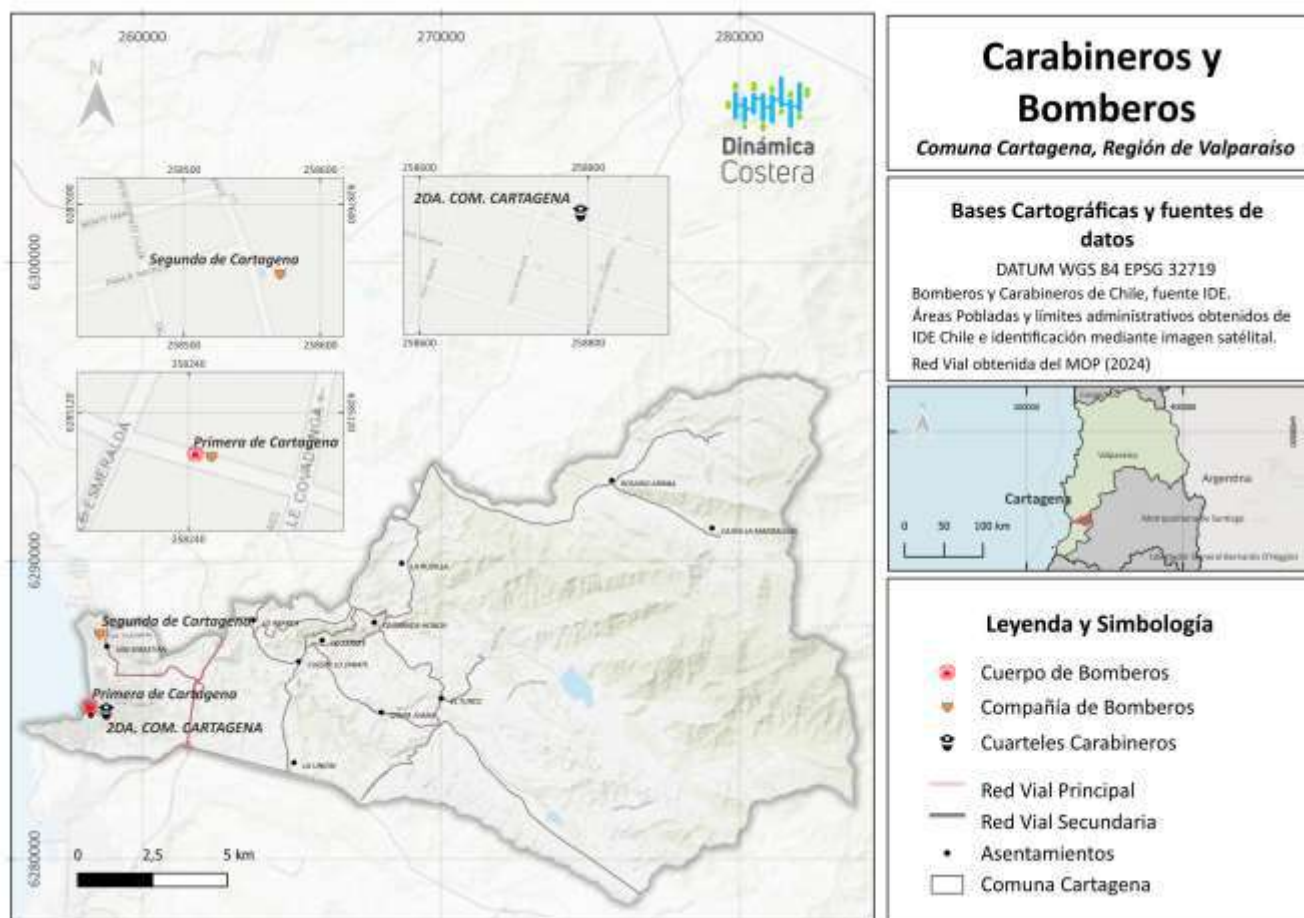
Fuente: Elaboración propia.

Figura 146: Establecimientos de salud expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



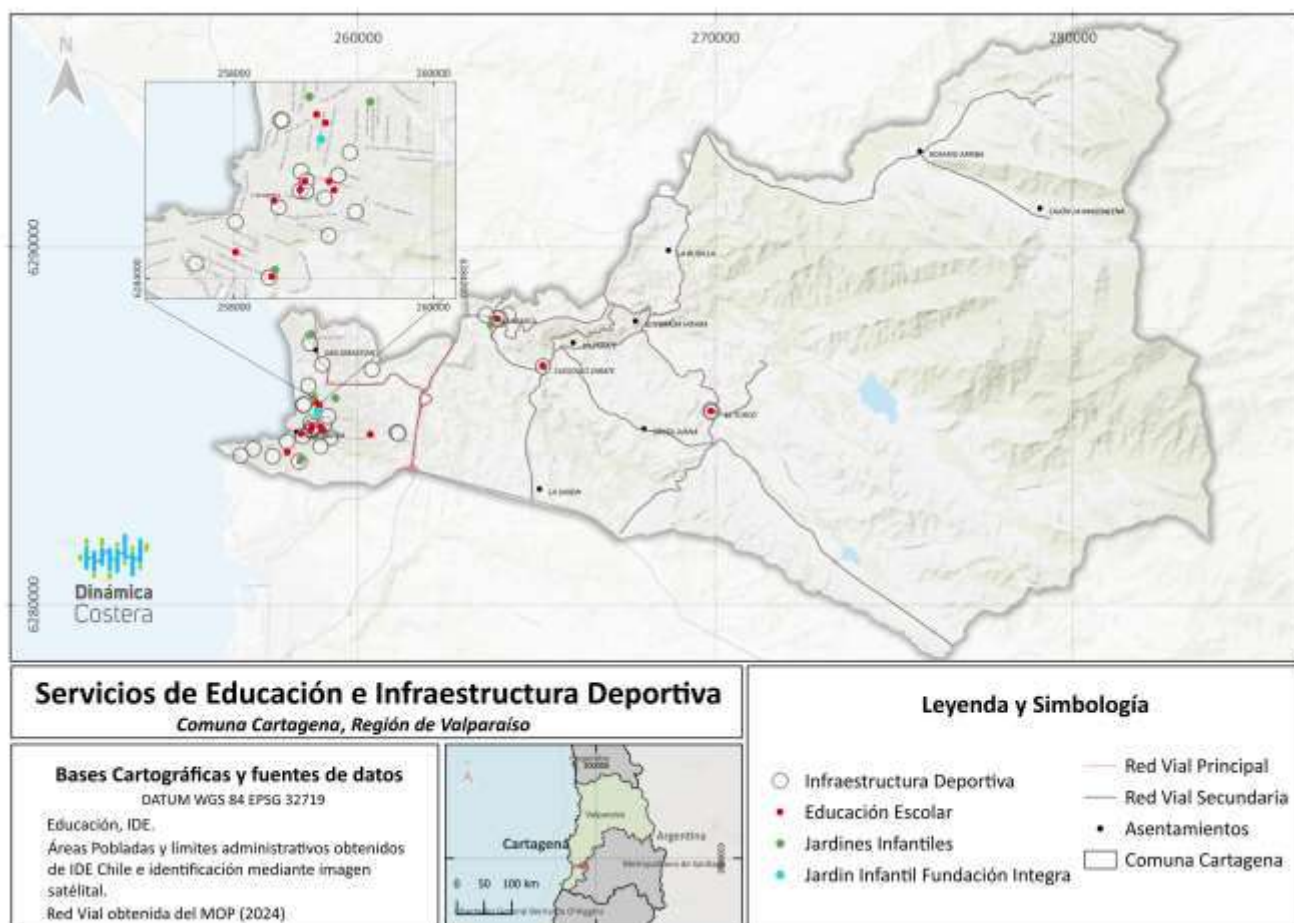
Fuente: Elaboración propia.

Figura 147: Cuarteles de carabineros y Cuerpo y compañías de bomberos expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



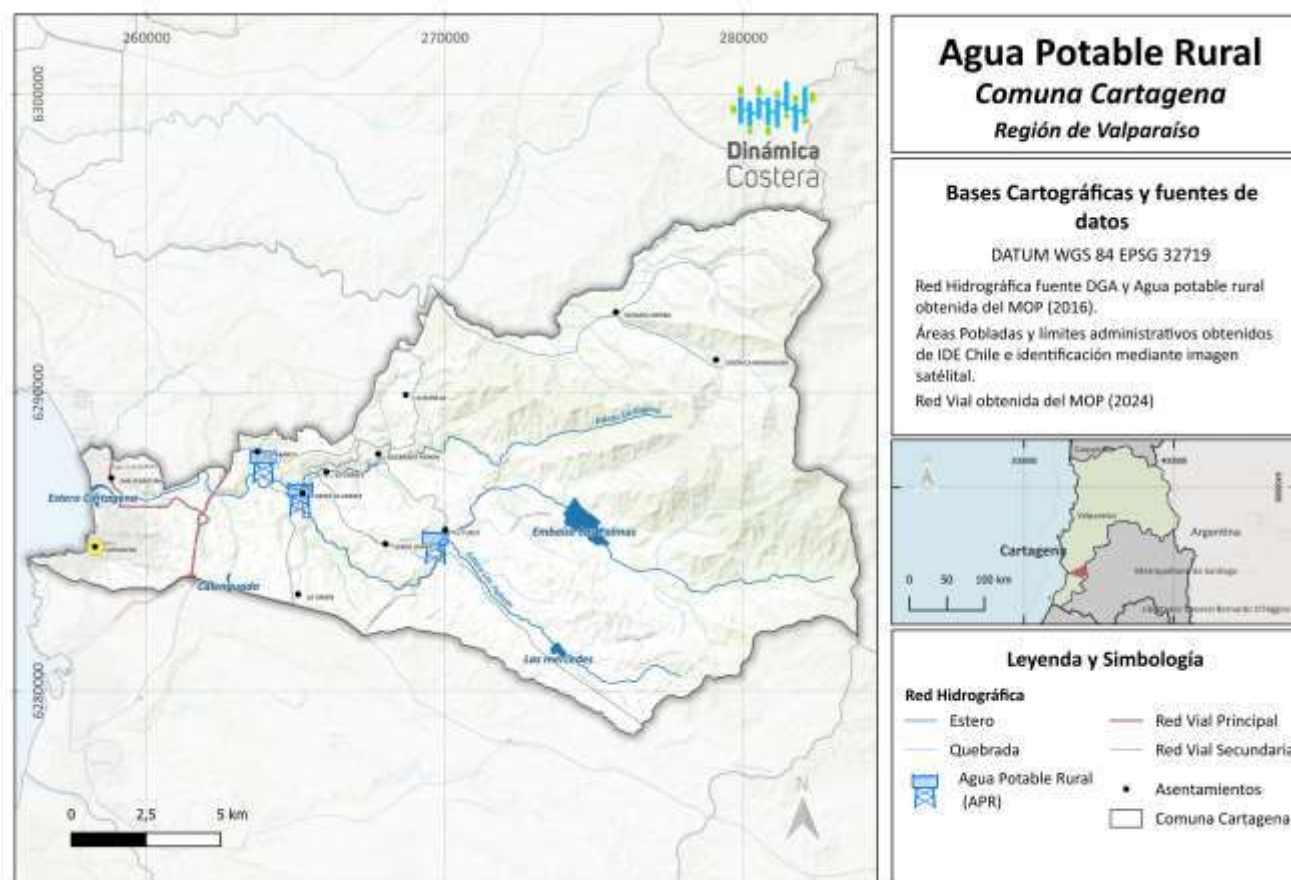
Fuente: Elaboración propia.

Figura 148: Establecimientos educacionales e Infraestructura deportiva expuesta al cambio climático en la comuna de Cartagena.



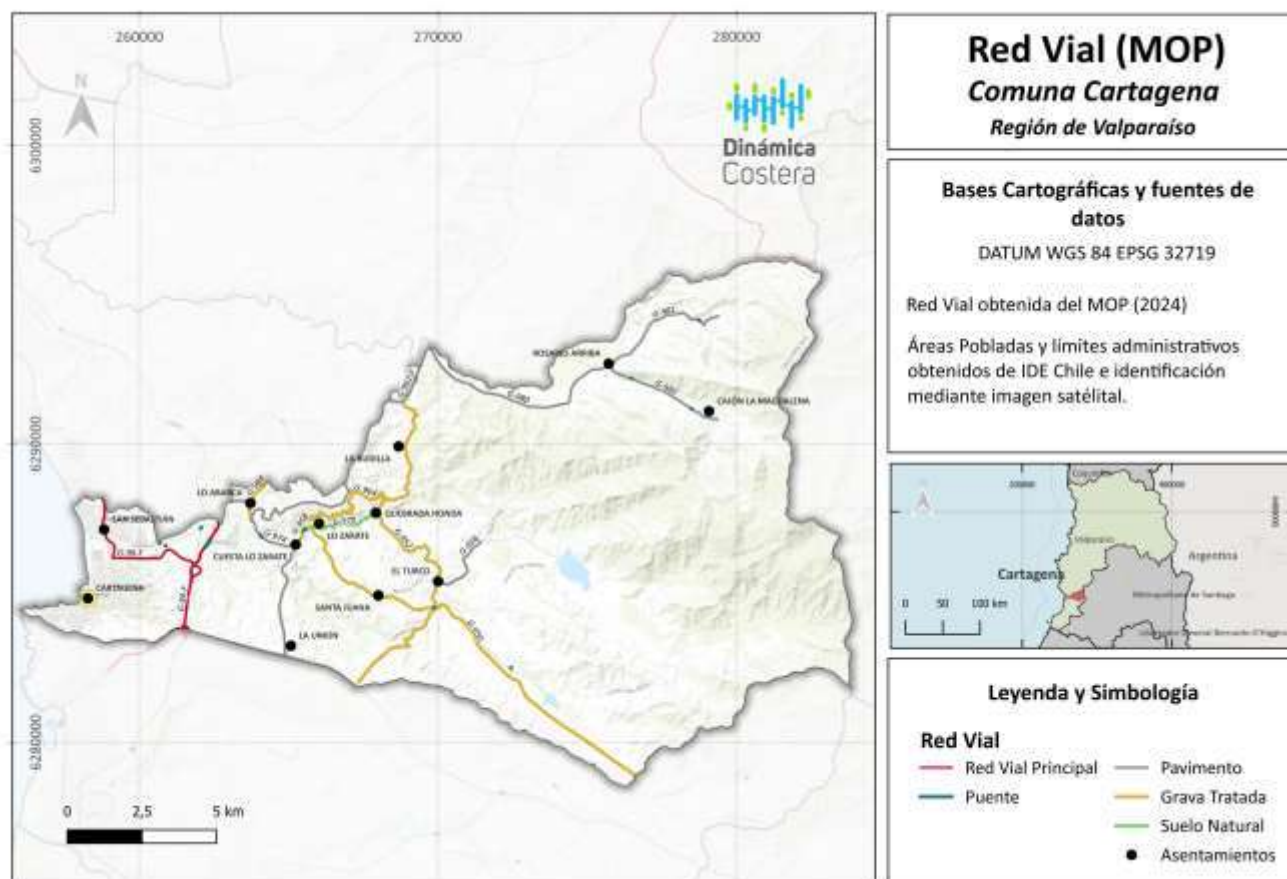
Fuente: Elaboración propia.

Figura 149: Agua potable rural expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



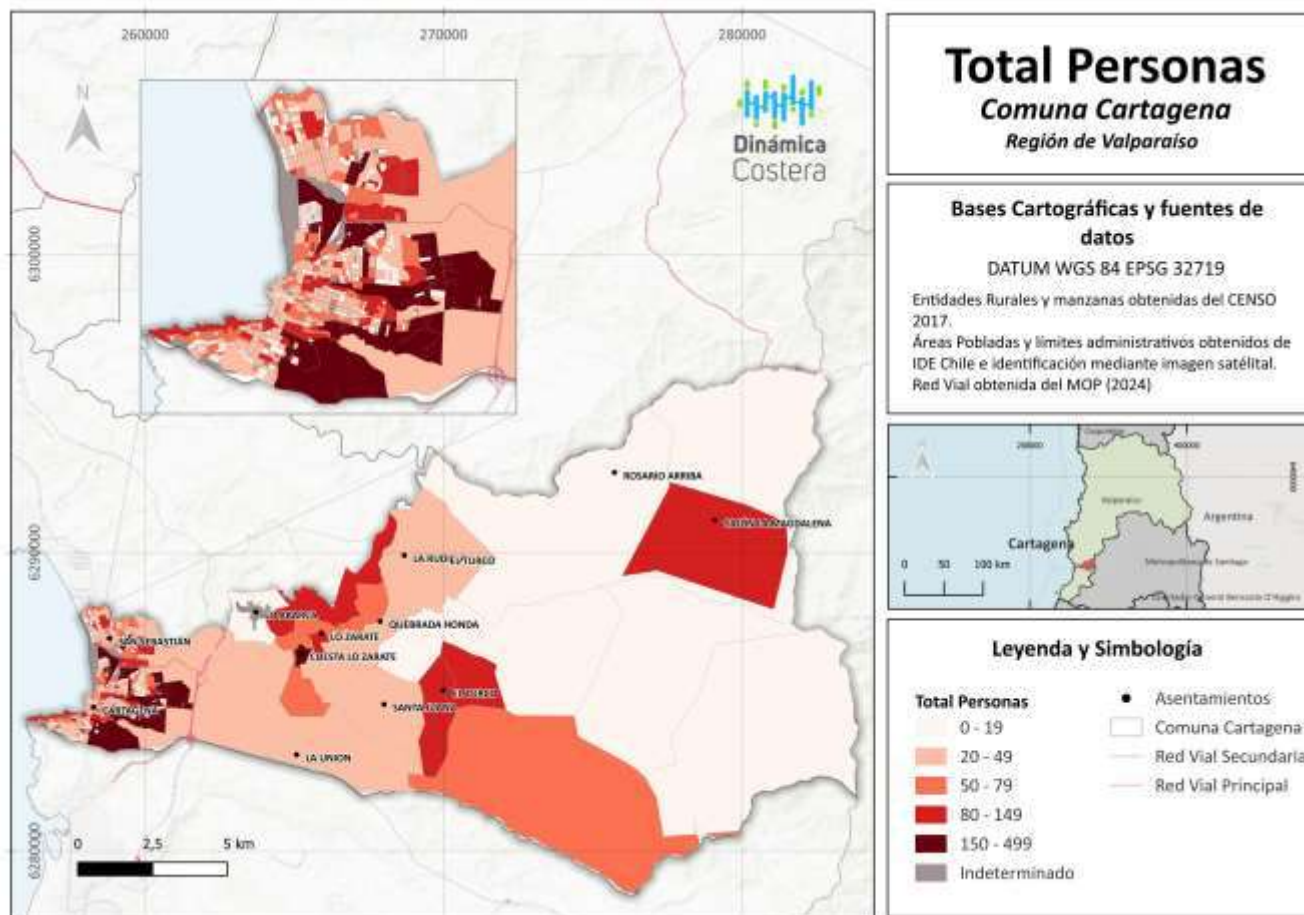
Fuente: Elaboración propia.

