Ilustre Municipalidad de Malloa

Malloa Creciendo con Todos

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS

CORE CONSEJO REGIONAL

REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS



PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2026

Malloa

IDOM

Gobernador de la Región de O’Higgins

Pablo Silva Amaya

Administradora Regional

Natalia Sánchez Aceituno

Consejo Regional 2025 – 2029

Cachapoal I

Mauricio Valderrama Álvarez

Germán Arenas Sáez

Pedro Hernández Garrido

Juan Carlos Mackay Jarpa

Claudio Schmincke Martínez

Colchagua

Gerardo Contreras Jorquera

Alejandro Díaz Correa

María Margarita Henríquez González

Sebastián Rocha Medina

Edgardo Vargas Bolbarán

Cachapoal II

Lucía Muñoz Sandoval

Alex Ramírez Ortíz

Jacqueline Jorquera Reinoso

Miguel Ángel Riveros Landaeta

Rosa Zacconi Quiroz

Deysi Navarro Padilla

Pedro Bustamante Donoso

Manuel Morales Burgos

Cardenal Caro

Jorge Vargas González

José Ignacio González Pino

División de Planificación y Desarrollo Regional

Jefe de División Héctor Morales Toro

Aldo Herrera Rosas

Encargado Unidad de Planificación Estratégica, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

Johana Cancino Figueroa

Ignacia Yantén Zúñiga

Claudia Soto Acuña

Profesionales Unidad de Planificación Estratégica, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

PLAN DE ACCION COMUNAL DE CAMBIO CLIMATICO

Ilustre Municipalidad de Malloa

Alcalde

Luis Barra Villanueva

Concejo Municipal

- Rodrigo Caballero Dinamarca
- Efrain Contreras Gonzalez
- Rodrigo Herrera Vargas
- Cecilia Toledo Correa
- Jorge Medina Silva
- Eduardo Castro Marchant

Equipo Técnico Municipal

- Felipe Silva Rojas

Director de Operaciones, Medio Ambiente

- Soledad Marchant Angulo

Jefa de Medio Ambiente

- Tamara Castañeda Guzmán

Profesional de Medio Ambiente

Fecha de Edición

Mayo de 2026

Ejecuta

IDOM Consulting, Engineering, Architecture S.A. Agencia en Chile

Contenido

PRESENTACION 5
SIGLAS Y ACRÓNIMOS 7
Capítulo I. Marco normativo e institucional 9
1.1. Marco institucional 9
1.2. Vinculación con instrumentos de planificación 10
Capítulo II. Metodología para la elaboración del PACCC 12
2.1. Enfoque metodológico 12
2.2. Etapas de elaboración 12
2.3. Proceso participativo 14
Capítulo III. Diagnóstico climático y territorial 19
3.1. Caracterización territorial 19
3.2. Diagnóstico climático 21
3.3. Amenazas climáticas 27
3.4. Análisis de riesgo climático 29
3.5. Emisiones y absorciones de GEI comunales actuales y futuras 31
Capítulo IV. Planificación estratégica 35
4.1. Visión comunal 35
4.2. Objetivos y lineamientos estratégicos 35
Capítulo V. Plan de Acción Climática 39
5.1. Medidas de Adaptación 39
5.2. Medidas de Mitigación 39
5.3. Priorización de Medidas 40
Capítulo VI. Implementación, gobernanza y financiamiento 49
6.1 Gobernanza del PACCC 49
6.2. Plan de implementación 49
6.3. Fuentes de financiamiento 50
Capítulo VII. Sistema de seguimiento y monitoreo 54
7.1. Enfoque del sistema MRV 54
7.2. Componentes del sistema de seguimiento 54
7.3. Indicadores de seguimiento 55
7.4. Responsables y periodicidad 55
7.5. Uso estratégico de la información 56
Capítulo VIII. Síntesis del Plan (conclusión) 58
8.1. LLAMADO A LA ACCIÓN CIUDADANA 59
Índice de tablas e ilustraciones 62

PRESENTACION

PALABRAS DEL GOBERNADOR, PABLO SILVA AMAYA

PALABRAS DEL ALCALDE, LUIS BARRA VILLANUEVA



Saludo cordialmente a las autoridades, a los concejales, representantes de organizaciones sociales, funcionarios municipales y a todos los vecinos. Hoy nos convoca un tema de enorme relevancia para el presente y futuro de nuestra comuna: la implementación de nuestro Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Frente a este escenario, los gobiernos locales tenemos un rol fundamental. Las municipalidades somos el nivel del Estado más cercano a la ciudadanía y, por lo tanto, tenemos la responsabilidad de liderar acciones concretas que permitan avanzar hacia territorios más resilientes y sostenibles.

En este contexto, nuestro municipio ha trabajado en la elaboración de un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, instrumento de planificación que orientará las políticas, programas y proyectos que desarrollaremos durante los próximos años.