Figura 150: Red vial expuesta al cambio climático en la comuna de Cartagena.



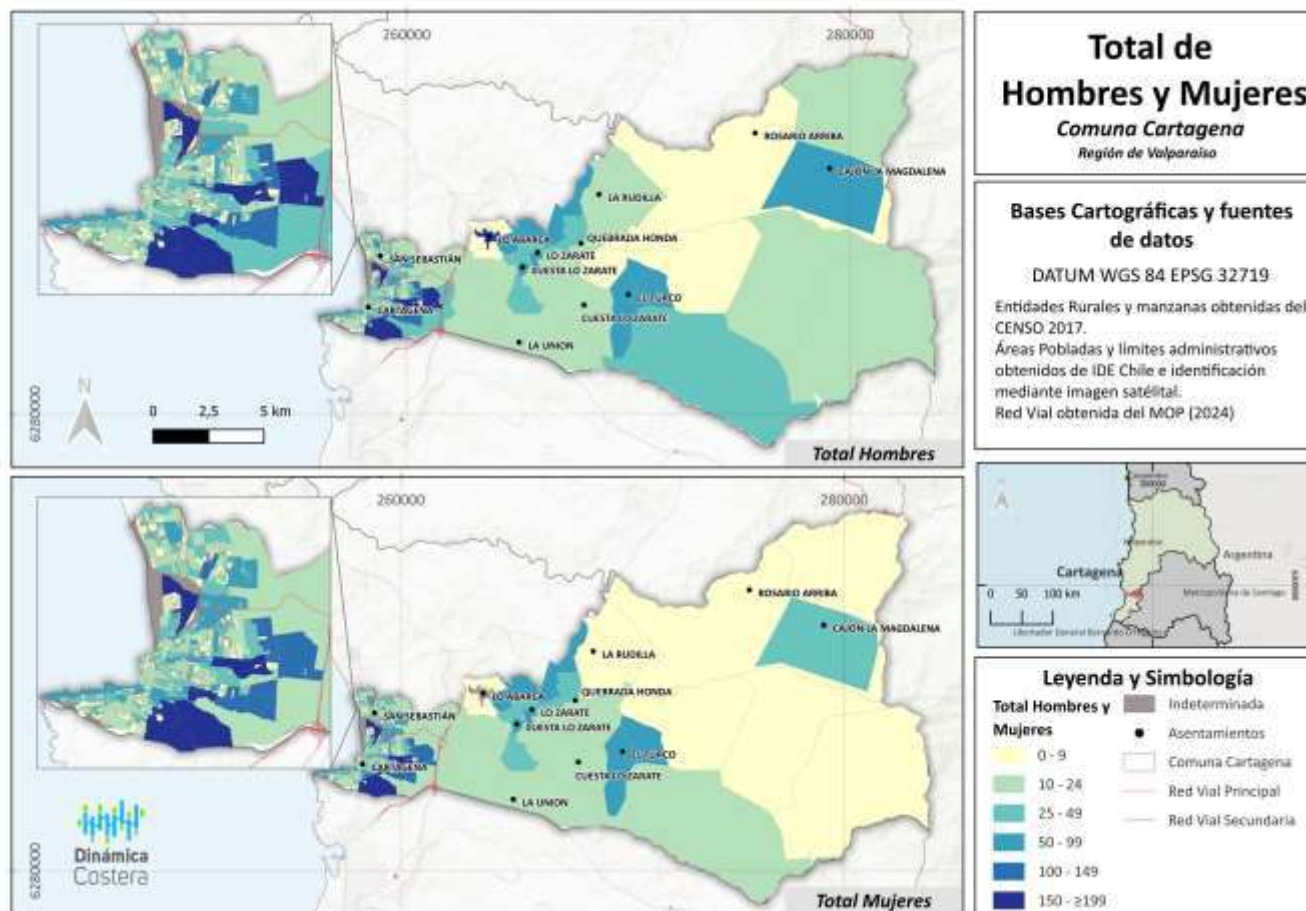
Fuente: Elaboración propia.

Figura 151: Total de personas expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



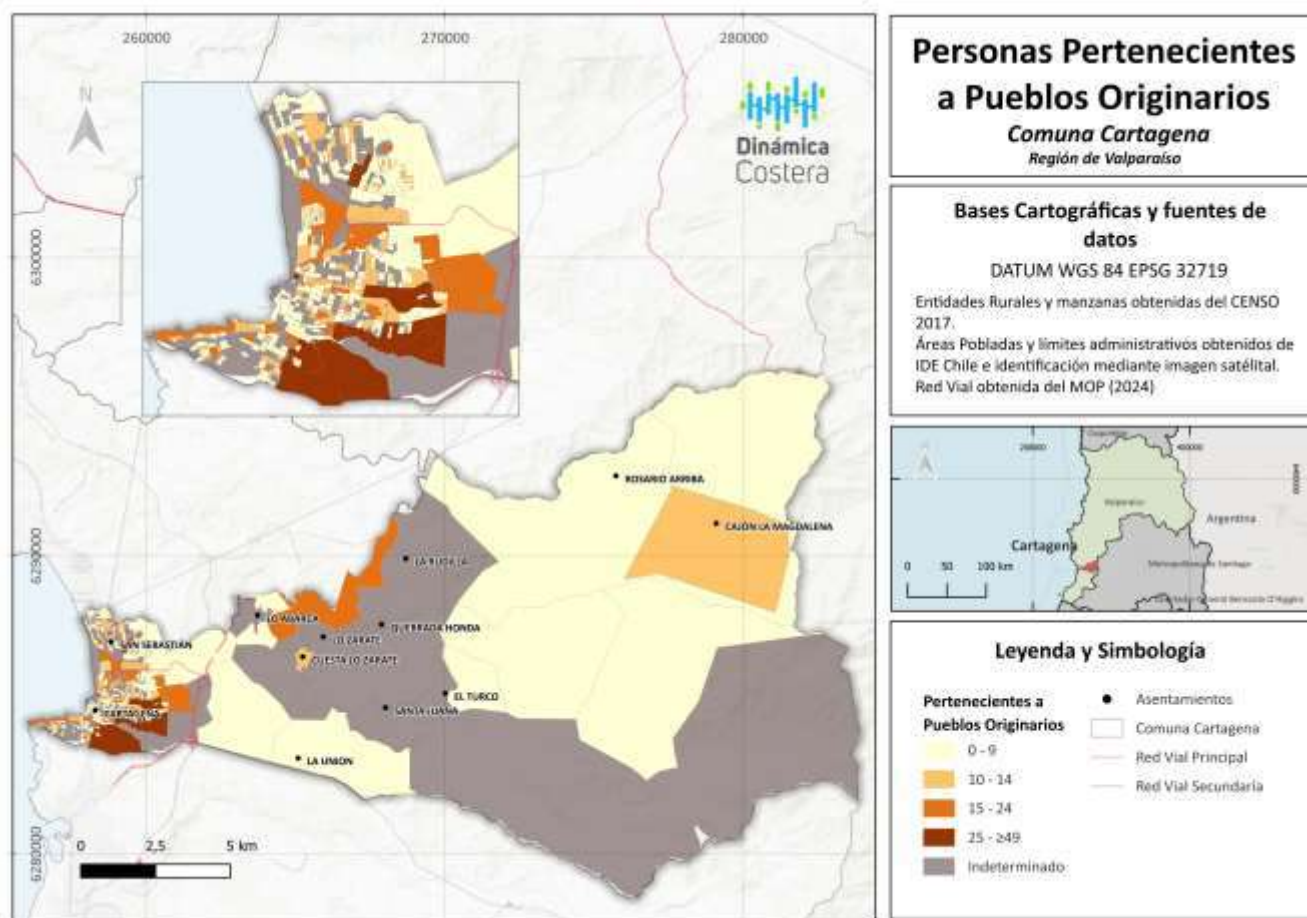
Fuente: Elaboración propia.

Figura 152: Total de hombres y mujeres expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



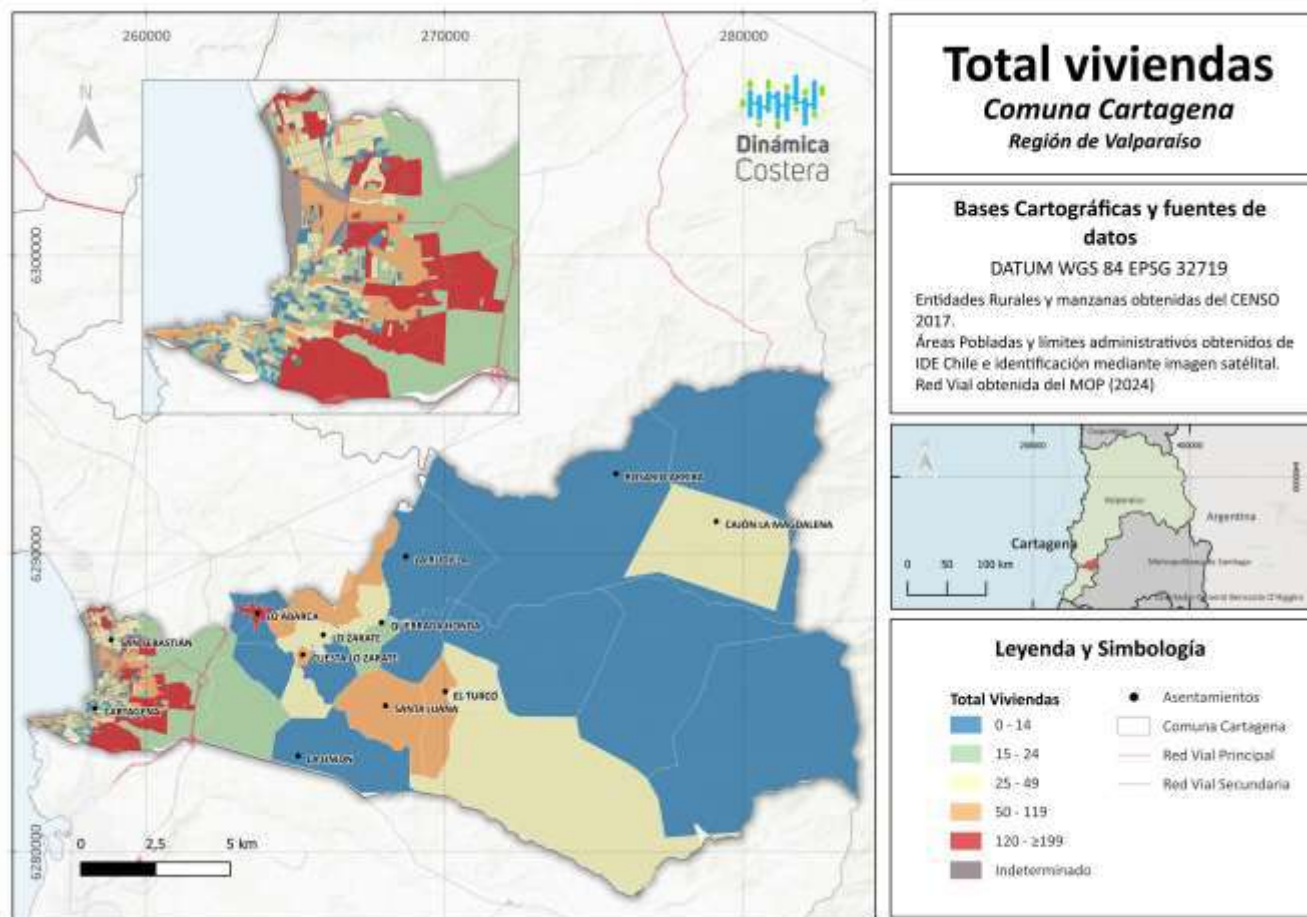
Fuente: Elaboración propia.

Figura 153: Total de personas pertenecientes a pueblos originarios expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



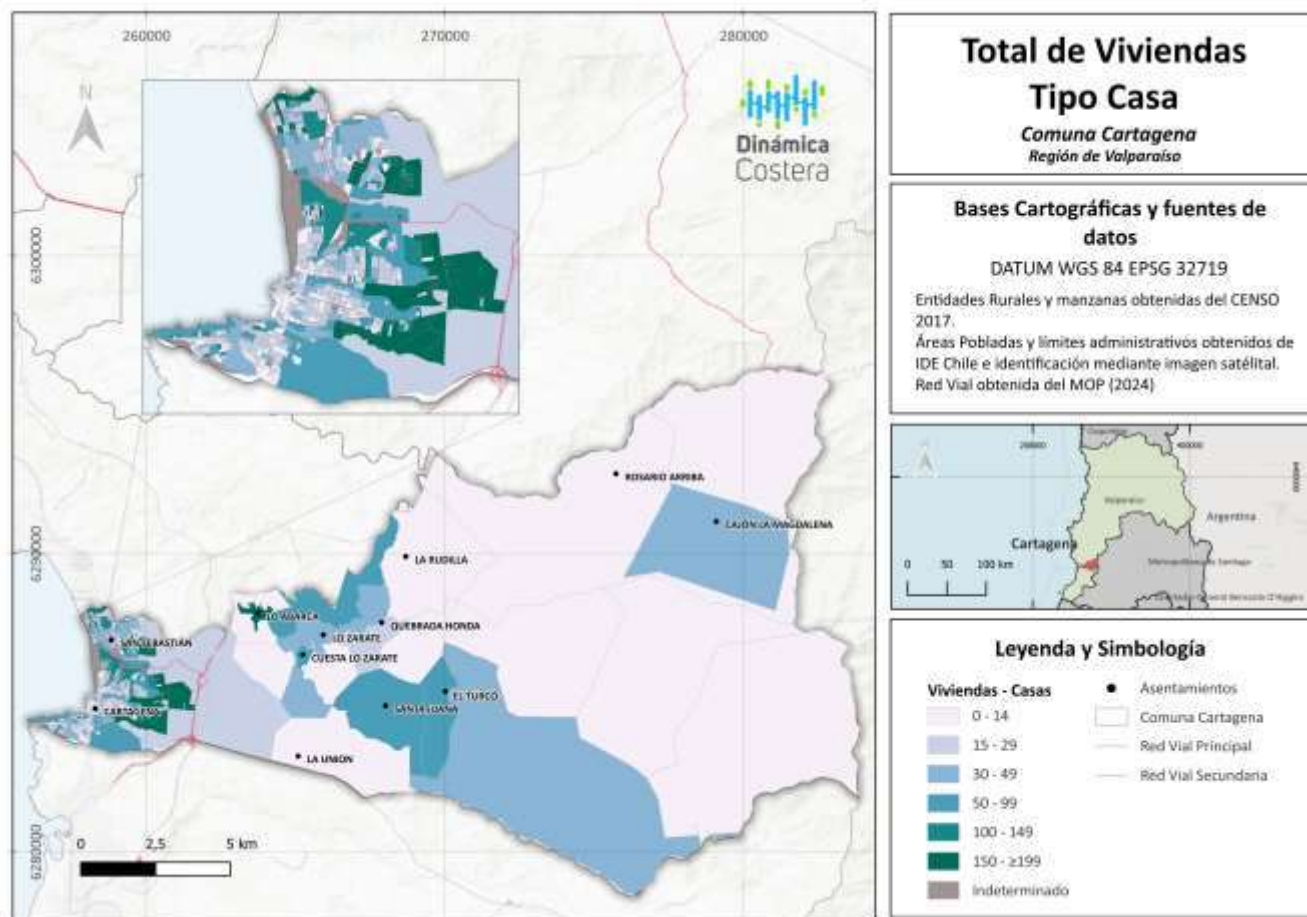
Fuente: Elaboración propia.

Figura 154: Total de viviendas expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



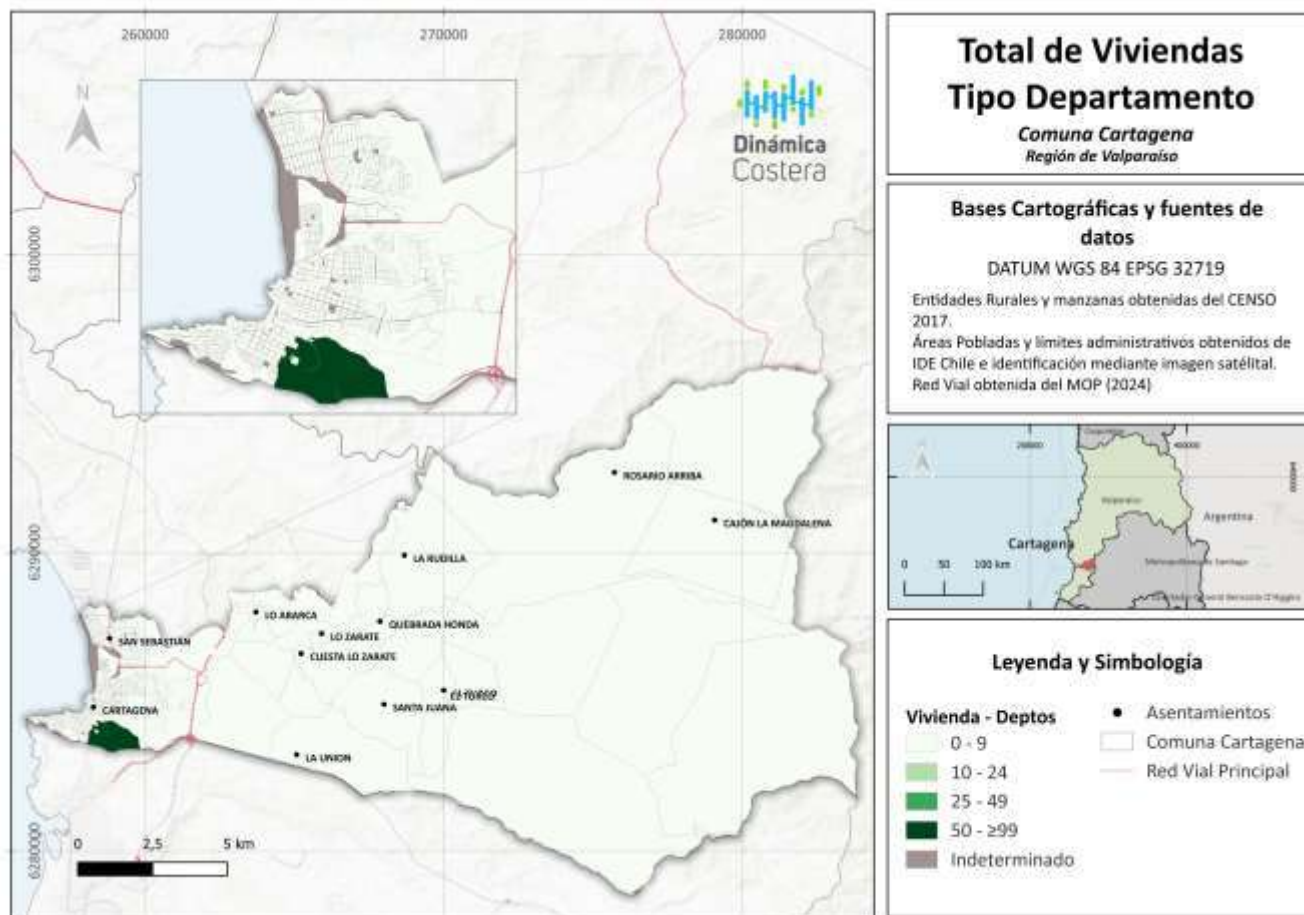
Fuente: Elaboración propia.

Figura 155: Total de viviendas tipo casa expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



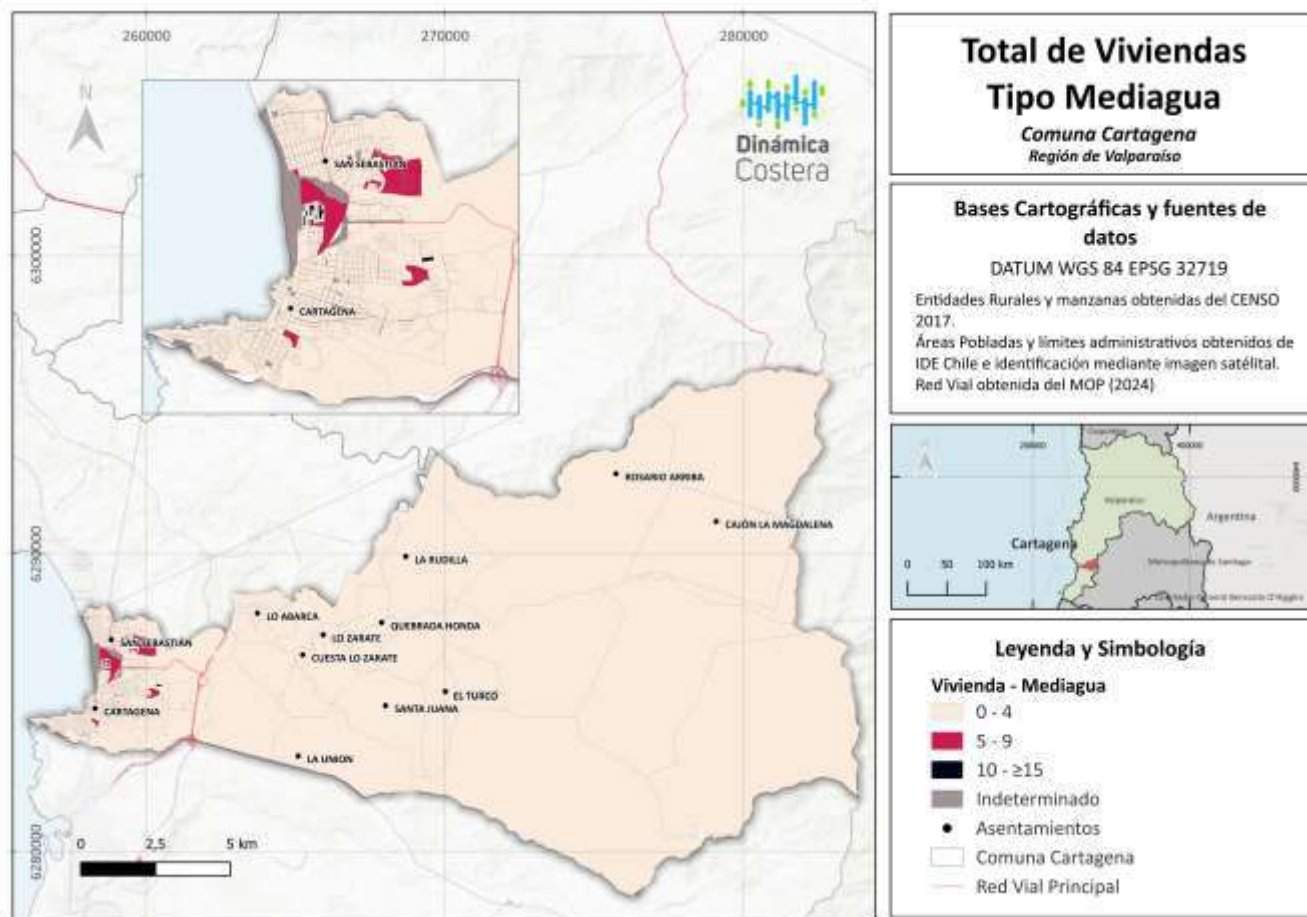
Fuente: Elaboración propia.

Figura 156: Total de viviendas tipo departamento expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



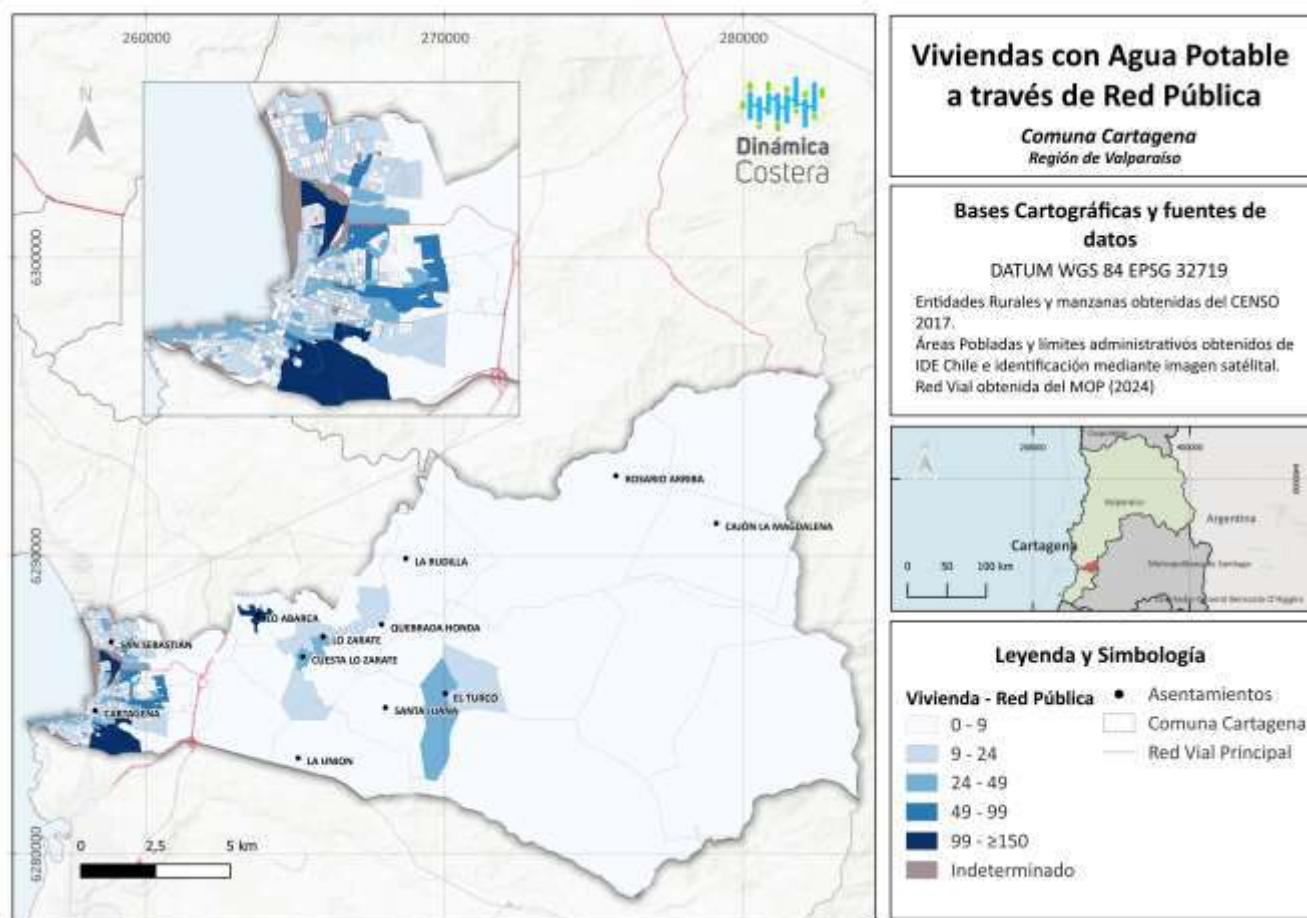
Fuente: Elaboración propia.

Figura 157: Total de viviendas tipo mediagua expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



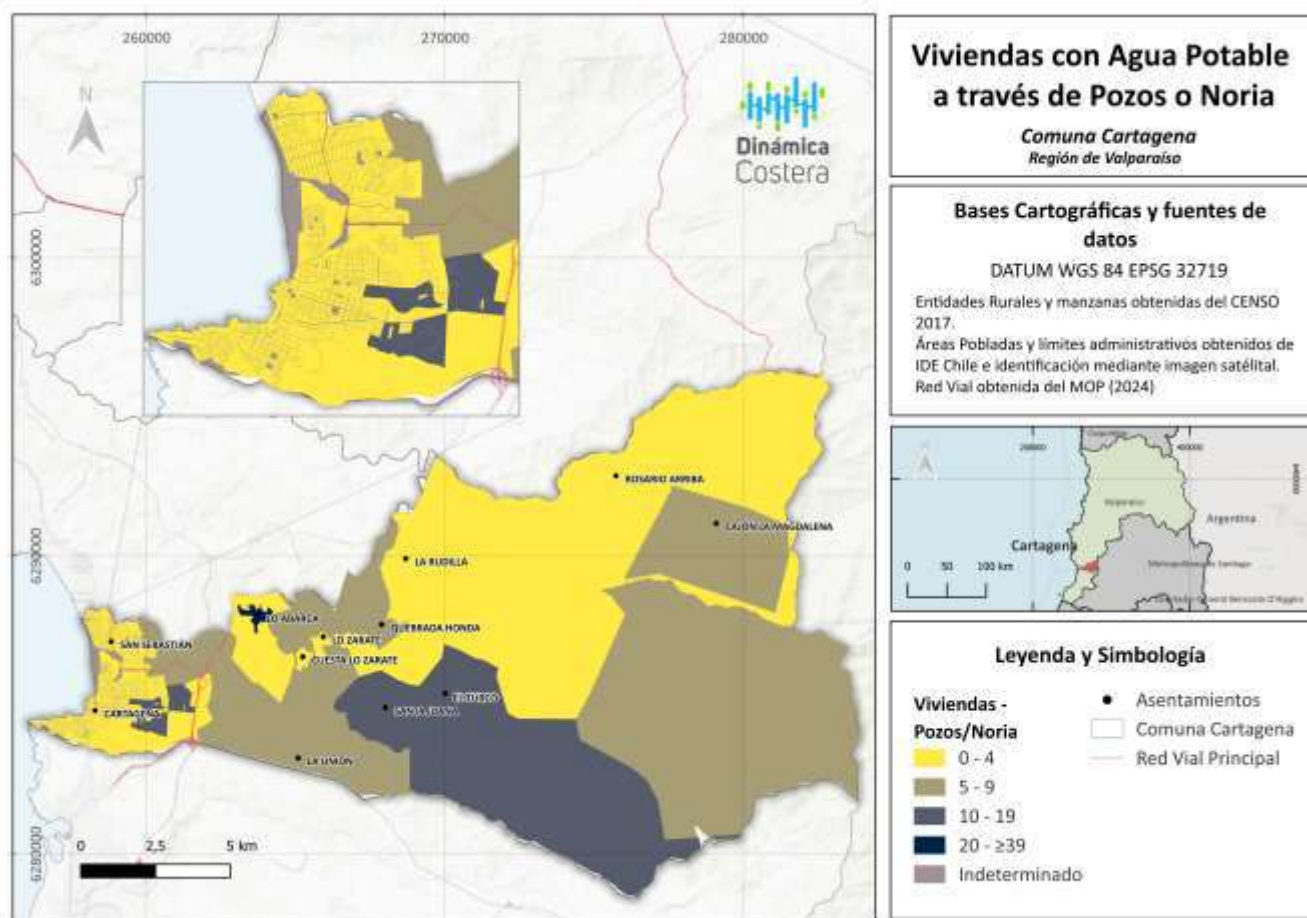
Fuente: Elaboración propia.

Figura 158: Total de viviendas con acceso al agua a través de red pública expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



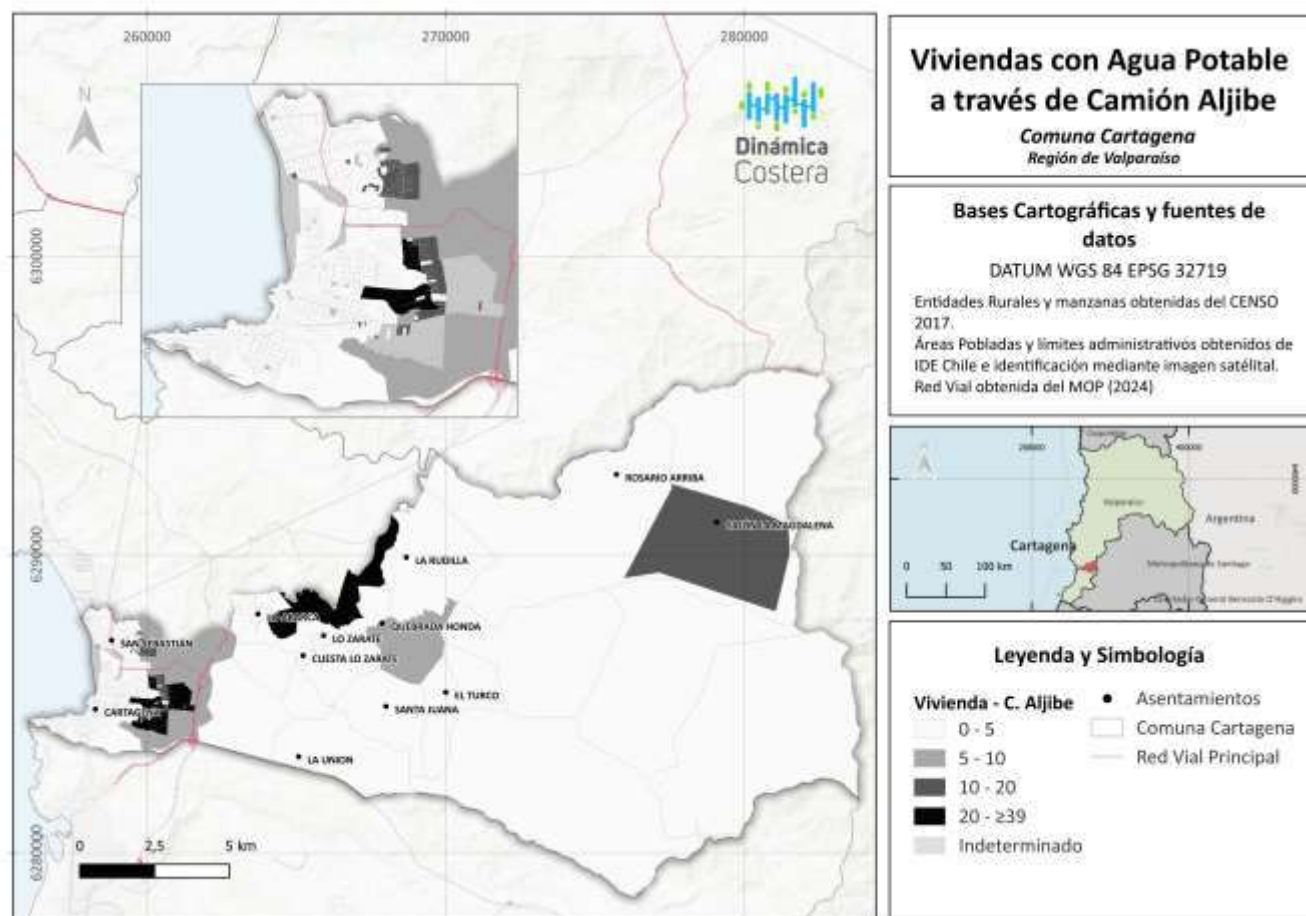
Fuente: Elaboración propia.

Figura 159: Total de viviendas con acceso al agua a través de pozos o norias expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



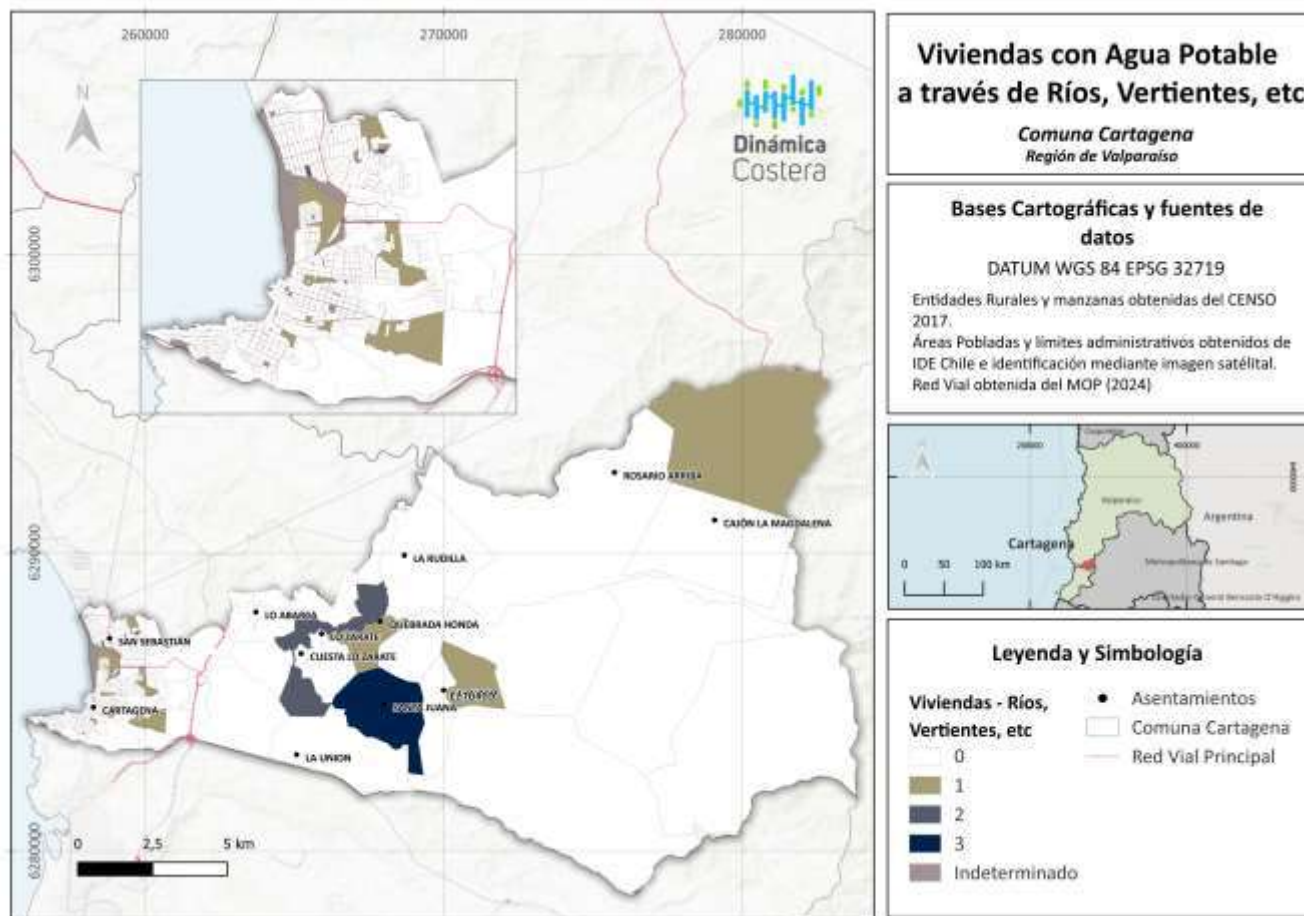
Fuente: Elaboración propia.

Figura 160: Total de viviendas con acceso al agua a través de camiones aljibes expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



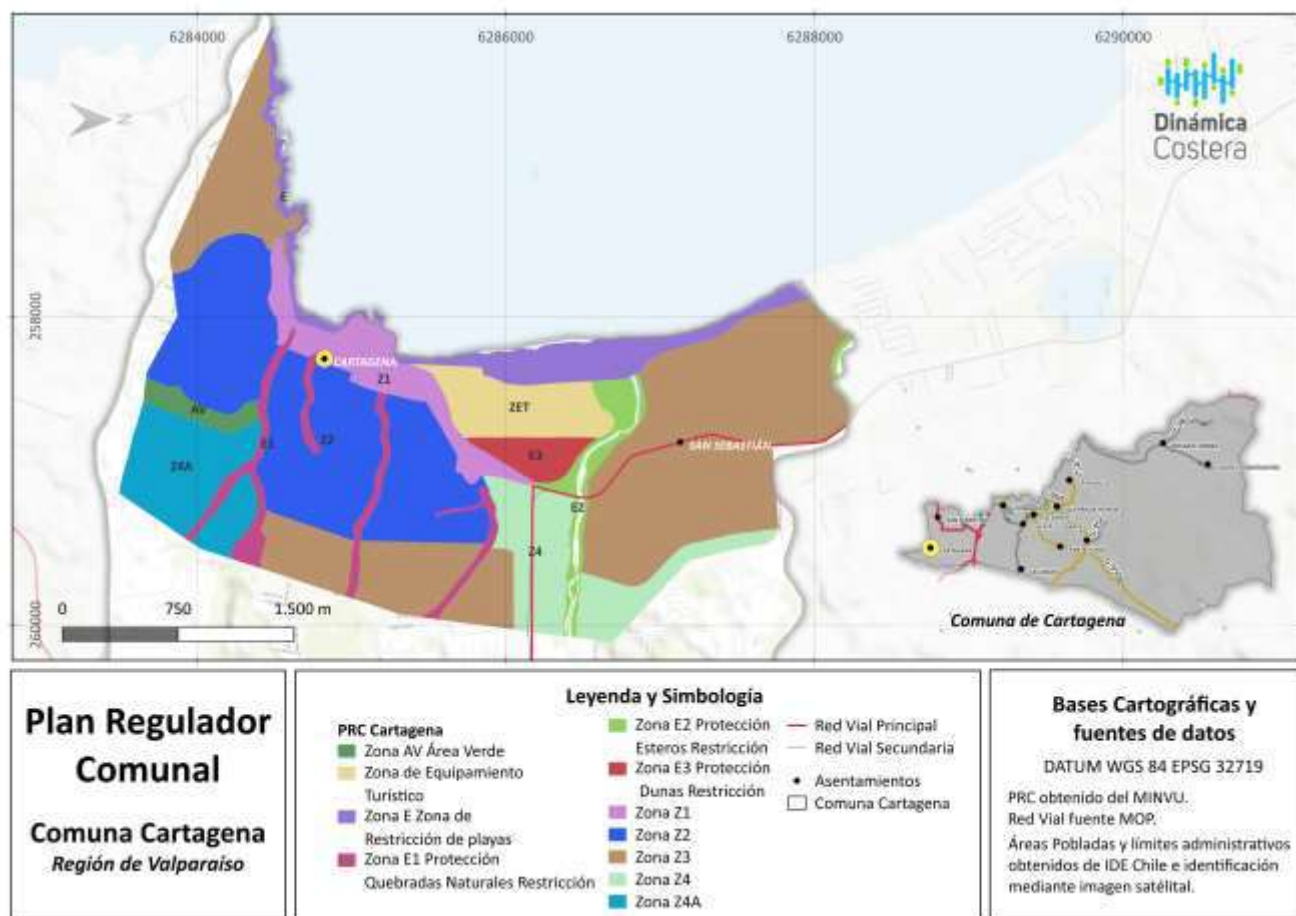
Fuente: Elaboración propia.

Figura 161: Total de viviendas con acceso al agua a través de cursos de agua expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



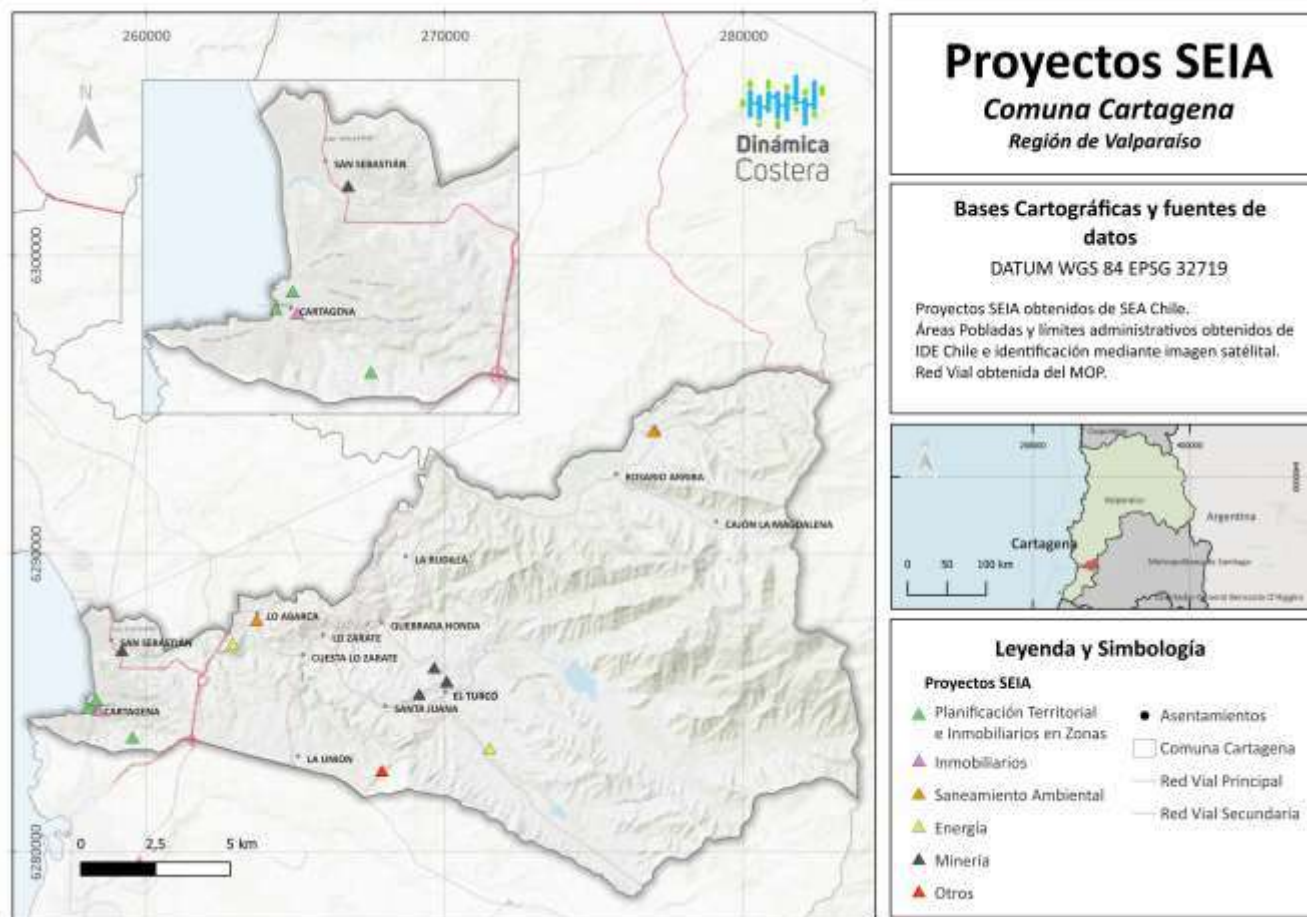
Fuente: Elaboración propia.

Figura 162: Zonificaciones del Plan Regulador Comunal expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



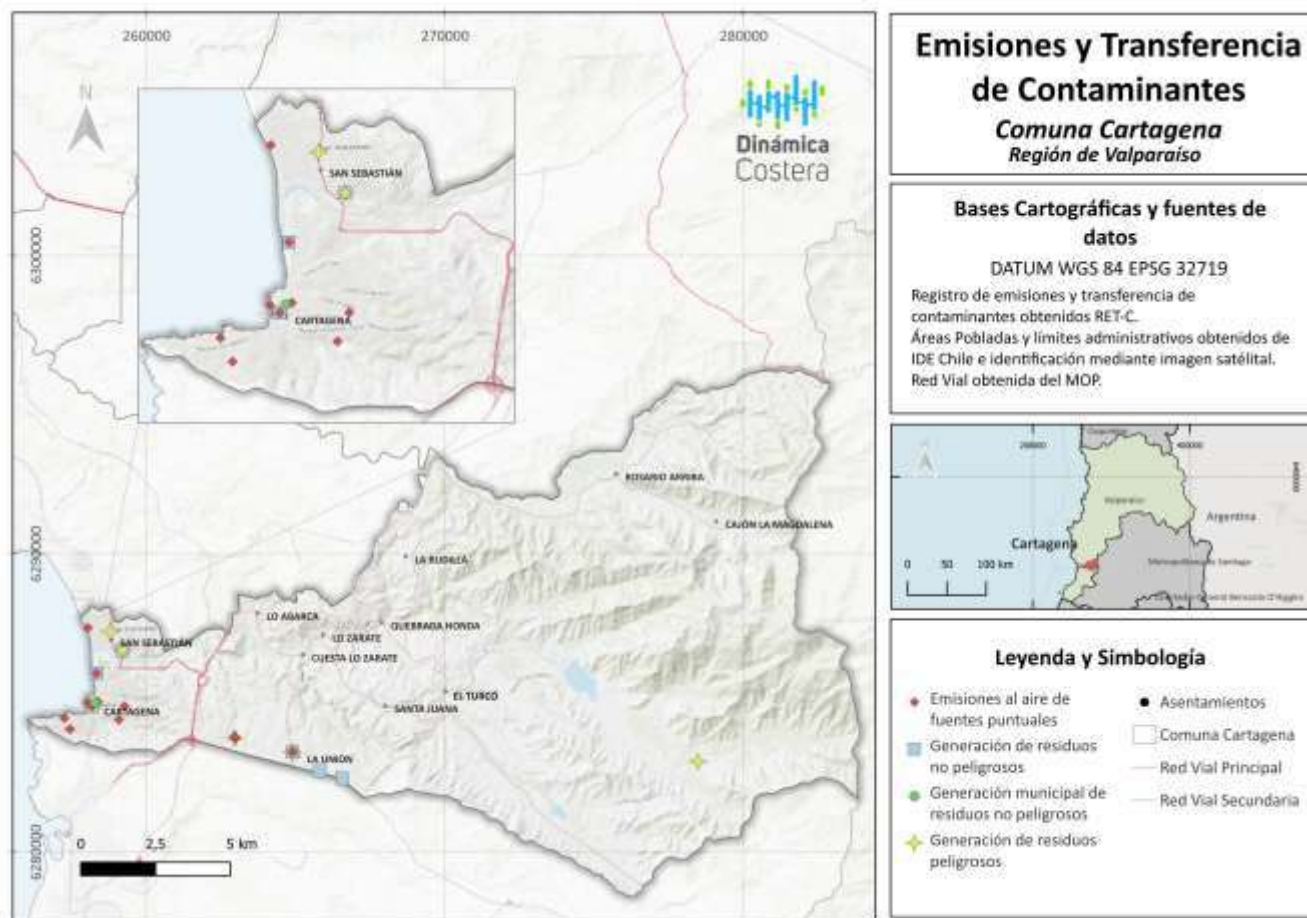
Fuente: Elaboración propia.

Figura 163: Proyectos SEIA expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



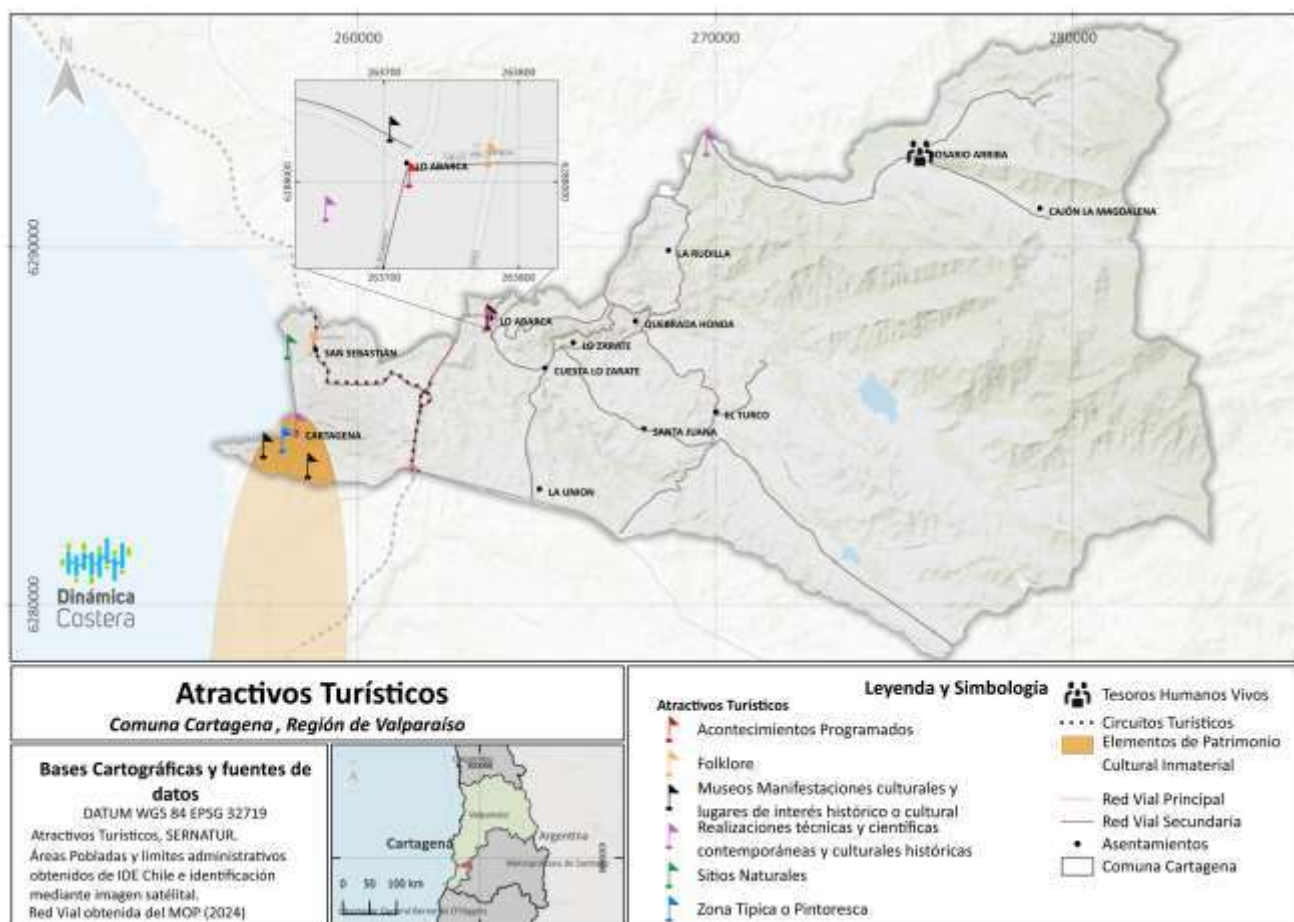
Fuente: Elaboración propia.

Figura 164: Emisiones y transferencia de contaminantes expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



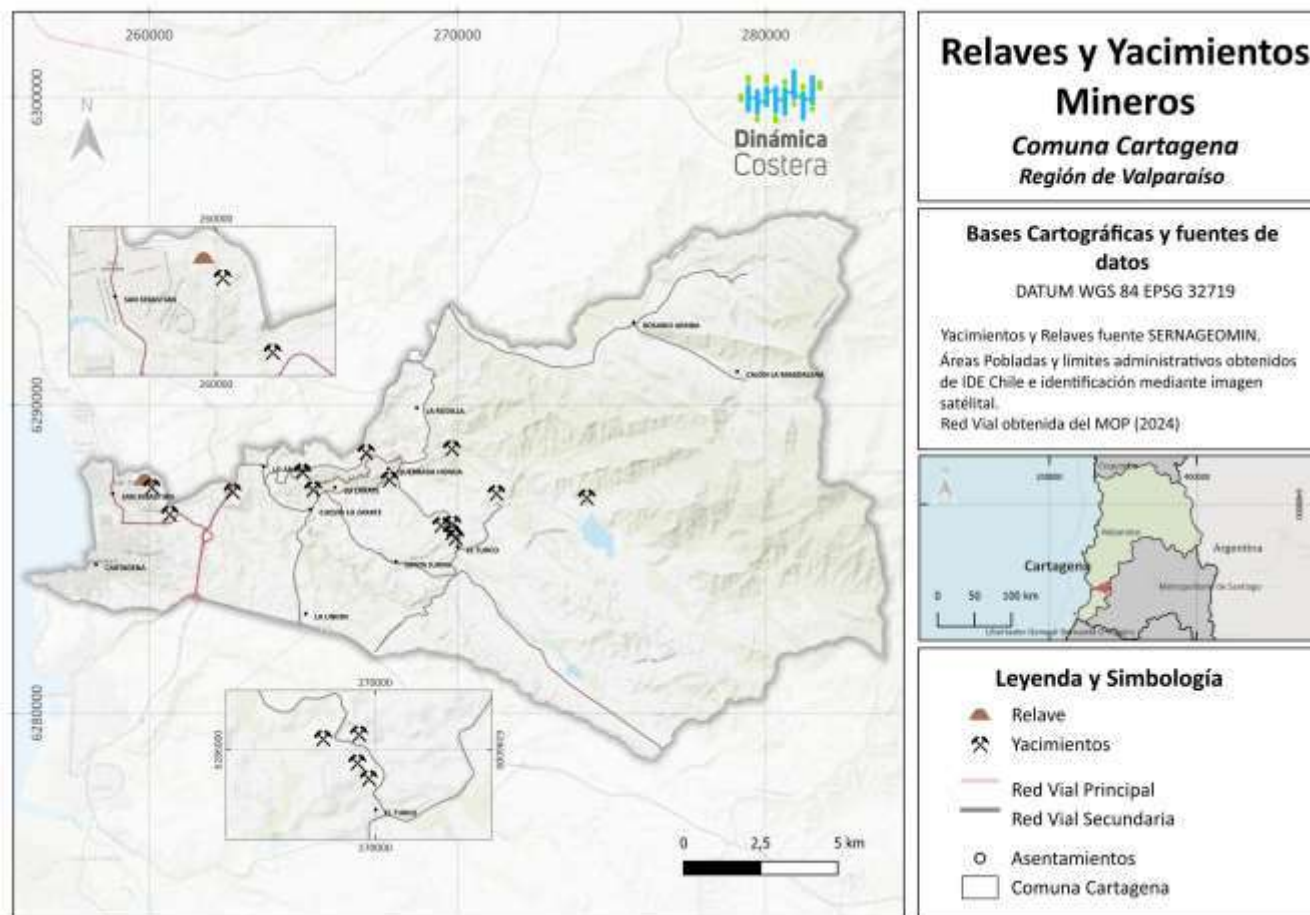
Fuente: Elaboración propia.

Figura 165: Turismo y Patrimonio expuesto al cambio climático en la comuna de Cartagena.



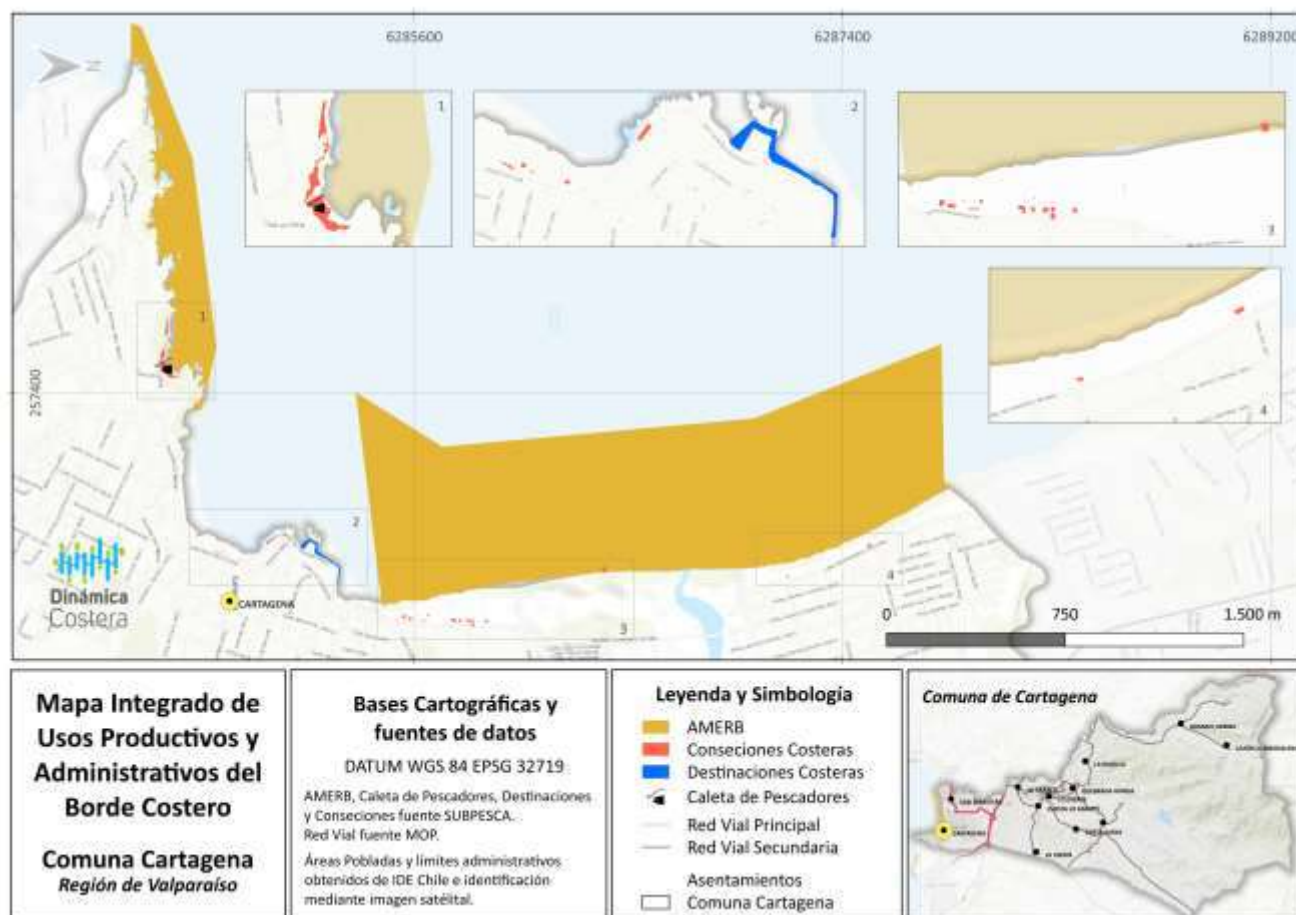
Fuente: Elaboración propia.

Figura 166: Minería expuesta al cambio climático en la comuna de Cartagena.



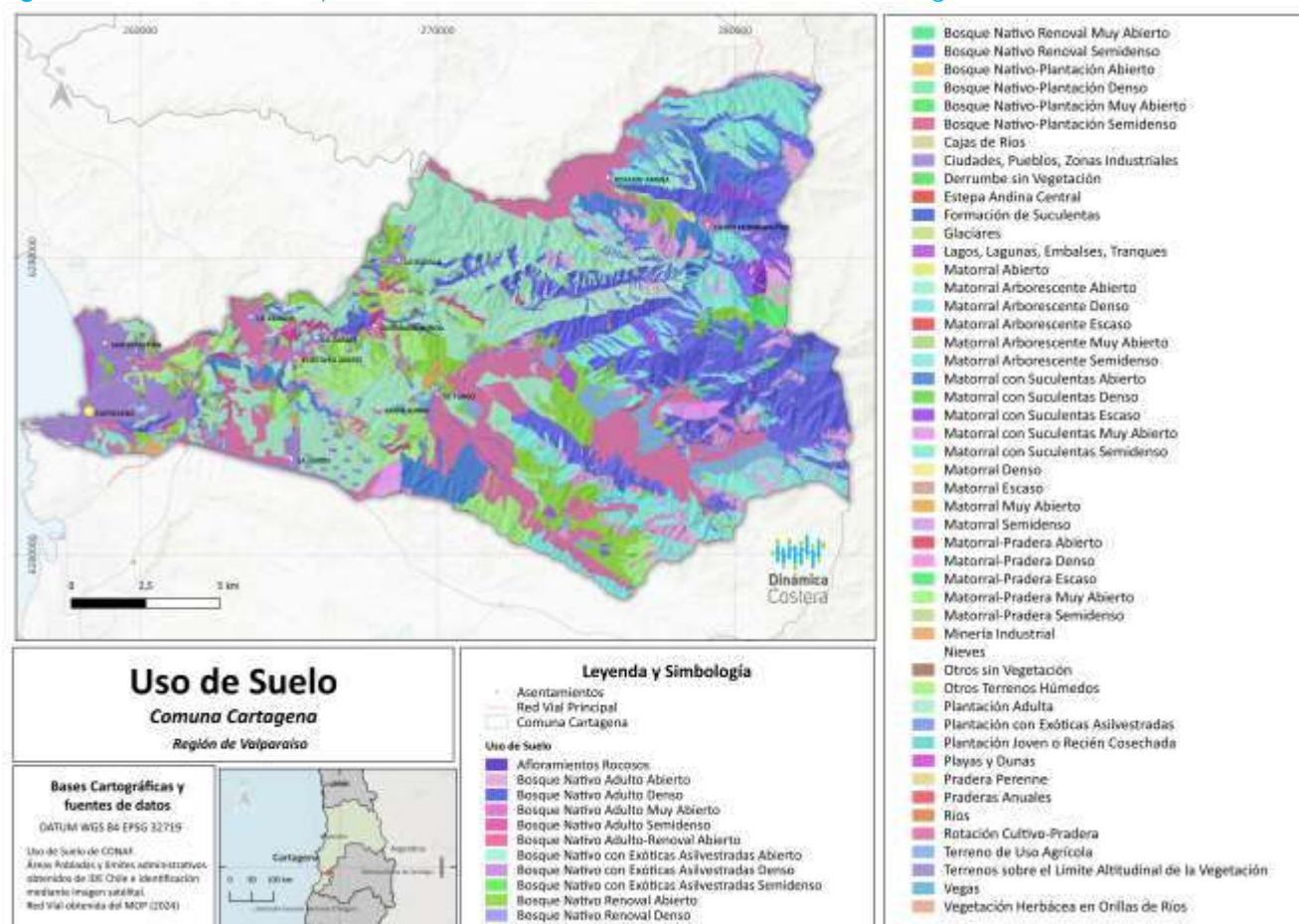
Fuente: Elaboración propia.

Figura 167: Caletas de pescadores, AMERB, Concesiones y destinaciones costeras expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



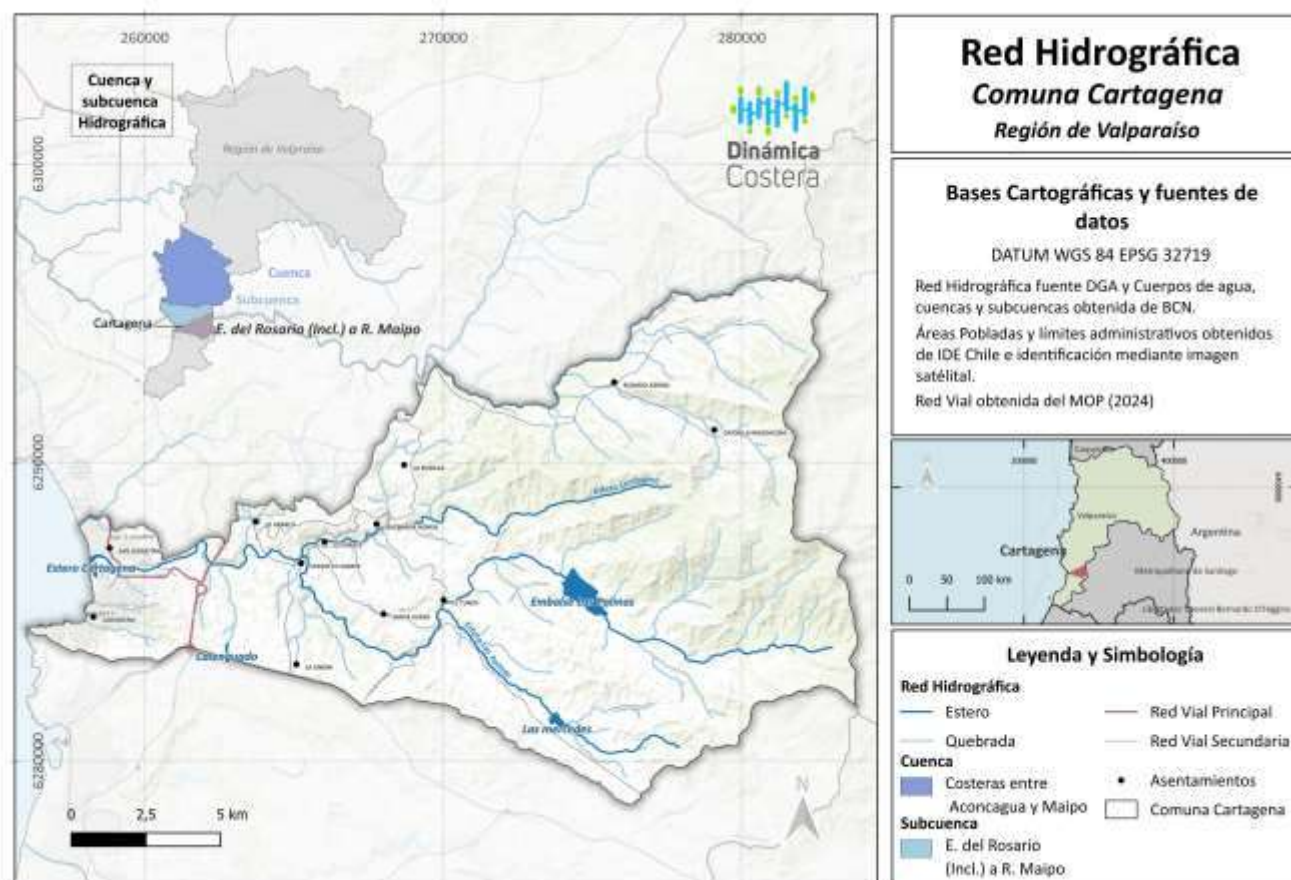
Fuente: Elaboración propia.

Figura 168: Usos de suelo expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



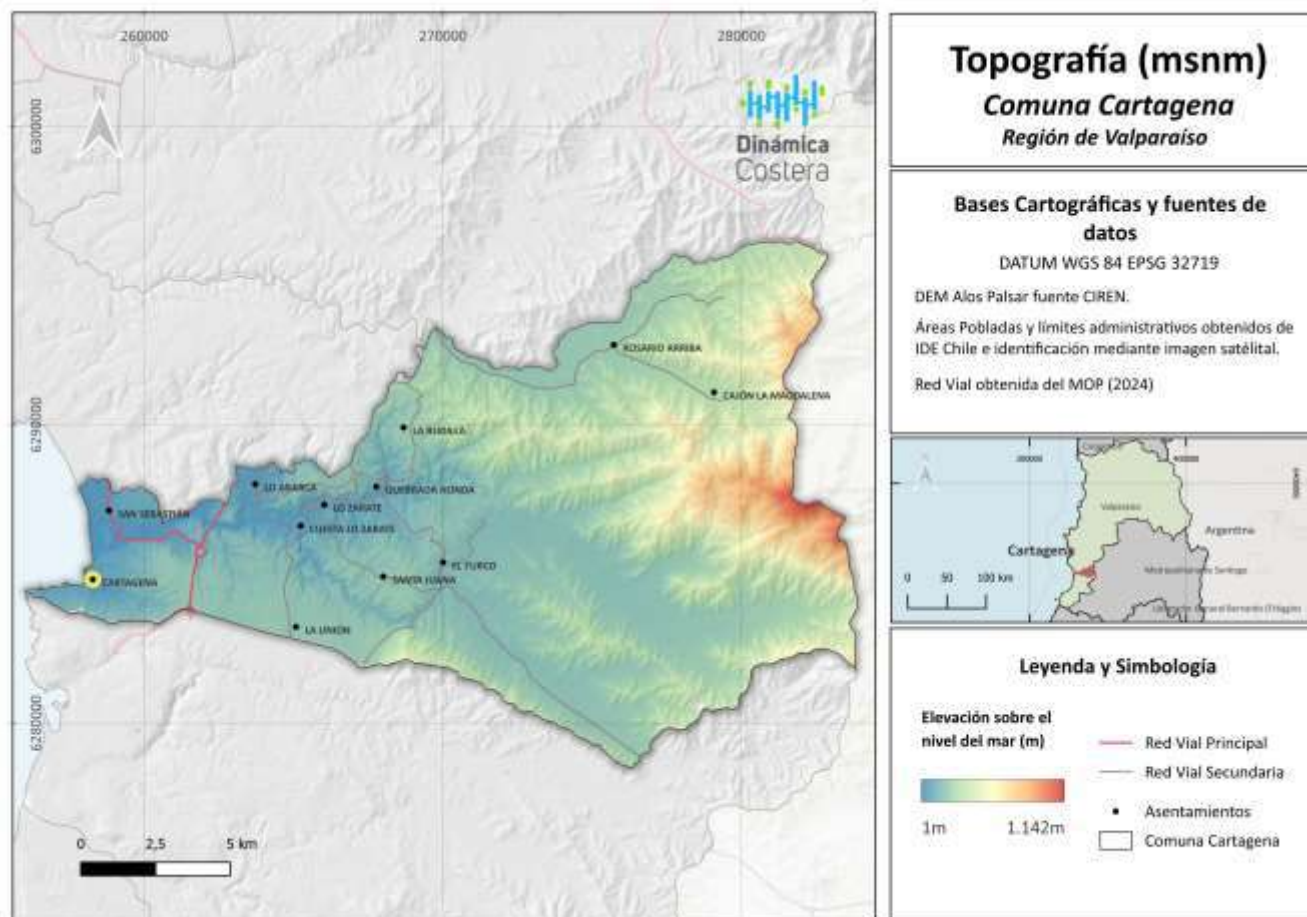
Fuente: Elaboración propia.

Figura 169: Subcuencas expuestas al cambio climático en la comuna de Cartagena.



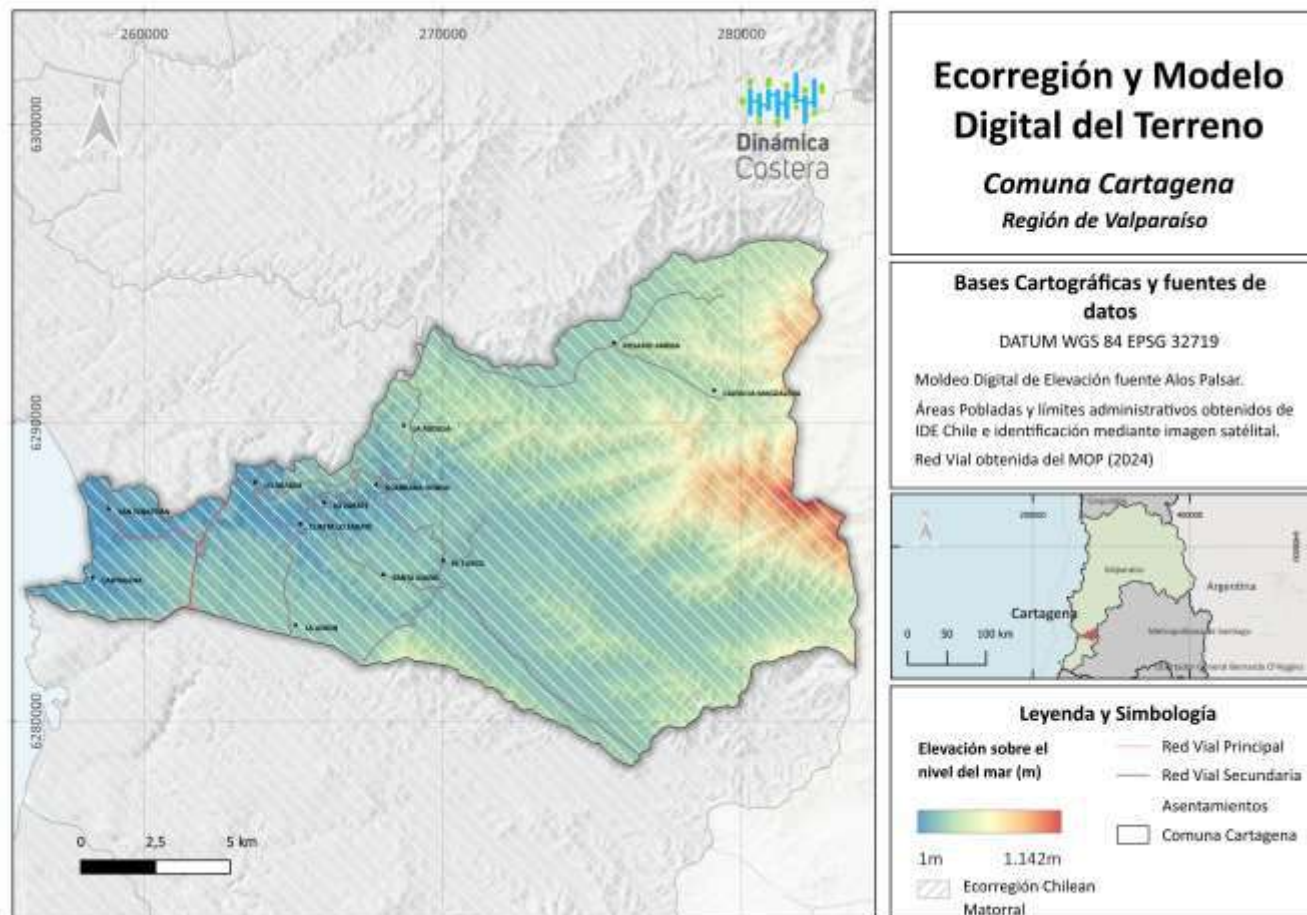
Fuente: Elaboración propia.

Figura 170: Topografía de la comuna de Cartagena.



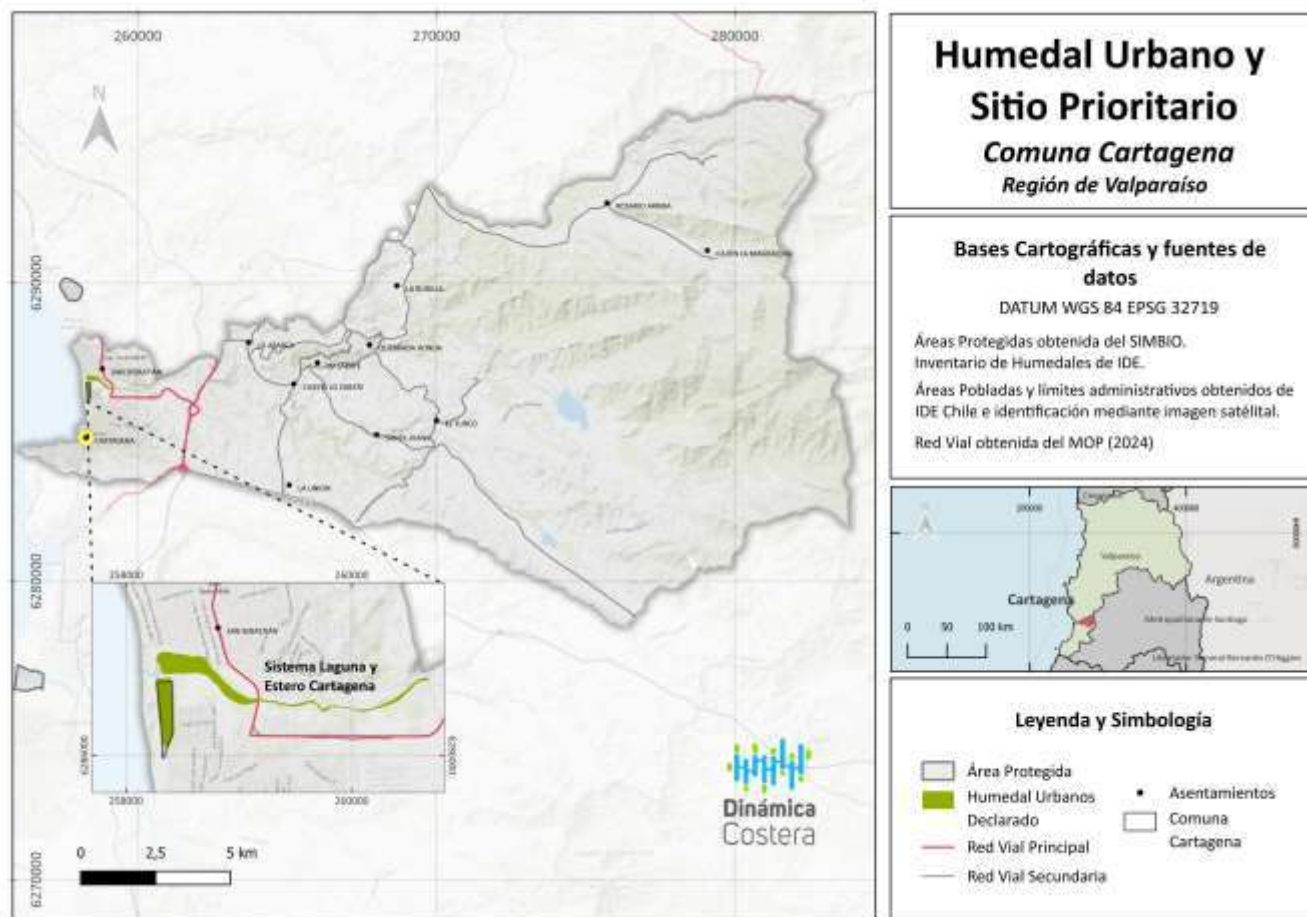
Fuente: Elaboración propia.

Figura 171: Ecorregión terrestre expuesto al cambio climático en la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 172: Humedales Urbanos y Áreas protegidas expuestos al cambio climático en la comuna de Cartagena.



Fuente: Elaboración propia.

13.7. Anexo G: Antecedentes Administrativos

13.7.1. Convenio Colaboración



DECRETO ALCALDICIO N° 1816
CARTAGENA, 19 de abril 2024

VISTOS:

1. La Sesión Constitutiva del Concejo Municipal de fecha 30 de junio de 2021, donde se proclama al Alcalde de la comuna de Cartagena a Don Luis Rodrigo García Tapia.
2. El Decreto Alcaldicio N° 1943 de fecha 30 de Junio de 2021, Secretaría Municipal, que asume el cargo de Alcalde de la comuna de Cartagena, por el período comprendido entre el 30 de Junio de 2021 al 6 de Diciembre de 2024, establecidos en conformidad al resultado de las elecciones municipales realizadas el día 15 y 16 de Mayo de 2021.
3. Decreto Alcaldicio N°2003 de fecha 05.05.2023, Administración Municipal, que en sus puntos N°1,2 y 3 Deja sin efecto los Decretos Alcaldicios N°2170/2020 - N°2055/2021 - N°1118/2022 sobre las Firmas Electrónicas Avanzadas (FEAS) y en su punto N°4 Aprueba, el uso de firma electrónica avanzada (FEA), de los funcionarios municipales, a contar de la dictación del presente decreto Alcaldicio.
4. Decreto Alcaldicio N° 4362 de fecha 29 de noviembre 2023, SECPLA que Aprueba y Distribuye los Ítems de los Subtítulos de Ingresos y Gastos del Presupuesto Municipal Año 2024 y sus Modificaciones
5. Las disposiciones legales, normas de procedimientos y transparencia, que están reglamentadas en la Ley No 20.285/2008 de Transparencia de la Función Pública.
6. Las facultades que me confiere la Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades y sus modificaciones

CONSIDERANDO:

1. Correo electrónico de fecha 17.04.2024, Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato (DIMA) envía convenio a la Dirección Jurídica y solicita su visación.
2. Correo Electrónico de fecha 18.04.2024 D. Jurídica, envía a DIMA convenio visado.
3. CONVENIO DE COLABORACIÓN entre la **Municipalidad de Cartagena y Dinámica Costera E.I.R.L.** de fecha 15.04.2024

DECRETO

1. **APRUEBESE**, El Convenio de Colaboración para la **"ELABORACION PLAN DE ACCIÓN COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO"** suscrito con fecha 15 de Abril del 2024, entre la **MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA** Rut.:69.073.600-4, representada por su Alcalde don **LUIS RODRIGO GARCÍA TAPIA**, empleado Público, cédula de identidad N°8.776.723-0 y **CONSULTORA MANUEL CONTRERAS LÓPEZ E.I.R.L.**, con nombre de Fantasia: **Dinámica Costera EIRL**, RUT. No 77.161.394-2, representada por Don Manuel Luis Contreras López, cédula nacional de identidad N° 9.546.115-8, De acuerdo a los términos que en él se indican; el cual se adjunta y forma parte del precepto Alcaldicio citado. El cual es de siguiente tenor:



CONVENIO DE COLABORACIÓN

"ELABORACION PLAN DE ACCION COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMATICO"

MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA

Y

DINÁMICA COSTERA E.I.R.L.

En Cartagena, a 15 de Abril del 2024, entre la **MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA, RUT: 69.073.600-4**, persona jurídica de Derecho Público, en adelante "**La Municipalidad**", representada por su Alcalde, don **LUIS RODRIGO GARCÍA TAPIA**, chileno, soltero, funcionario público, **cédula nacional de identidad número 8.778.723-0**, ambos con domicilio en Avenida Mariano Casanova N° 210, comuna de Cartagena, Región de Valparaíso. Y CONSULTORA MANUEL CONTRERAS LÓPEZ E.I.R.L., con nombre de Fantasía: Dinámica Costera EIRL, **RUT. N° 77.161.394-2**, representada por don **Manuel Luis Contreras López, cédula nacional de identidad número 9.546.115-8**, chileno, domiciliado para estos efectos en Av. Uruguay 556 oficina 304, comuna de Valparaíso, Región de Valparaíso, en adelante "**Dinámica Costera**", se ha convenido la celebración del siguiente "**Convenio de Colaboración para la Elaboración del Plan de Acción Comunal contra el Cambio Climático para la Comuna de Cartagena**", procediendo a exponer lo siguiente:

CONSIDERANDO:

- Que ambas instituciones tienen en común el interés de reducir los riesgos para la población y los sistemas naturales de la comuna de Cartagena asociados al cambio climático.
- La Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455) establece como meta que nuestro país alcanzará la carbono neutralidad a mediados de siglo (2050). Para ello, se crean una serie de instrumentos de gestión a escala Nacional, Regional y Local. A nivel local, cada comuna debe confeccionar su Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), que se ajuste a las problemáticas, recursos económicos y prioridades de la realidad comunal. El Plan debe ser coherente con otros instrumentos de gestión como la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), la Contribución Determinada a Nivel nacional de Chile (NDC), los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) y con Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación (por ejemplo el de Turismo, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Minería, Zona Costera, Infraestructura, Transporte, entre otros).
- El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) es un documento estratégico que da cuenta de cómo una comuna cumplirá su compromiso para abordar el cambio climático en el corto, mediano y largo plazo, con un horizonte de 5 años. Su objetivo es definir una serie de acciones y metas de mitigación y adaptación al cambio climático y servir como guía para la toma de decisiones dentro de los diferentes niveles de administración del Estado.
- El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático sirve como compromiso para la búsqueda de cambios estratégicos y que puedan contribuir con soluciones que demandan las comunidades en estos temas. Además, este plan es útil para concientizar y emitir señales al sector privado y a la ciudadanía sobre la necesidad de orientar las inversiones públicas y privadas hacia objetivos ambientales y de desarrollo estipulados en el plan. Además, el PLADECOC debe tener un diagnóstico que debe ser coherente con el PACCC, y el Plan de Reducción de Riesgos y Desastres de la comuna (SENAPRED), debe ser alimentado por el PACCC.



La Guía de Orientación para elaborar Planes de Acción Comunes de Cambio Climático (elaborada por el PNUD y la ACHM), establece un ciclo de trabajo constituido por 11 actividades/pasos organizados en 5 etapas que deberían cumplir un tiempo de vida de aproximadamente 5 a 6 años:

- Preparación (1 mes)
- Diagnóstico (2 meses)
- Diseño (3 meses)
- Implementación (5 años)
- Evaluación (6 meses)

PRIMERO: Teniendo la Municipalidad la responsabilidad y obligación de elaborar el Plan de Acción señalado, es que **La Municipalidad y la Consultora Dinámica Costera** vienen a celebrar, a través de este instrumento, un convenio gratuito de colaboración para la **Elaboración del Plan de Acción Comunal contra el Cambio Climático**. En virtud de lo anterior, ambas partes se comprometen a colaborar en la forma como a continuación se expresa.

SEGUNDO: La Municipalidad se compromete a:

- ✓ Informar y comprometer al Consejo Municipal y las Autoridades del Municipio del proceso.
- ✓ Desarrollar el proceso con el apoyo del equipo gestor el cual será el Comité Ambiental Municipal.
- ✓ Disponer de un presupuesto interno para que se puedan ejecutar adecuadamente los talleres y actividades de participación ciudadana, específicamente en la impresión de material, insumos y coffee break para los talleres.
- ✓ Una vez recibido a completa satisfacción el PACCC, entregar un Certificado de Reconocimiento a los profesionales involucrados para que puedan respaldar la actividad con fines curriculares.

TERCERO: Dinámica Costera se compromete a:

Durante siete meses pondrá a disposición de esta tarea en forma gratuita el equipo profesional constituido por Geógrafos, Sociólogos, Biólogos Marinos, Ingenieros, entre otros, que se detalla a continuación:

- ✓ Jefa de Proyecto: Yisset Rabeliro Rodríguez (Geógrafa, Magíster en Oceanografía)
- ✓ Coordinadora del Proyecto: Frances Páez Collao (Bióloga Marina)
- ✓ Consultor Senior: Manuel Contreras López (Ingeniero, Matemático, Magíster en Estadística)
- ✓ Coordinador Logístico: Mauricio Pinar Sepúlveda (Profesor de Estado en Historia y Geografía)
- ✓ Coordinadora Proceso Participativo: Maureen Serey San Martín (Socióloga)
- ✓ Bióloga Marina: Manuela Pérez Aragón (Profesionales de Apoyo)
- ✓ Geógrafo: Ángel Pizarro (Profesionales de Apoyo)
- ✓ Ingeniero Civil: Alfredo Navarro Aravena (Profesionales de Apoyo)
- ✓ Ingeniera Civil Oceánica: Almendra Hermosilla Escudero (Profesionales de Apoyo)
- ✓ Diseñador Gráfico: Néstor Navarro Aravena (Profesionales de Apoyo)

Además a asignar y financiar los tiempos necesarios para que los 10 profesionales individualizados puedan colaborar en la confección del PACCC.

Entregar los siguientes productos al Municipio de Cartagena:

- Mes 1: Plan de Trabajo para la Confección del PACCC
- Mes 6: Documento sin diagramación conteniendo la propuesta del PACCC para ser aprobado por el consejo municipal
- Mes 7: Resumen ejecutivo del PACCC diseñado, diagramado y editado listo para su distribución digital



Una vez aprobado por el Consejo Municipal el PACCC, Dinámica Costera realizará las siguientes actividades (se estima un mes de duración) para apoyar el inicio de la etapa de implementación:

- Diseño y Diagramación resumen ejecutivo del PACCC. En esta actividad Dinámica Costera confeccionará un documento diagramado, con diseño gráfico, y editado con calidad Editorial, correspondiente al Resumen Ejecutivo del PACCC, para que el municipio pueda distribuirlo digitalmente, y si dispone de los recursos, imprimirlo.
- Seminario Difusión del PACCC aprobado Seminario Difusión del PACCC aprobado dirigido a la comunidad. Esta actividad debería contar con cobertura de la unidad de comunicaciones del municipio para su más amplia difusión.

CUARTO: Las Etapas, Actividades y Metodología de Trabajo Propuesta son:

Etap 1: Preparación. El objetivo de esta etapa de un mes de duración es conformar un Equipo Gestor del PACCC al interior del municipio, detectar necesidades de recursos y capacitación, establecer un cronograma y plan de trabajo e informar a las autoridades y a la comunidad del inicio del proceso.

Actividades:

- Confección de un plan de trabajo en conjunto con DIMAO. Para ello se propone la realización de un par de reuniones telemáticas con los profesionales que conformaran el Equipo Gestor del PACCC.
- Presentación ante Alcalde y Consejo Municipal del proceso del PACCC y su importancia.
- Seminario Difusión a actores relevantes de la comunidad del proceso.

Etap 2: Diagnóstico. Esta etapa de dos meses de duración tiene como objetivo realizar una caracterización ambiental y climática de la comuna, mediante un proceso participativo.

Actividades:

- Estimación de proyecciones de Amenaza del cambio climático para la comuna. Es un trabajo de gabinete que realiza Dinámica Costera en base a ARCLIM y FIPA 22-2021 y cuyo resultado consiste en más de 50 cartografías mostrando las proyecciones de cambio de diferentes parámetros climáticos terrestres y costeros a una escala de 5 x 5 km.
- Identificación de sistemas naturales y humanos expuestos. Dinámica costera revisará antecedentes como el PLADECO, censo de población y vivienda a una escala de manzanas censales, IDE Chile, entre otros, para caracterizar la infraestructura de sistemas naturales y humanos que potencialmente puedan ser afectados por el cambio climático en la comuna.
- Taller identificación de impactos y percepción vulnerabilidad con actores relevantes. Cuantificación de Vulnerabilidades. A partir de un análisis cualitativo de los resultados del taller y la cuantificación de indicadores de vulnerabilidad física y social, se caracterizará la percepción de vulnerabilidad para la comuna.
- Taller con profesionales del municipio (CAM) y actores relevantes seleccionados para elaborar cadenas de impacto.

Etap 3: Diseño. En esta etapa de 3 meses de duración, se procederá a identificar, priorizar y describir las medidas de adaptación y/o mitigación que conformarán en PACCC. El diseño del Plan de Acción se basa también en un trabajo participativo que involucra a la comunidad y el CAM.

Actividades:

- Taller para identificar propuestas de adaptación y mitigación.
- Elaboración y descripción de potenciales medidas de adaptación y mitigación. El equipo de Dinámica Costera procesará los resultados del taller anterior para elaborar un listado de potenciales medidas de adaptación y mitigación y procederá a describirlas en forma gruesa.
- Taller con profesionales del municipio y actores relevantes seleccionados para la priorización medidas de adaptación y mitigación.
- Elaboración de fichas medidas de adaptación y mitigación priorizadas. Dinámica Costera procesará los resultados del taller anterior para describir en detalle las medidas de adaptación y mitigación priorizadas.
- Taller Validación PACCC.
- Presentación del PACCC ante el Consejo Municipal para su aprobación. Dinámica Costera elaborará un documento de síntesis de todo el proceso y sus resultados, proponiendo el PACCC para la comuna. Este documento será presentado al Consejo Municipal para su sanción.



QUINTO: Cada parte designará a un Coordinador, a quienes corresponderá supervisar el cumplimiento de los acuerdos y serán la conexión oficial entre las partes. La consultora Dinámica Costera designa como su coordinador a doña Yisset Rabeiro Rodríguez, Jefe de Proyecto, y la MUNICIPALIDAD, designa como su coordinadora a doña Maribel Echeverría Valenzuela, Directora de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.

SEXTO: El presente convenio empezará a regir desde la fecha de su suscripción y su vigencia será de 2 años.

SEPTIMO: Para todos los efectos legales, ambas partes fijan su domicilio en la ciudad de Cartagena y prorrogan competencia a los Tribunales Ordinarios de la ciudad de San Antonio.

OCTAVO: El presente convenio se firma en cuatro ejemplares, quedando tres en poder de La Municipalidad y uno en poder de La Consultora Dinámica Costera.

NOVENO: La Personería de **Don Luis Rodrigo García Tapia**, para comparecer en representación de la Municipalidad de Cartagena, consta en sentencia de Proclamación del Tribunal Electoral de Valparaíso de fecha 29 de junio de 2021 dictada en la causa Rol No 299-2021, y por Decreto Alcaldicio No 1943, de fecha 30 de junio del año 2021 de la Municipalidad de Cartagena, mientras que, la personería de don Manuel Contreras López para representar a la Consultora Dinámica Costera consta en el CERTIFICADO DE ESTATUTO ACTUALIZADO del Registro de Empresas y Sociedades del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con fecha 19 de Marzo de 2024 y código de verificación electrónico (CVE): CRqVZ76SI1QM y el CERTIFICADO DE VIGENCIA DE PODERES del Registro de Empresas y Sociedades del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con fecha 10 de Abril de 2024 y código de verificación electrónico (CVE): CR8pCj8Mxs1P.

Manuel Luis
Contreras López
95-46115-8
manuel.contreras.lopez@gmail.com



Firmado electrónicamente según Ley 19799
el 18.04.2024 a las 12:32:27 con Firma Electrónica Avanzada
Código de Validación: 1713457946888
Validar en: <https://www.esigner.cl/esigner/cryptofront/documento/verificar/>



Luis
Rodrigo
García Tapia

Firmado
digitalmente por Luis
Rodrigo García Tapia
Fecha: 2024.04.18
15:55:04 -04'00'

LUIS RODRIGO GARCÍA TAPIA
Alcalde
Municipalidad de Cartagena

MANUEL CONTRERAS LOPEZ
Representante Legal
Dinámica Costera



- 2.- Nómbrase como Coordinador del Convenio de Colaboración por parte de la Municipalidad De Cartagena a Doña **Maribel Del Carmen Echeverría Valenzuela** y de la empresa a doña **Yisset Rabeiro Rodríguez**.
- 3.- **CÚMPLASE** a cabalidad las exigencias establecidas en cuanto a plazos, derechos y deberes de las partes del Convenio de colaboración para la **"LABORACION PLAN DE ACCIÓN COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO"** entre la MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA y DINÁMICA COSTERA EIRL
4. Publíquese en la página Web Municipal y Transparencia Activa

ANÓTESE, REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

**Luis Rodrigo
García Tapia**

Firmado digitalmente
por Luis Rodrigo
García Tapia
Fecha: 2024.04.19
12:16:38 -04'00'

**ALCALDE
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA**



Firmado
digitalmente por
**Carlos Patricio
Guzman Silva**

**SECRETARIO MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA**

Maribel del
Carmen
Echeverría
Valenzuela
Firmado digitalmente
por Maribel del
Carmen Echeverría
Valenzuela

LRGT/CPGS/IRV/MEV/yhc

DISTRIBUCIÓN:

1. Secretaría Municipal
2. Dirección de Control
3. Administración Municipal
4. Dirección Administración y Finanzas
5. Dirección Jurídica
6. Archivo DIMAO

CARTAGENA, abril 2024

Firmado
digitalmente por
**Ivan Benjamin
Marcos
Rodríguez
Valdes**
Fecha: 2024.04.19
11:11:40 -04'00'

13.7.2. Conformación Equipo Gestor Municipal



DECRETO ALCALDICIO N° 2750
CARTAGENA, 11 de julio 2024

VISTOS:

1. La Sesión Constitutiva del Concejo Municipal de fecha 30 de junio de 2021, donde se proclama al Alcalde de la comuna de Cartagena a Don Luis Rodrigo García Tapia.
2. El Decreto Alcaldicio N° 1943 de fecha 30 de junio de 2021, Secretaría Municipal, que asume el cargo de Alcalde de la comuna de Cartagena, por el periodo comprendido entre el 30 de junio de 2021 al 6 de diciembre de 2024, establecidos en conformidad al resultado de las elecciones municipales realizadas el día 15 y 16 de mayo de 2021.
3. Decreto Alcaldicio N° 2003 de fecha 05.05.2023, Administración Municipal, que en sus puntos N° 1, 2 y 3 Deja sin efecto los Decretos Alcaldicios N° 2170/2020 - N° 2053/2021 - N° 1118/2022 sobre las Firmas Electrónicas Avanzadas (FEAS) y en su punto N° 4 Aprueba, el uso de firma electrónica avanzada (FEA), de los funcionarios municipales, a contar de la dictación del presente decreto Alcaldicio.
4. Decreto Alcaldicio N° 4362 de fecha 29 de noviembre 2023, SECPLA que Aprueba y Distribuye los ítems de los Subítems de Ingresos y Gastos del Presupuesto Municipal Año 2024 y sus Modificaciones.
5. Las disposiciones legales, normas de procedimientos y transparencia, que están reglamentadas en la Ley No 20.265/2005 de Transparencia de la Función Pública.
6. Las facultades que me confiere la Ley N° 16.895, Orgánica Constitucional de Municipalidades y sus modificaciones y sus modificaciones.

CONSIDERANDO:

1. CONVENIO DE COLABORACIÓN entre la Municipalidad de Cartagena y Dinámica Costera E.I.R.L. de fecha 15.04.2024.
2. Decreto Alcaldicio N° 1616 de fecha 19.05.24 donde se aprueba el convenio de colaboración para la "ELABORACION PLAN DE ACCION COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMATICO" a ejecutarse con Consultora Manuel Contreras López E.I.R.L.

DECRETO

1. APRUEBASE la creación de equipo gestor para la "ELABORACION PLAN DE ACCION COMUNAL CONTRA EL CAMBIO CLIMATICO" de la Comuna de Cartagena

MIEMBROS DEL EQUIPO GESTOR DE LA MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA

Dirección/ Departamento / Oficina/ Unidad	TITULAR	SUPLENTE
ALCALDIA	Luis Rodrigo García Tapia	
ADMINISTRACION MUNICIPAL	Christian Ovalle Lyon	Luis Sáez Pavés
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION	Ximena Flores Arrate	Macarena Tobar Hidalgo
DIRECCION DE DESARROLLO COMUNITARIO	Catherine Ayala Salamanca	Karina Barrientos Portus
DIRECCION DE ADMINISTRACION Y FINANZAS	Aracely Inostroza Arias	Magaly Santis Zúñiga
DIRECCION CONTROL	Ivan Rodriguez Valdés	Maria Catalina Andrade Caamaño
SECRETARIA MUNICIPAL	Carlos Guzmán Silva	
DIRECCION OBRAS MUNICIPALES	Roberto Urzúa Arce	Susana Riveros Gómez
DIRECCION JURIDICA	Artibai Reyes Díaz	Valentina Jorquera Campe
DIRECCION DE OPERACIONES	Sergio Villalobos	Gabriel Quiroz
DIRECCION DE SEGURIDAD PUBLICA Y EMERGENCIAS	Jaime Rodriguez Manríquez	Katherine Riquelme González

Ivan Benjamin
Munoz
Rodriguez
Valdes

Prescrito digitalmente
por Ivan Benjamin
Munoz Rodriguez
Valdes
Código: 20240711
1 123456789



DIRECCION DE DESARROLLO ECONOMICO LOCAL	Víctor Fuentes Orellana	Roxana Briceño Prieto
DIRECCION GESTION DE PERSONAS	Mónica Quezada Álvarez	María Espinoza Gómez
DIRECCION DE MEDIO AMBIENTE ASEO Y ORNATO	Maribel Echeverría Valenzuela	Paola Núñez Espinosa
DEPARTAMENTO DE GESTION TURISTICA SOSTENIBILIDAD Y PATRIMONIO LOCAL	Clara Zúñiga Villanueva	
DEPARTAMENTO DE TRANSITO	Claudio Toro Catalán	María Soledad Pavés Devia

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y PUBLÍQUESE.

Firmado digitalmente por Luis Rodrigo García Tapia
Fecha: 2024.07.11
12:05:10 -04'00'

**ALCALDE
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA**



Firmado digitalmente por Carlos Patricio Guzman Silva

**SECRETARIO MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA**

LRGT/CGS/MEV/pne

DISTRIBUCION:

1. Alcaldía
2. Administración Municipal
3. SECPLA
4. D. de Desarrollo Comunitario
5. D. de Administración y Finanzas/
6. Control
7. Secretaría Municipal
8. D. de Obras
9. D. Jurídica
10. D. Operaciones
11. SPEyF
12. D. de Desarrollo Económico Local
13. D. Gestión de Personas
14. D. de Medio Ambiente Aseo y Ornato
15. Programa Oficina d la Cultura
16. Departamento de Turismo
17. Departamento de Tránsito

Firmado digitalmente por Ivan Benjamin Marcos Rodriguez Valdes
Fecha: 2024.07.11
11:00:07 -04'00'

13.7.3. Aprobación PACCC



DECRETO ALCALDICIO N° 199
CARTAGENA, 13 JUN. 2025

VISTOS:

1. La Sesión Constitutiva del Concejo Municipal de fecha 06 de Diciembre de 2024, donde se proclama alcaldesa de la comuna de Cartagena a Doña Lidia Isabel Silva García.
2. El Decreto Alcaldicio N° 4649 de fecha 06 de Diciembre de 2024, Secretaría Municipal, que asume el cargo de alcaldesa de la comuna de Cartagena, por el periodo comprendido entre el 6 de Diciembre de 2024 al 5 de diciembre de 2028, establecidos en conformidad al resultado de las elecciones municipales realizadas el día 26 y 27 de Octubre de 2024.
3. El Decreto Alcaldicio N° 1627 de fecha 09 de mayo de 2025, de la Dirección Jurídica, que modifica y complementa el Decreto Alcaldicio N° 4649 de fecha 06 de diciembre de 2024.
4. El artículo N° 3 de la Ley N° 19.880 de Procedimiento Administrativo en especial lo que se transcribe "Artículo 3°. Las decisiones de los órganos administrativos pluripersonales se denominan acuerdos y se llevan a efecto por medio de resoluciones de la autoridad ejecutiva de la entidad correspondiente. Los actos administrativos gozan de una presunción de legalidad, de imperio y exigibilidad frente a sus destinatarios, desde su entrada en vigencia, autorizando su ejecución de oficio por la autoridad administrativa, dentro del procedimiento impugnatorio o por juez, conociendo por la vía jurisdiccional".
5. La Sesión de Concejo Municipal Ordinaria N° 17 de fecha 11 de junio de 2025.
6. Las facultades que me confiere la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades y sus modificaciones.

CONSIDERANDO:

1. Que el Concejo Municipal en la Sesión Ordinaria N° 17 en virtud de la tabla de dicha sesión adopto los acuerdos que se aprueban en este acto.

DECRETO

APRUEBASE, los acuerdos adoptados por el Honorable Concejo Municipal, el 11 de junio de 2025, en la Sesión Ordinaria N° 17 de la misma fecha, que es del siguiente tenor:

ACUERDO N°161: Se aprueba por unanimidad de los concejales presentes y en ejercicio, con el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, el Acta de la Sesión Ordinaria N° 14 de fecha 14 de mayo de 2025.

ACUERDO N° 162: Se aprueba por unanimidad de los concejales presentes y en ejercicio, con el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, el anticipo de Subvención al Ministerio de Educación, que otorga Bonificación por Retiro Voluntario establecido en la Ley N° 20.976, Beneficiando con 3 cupos para los Profesionales de la Educación, que a continuación se indican:

1. Verónica Del Rosario Hidalgo Candía, Docente del Colegio Villa Cartago.
2. Jaime Antonio Parra Maureira, Docente Liceo Poeta Vicente Huidobro.
3. María Angélica Vera Manqueo, Docente del Liceo Eugenia Subercaseaux

Lo anterior en conformidad con lo solicitado mediante Oficio N° 271 de fecha 06 de junio de 2025. DAEM.

ACUERDO N° 163: Se aprueba por unanimidad de los concejales presentes y en ejercicio, con el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, el anticipo de Subvención al Ministerio de Educación, establecido en la Ley N° 21.159 art 11, el que será destinado para:

1. Al pago de retiro especial de los directores que a continuación se indican, tal como se detalla en la ficha adjunta:



- Juan Francisco Rodríguez Ampuero, Director del Liceo Bicentenario de Excelencia Poeta Vicente Huidobro
 - Juan Manuel Rojas Silva, Profesor encargado de la Escuela lo Zarate.
2. Para el pago de la diferencia adeudada, de acuerdo a lo indicado en el Oficio N°124 de fecha 30 de abril de 2025 de la Dirección Jurídica. El monto total de esta deuda asciende a \$ 12.513.662, distribuidos entre las dos ex funcionarias de la siguiente manera
- Sra. Analia Cifuentes Uribe: \$ 5.087.358
 - Sra. Nidia Cifuentes Uribe: \$ 7.426.304
- Lo anterior en conformidad con lo solicitado mediante Oficio N° 272. DAEM.

ACUERDO N° 164: Se aprueba por unanimidad de los concejales presentes y en ejercicio, con el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, la propuesta Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Lo anterior en conformidad con lo solicitado mediante Oficio DIMAO N°242 de fecha 09 de junio de 2025.

ACUERDO N° 165: Se rechaza por la mayoría de los concejales presentes y en ejercicio, con cuatro votos de rechazo de los concejales Rodrigo García Tapia, Marco Verdala Urzúa, Pamela Álvarez Morales y Jessica Palma Aravena, contra tres votos de aprobación de los concejales Myriam García Arévalo y Ángel Armijo Ampuero, más el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, modificar el Reglamento Interno de la Municipalidad de Cartagena, solicitada mediante Oficio N°206 del Administrador Municipal de fecha 03 de junio de 2025.

ACUERDO N° 166: Se rechaza por la mayoría de los concejales presentes y en ejercicio, con cuatro votos de rechazo de los concejales Rodrigo García Tapia, Marco Verdala Urzúa, Pamela Álvarez Morales y Jessica Palma Aravena, contra tres votos de aprobación de los concejales Myriam García Arévalo y Ángel Armijo Ampuero, más el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, la destinación de María Catalina Andrade Camaño a la Dirección de Operaciones y de Don Andrés Adolfo Gonzales Muñoz a la Dirección de Control, solicitada mediante Oficio N°207 del Administrador Municipal de fecha 09 de junio de 2025.

ACUERDO N° 167: Se aprueba por unanimidad de los concejales presentes y en ejercicio, con el voto de aprobación de la Presidenta del H. Concejo, la modificación al "PROGRAMA SEGURIDAD CIUDADANA Y CENTRAL DE COMUNICACIONES Y TELEVIGILANCIA" Año 2025, la cual consiste en la incorporación de un nuevo cargo justificado de la siguiente manera:

Honorario N°13, esta incorporación, responde a la necesidad de integrar al equipo un Gestor Territorial, para la intervención territorial y trabajo comunitario. Este nuevo cargo permitirá potenciar la planificación estratégica, fomentar la articulación interinstitucional y fortalecer la implementación de acciones integrales orientadas a mejorar la seguridad y calidad de vida de las vecinas y vecinos de la comuna. Lo anterior en conformidad con lo solicitado mediante Oficio SECPLA N° 254 de fecha 06 de junio de 2025.

ANÓTESE, REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y ARCHÍVESE.



CARLOS PATRICIO GUZMÁN SILVA
SECRETARIO MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA



LILY LIDIA SILVA GARCÍA
ALCALDESA
MUNICIPALIDAD DE CARTAGENA

LLSCPROS
DISTRIBUCIÓN:
1. Alcaldía
2. Archivo SSMM
CARTAGENA, Junio 2025

Municipalidad de Cartagena – Mariano Casanova N°210 Cartagena – Secretaría Municipal – Fono: 352200712

13.7.4. Invitaciones Talleres



Catalina Olmos Guajardo <gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la Comuna de Cartagena"

1 mensaje

Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl> 27 de junio de 2024, 10:26 a.m.
 Para: magdalenatorrente@gmail.com, monicabeatriz78@gmail.com, Cartagena Comité Ambiental Comunal <cartagena.cac@gmail.com>
 CCO: gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Buen día estimadas y estimados miembros del Comité Ambiental Comunal,

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato les extendemos cordialmente la invitación a participar en el Primer Taller PACCCC que se llevará a cabo este próximo **Martes 2 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal.**

Les adjunto la invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



DIMAO
CARTAGENA



Dinámica
Costera

Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la comuna de Cartagena".**

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, para estudiar la percepción de vulnerabilidad de la comuna.

Les esperamos el martes 02 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, junio de 2024.



Les agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación. Quedo atento a su confirmación, que tengan buen día.

Saludos cordiales.



INVITACIÓN 2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático

3 mensajes

Nicolas Alvarez <profesionalagricola@municipalidaddecartagena.cl>

11 de julio de 2024,
12:51 p.m.

Para: Gladys Hormazabal <gladys.hormazabal@colegiovillacartago.cl>, Cristian Hermosilla <cristianhermovilla@gmail.com>, Maria Ester Moreno <mester47@gmail.com>, Carla Díaz Contreras <caritadeluna@daemcartagena.cl>, Geraldine Figueroa <geraldine.aff@gmail.com>, Rebeca Naranjo <rebeca.naranjo@gmail.com>, Carol Alvarez Pareja <calvarez.pac@educartagena.cl>, Ertly Labraña <sansebastian@daemcartagena.cl>, Rossana Millas <direccion@escuelacra.cl>, Marcela Araya <villacartago@daemcartagena.cl>, José Soto Aceiton <colegiopeumayen@gmail.com>, Paula Abarca Nielsen <esf@daemcartagena.cl>, Juan Rodriguez Ampuero <director@lpvh.cl>, Juan José Ramírez Vásquez <secretarianuevocpc@gmail.com>, Mariela <direccionelcanelocartagena@gmail.com>, Valeria Rojas Rivera <jardinsemillitacartagena@gmail.com>, Alex Aliaga <alex.aliaga@lpvh.cl>, ANALIA CIFUENTES <cifuentesanalia@yahoo.es>, Adelaida Rodriguez Colegio Lo Zarate <adelaida_rg@gmail.com>, Policarpo Gonzalez <policarpo.gonzalez@escuelacra.cl>, Andres Godoy <cvc@daemcartagena.cl>, Catalina Martinez <catalina.martinez@lpvh.cl>, Cesar Espinosa <espinoza2105@gmail.com>, CLAUDIO JONES <cjones.pac@educartagena.cl>, Catalán Jiménez Valeska Andrea <valeska.catalan.j@junjired.cl>, fredarmijo@gmail.com

CC: Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>, Catalina Olmos <gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

Buenas tardes estimada Comunidad Educativa de Cartagena, junto con saludar.

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, extendemos la invitación a participar en el 2do Taller PACCCC que se llevará a cabo el día **Martes 30 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal**.

Adjunto invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático**.

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, elaborando de forma activa la conformación de directrices y propuestas sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático.

Les esperamos el martes 30 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, julio de 2024.

Agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación.

Por favor confirmar asistencia, quedamos atentos a sus comentarios

Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la Comuna de Cartagena"

1 mensaje

Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

27 de junio de 2024,
10:18 a.m.

Para: Maria Ester Moreno <mester47@gmail.com>, Adelaida Rodríguez <adelaida_rg9@hotmail.com>, Paula Abarca Nielsen <esf@daemcartagena.cl>, cifuentesanalia@yahoo.es, COLEGIO VILLA CARTAGO <cvc@daemcartagena.cl>, calvarez.pac@educartagena.cl, Ery Labraña <sansebastian@daemcartagena.cl>, JARDIN INFANTIL VILLA CARTAGO <villacartago@daemcartagena.cl>, Carla Diaz Contreras <caritadeluna@daemcartagena.cl>, cra@daemcartagena.cl, direccion@escuelacra.cl, Secretaria - LPVH <secretaria@lpvh.cl>, Rebeca Naranjo <rebeca.naranjo@gmail.com>, Colegio Peumayén Cartagena <colegiopeumayen@gmail.com>, "Navarro Carriel, Maria Fernanda" <maria.navarro.c@junjired.cl>, Navarro Escobar Belen Isai <belen.navarro.e@junjired.cl>, Gladys Irene Hormazabal Torres <gladysiren@hotmail.com>, danielaromo04@hotmail.com, Catalina Martinez <catalina.martinez@lpvh.cl>, Gladys Hormazabal <gladys.hormazabal@colegiovillacartago.cl>, lindavaldebenito@hotmail.com, Nieves Oyarzun <oyarzun.nieves@gmail.com>, sanfranciscoelcurco@gmail.com, utpprimerciclovilla@gmail.com, juanrojassilva@gmail.com, liafuentes090@gmail.com, utpmil@gmail.com, Juan Jose Ramirez Vasquez <colegioparticular@hotmail.com>, Policarpo Gonzalez <policarpo.gonzalez@escuelacra.cl>, colegiolosaromos2.0@gmail.com, direccionelcanelocartagena@gmail.com, Mario Rubio <mario.rubio@escuelacra.cl>, claudia.abarca@junjired.cl, Geraldine Figueroa <geraldine.aff@gmail.com>, utpncpc@gmail.com, suenosdeninos@daemcartagena.cl, Cristian Hermosilla Villaman <cristianhermovilla@gmail.com>, Abigail Loyola Urrutia <abigail.loyola@lpvh.cl>, Alex Rodrigo Aliaga Catejo <alex.aliaga@lpvh.cl>, jardinsemillitacartagena@gmail.com, william.meneses@lpvh.cl, fazamo_71@yahoo.es, socris20@gmail.com, Alvaro Medina Riquelme <alvaromedinariquelme@hotmail.com>, claudiojonesmarquez@gmail.com
CCO: gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Buen día estimadas y estimados miembros de la comunidad educativa,

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato les extendemos cordialmente la invitación a participar en el Primer Taller PACCCC que se llevará a cabo este próximo **Martes 2 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal.**

Les adjunto la invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la comuna de Cartagena"**.

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, para estudiar la percepción de vulnerabilidad de la comuna.

Les esperamos el martes 02 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, junio de 2024.



Les agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación. Quedo atento a su confirmación, que tengan buen día.

Saludos cordiales.



Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la Comuna de Cartagena"

1 mensaje

Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

27 de junio de 2024, 12:38 p.m.

Para: lonkoantipan@gmail.com, gantipans@gmail.com

CCO: gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Buenas tardes estimado Lonko, estimada Sra. Gloria,

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato le extendemos cordialmente la invitación a participar en el Primer Taller PACCCC que se llevará a cabo este próximo **Martes 2 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal.**

Le adjunto la invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la comuna de Cartagena".**

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, para estudiar la percepción de vulnerabilidad de la comuna.

Les esperamos el martes 02 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl.

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, junio de 2024.



Le agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación. Quedo atento a su confirmación, que tenga buen día.

Saludos cordiales.

Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller de Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la Comuna de Cartagena"

1 mensaje

Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

27 de junio de 2024,
12:43 p.m.

Para: santaelisacartagena@gmail.com, marceloseral@gmail.com, juntadevecinossansebastian@gmail.com, patricia.campanah@gmail.com, Jeni30st@gmail.com, Juan Cardenas Palacios <jcardenas@municipalidaddecartagena.cl>, corazonvaliente380@gmail.com
CCO: gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Buenas tardes estimados y estimadas dirigentes vecinales,

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato les extendemos cordialmente la invitación a participar en el Primer Taller PACCCC que se llevará a cabo este próximo **Martes 2 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal.**

Les adjunto la invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **Primer Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático "Taller Identificación y Percepción de Vulnerabilidad en la comuna de Cartagena"**.

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, para estudiar la percepción de vulnerabilidad de la comuna.

Les esperamos el martes 02 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, junio de 2024.



Les agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación. Quedo atento a su confirmación, que tenga buen día.

Saludos cordiales.

INVITACIÓN 2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático

1 mensaje

Nicolas Alvarez <profesionalagricola@municipalidaddecartagena.cl>

11 de julio de 2024,
12:34 p.m.

Para: Maria Ester Moreno <mester47@gmail.com>, "Patrulla Comunitaria 2da. Comisaría Cartagena" <patrullacomunitaria.2cartagena@gmail.com>, jcalabra@gmail.com, Patricio Cortez Espínola <pcortez@municipalidaddecartagena.cl>, Jeni30st@gmail.com, Cesar Espinosa <espinoza2105@gmail.com>, "santamariayferesidencial@gmail.com" <santamariayferesidencial@gmail.com>, magdalenatorrente@gmail.com, Eco Junior Reciclajes <ecojunior.reciclaje@gmail.com>, Hector Diaz <hdiazci@gmail.com>, pepito19rc@gmail.com, Patricia Quiroz Pehuenche <pquiroz@municipalidaddecartagena.cl>, Camila Peredo <cperedo@municipalidaddecartagena.cl>, Angel Armijo <aarmijo@municipalidaddecartagena.cl>, José Miguel Valenzuela <jvalenzuela@municipalidaddecartagena.cl>
CC: Sebastián Huala <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>, Catalina Olmos <gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

Buenas tardes estimadas y estimados miembros participantes del primer taller participativo PACCCC, junto con saludar.

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, extendemos la invitación a participar en el 2do Taller PACCCC que se llevará a cabo el día **Martes 30 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal**.

Adjunto la invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático**.

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, elaborando de forma activa la conformación de directrices y propuestas sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático.

Les esperamos el martes 30 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena. Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, julio de 2024.



Agradecemos su atención y esperamos contar nuevamente con su valiosa participación.

Por favor confirmar asistencia, saludos cordiales.
Atte.



INVITACIÓN 2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático

1 mensaje

Nicolas Alvarez <profesionalagricola@municipalidaddecartagena.cl>

11 de julio de 2024, 4:05 p.m

Para: Nativos Litoral <viverno.nativoslitoral@gmail.com>, 8.carola@gmail.com, Eco Junior Reciclajes <ecojunior.reciclaje@gmail.com>, Hector Diaz <hdiazci@gmail.com>, karla valenzuela <karlavalenzuela@hotmail.com>, Patricio Ascui Morales <pascui@cristoro.cl>, Gaston Morales <gmorales@cristoro.cl>, adolfoarandanavas@gmail.com
CC: Sebastián Huala Mora <educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl>, Catalina Olmos <gestionambiental@municipalidaddecartagena.cl>

Buenas tardes estimadas y estimados, junto con saludar.

Desde la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Municipalidad de Cartagena, extendemos la invitación a participar en el 2do Taller PACCCC que se llevará a cabo el día **Martes 30 de Julio a las 18:00 hrs en el Salón de Concejo Municipal.**

Adjunto invitación formal con más detalles sobre el taller y su desarrollo.



Luis Rodrigo García Tapia, alcalde de Cartagena, junto a la consultora Dinámica Costera, tiene el agrado de invitar a usted a participar en el **2do Taller Participativo sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático.**

El objetivo de este taller es convocar a los actores relevantes de nuestra comuna, incluyendo vecinos, organizaciones comunitarias, instituciones públicas y demás partes interesadas, elaborando de forma activa la conformación de directrices y propuestas sobre el Plan de Acción Comunal Contra el Cambio Climático.

Les esperamos el martes 30 de julio a las 18:00 hrs. en el Salón de Concejo Municipal ubicado en Mariano Casanova 210, Cartagena.
Por favor, confirmen su asistencia a través del correo electrónico educacionambiental@municipalidaddecartagena.cl

Recuerden, ¡Cuidar el Medio Ambiente es tarea de toda la comunidad!

Cartagena, julio de 2024.

Agradecemos su atención y esperamos contar con su valiosa participación.

Por favor confirmar asistencia, quedamos atentos a sus comentarios
Saludos cordiales.