Este plan establece una estrategia integral que considera, entre otras acciones:

- Fortalecer la infraestructura verde y la arborización urbana.
- Promover la eficiencia energética y el uso de energías renovables en dependencias municipales.
- Impulsar una gestión moderna y responsable de residuos.
- Desarrollar medidas de adaptación frente a la escasez hídrica.
- Fortalecer la educación ambiental y la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Quiero destacar que este instrumento se construye bajo una mirada participativa, considerando la opinión de la comunidad, de los equipos técnicos municipales y de diversos actores del territorio.

Hoy reafirmamos nuestra convicción de que el desarrollo de la comuna debe ir de la mano con la protección del medio ambiente y el bienestar de las futuras generaciones.

Este plan representa un paso importante en esa dirección y refleja nuestra voluntad de construir una comuna más preparada, más sustentable y con mayor calidad de vida para todos.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo, por sus siglas en inglés
AP	Acuerdo de París
AR4	Cuarto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
AR5	Quinto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
AR6	Sexto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
ARClim	Atlas de Riesgo Climático
BAU	Escenario tendencial (Bussiness as Usual, por sus siglas en inglés)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CN	Carbono Negro
CORECC	Comité Regional de Cambio Climático
DGA	Dirección General de Aguas
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
ERD	Estrategia Regional de Desarrollo O'Higgins
ETICC	Equipos Técnicos Interministeriales para el Cambio Climático
GCM	Modelos de Circulación General, por sus siglas en inglés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GORE	Gobierno Regional de O'Higgins
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en ingles
IPPU	Uso de Productos y Procesos Industriales, por sus siglas en inglés
IRGEI	Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero
MMA	Ministerio de Medio Ambiente de Chile
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
LOCM	Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades
NDC	Contribución Determinada a nivel Nacional, por sus siglas en inglés
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
PARCC	Plan de Acción Regional de Cambio Climático
PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
PCRRD	Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal
PNDR	Política Nacional de Desarrollo Rural
PNDU	Política Nacional de Desarrollo Urbano
PNOT	Política Nacional de Ordenamiento Territorial
PPDA	Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica
PROT	Plan Regional de Ordenamiento Territorial
PSM	Planes Sectoriales de Mitigación
PRI	Plan Regulador Intercomunal
RCP	Trayectorias de concentración representativas, por sus siglas en inglés
RRD	Reducción de Riesgo de Desastres, por sus siglas en inglés
RCE	Reglamento para la Clasificación de Especies
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SNICHILE	Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile
SPI	Índice Estandarizado de Precipitación, por sus siglas en inglés
SSP	Trayectorias socioeconómicas compartidas, por sus siglas en inglés

Capítulo I. Marco normativo e institucional

Capítulo I. Marco normativo e institucional

1.1. Marco institucional

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se fundamenta en la Ley Marco de Cambio Climático, la cual impone a los municipios la obligación de desarrollar instrumentos de planificación climática a nivel local. Este plan responde a un marco de gobernanza multinivel que integra compromisos internacionales, políticas nacionales, estrategias regionales y la gestión comunal.

El PACCC constituye un documento estratégico de carácter territorial, requerido por la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) para los 345 municipios de Chile. Su propósito principal es establecer acciones y metas orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático a corto, mediano y largo plazo. Tanto la LMCC como el PACCC persiguen alcanzar la carbono neutralidad y la resiliencia climática del país antes del año 2050.

En 2025, el Gobierno Regional de O'Higgins habilitó el financiamiento para 29 de los 33 PACCCs, con el fin de asegurar que todas las comunas cuenten con este instrumento y exista alineamiento con el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), vigente a nivel regional.

El presente documento proporciona un resumen ejecutivo del PACCC de Malloa, cuyo objetivo es facilitar la toma de decisiones relacionadas con la adaptación y mitigación al cambio climático en la comuna, manteniendo coherencia con los instrumentos regionales y nacionales de gestión, así como con otras políticas públicas y proyectos ambientales locales.

Los objetivos específicos son:

1. Desarrollar el diagnóstico de vulnerabilidades climáticas locales (sequías, inundaciones, olas de calor);
2. Diseñar medidas de adaptación (infraestructura verde, gestión hídrica, protección de ecosistemas);
3. Promover acciones de mitigación (eficiencia energética, movilidad sustentable, reciclaje);
4. Impulsar la participación ciudadana en la gestión ambiental;
5. Articular interinstitucionalmente municipios, gobierno central y sociedad civil.

El PACCC actúa como guía estratégica para la acción climática en diversos sectores, promoviendo transformaciones en áreas prioritarias como sistemas

agropecuarios, biodiversidad, bosques, recursos hídricos y sectores emisores relevantes. Las medidas de adaptación y mitigación incluidas están orientadas a objetivos claramente definidos y respaldadas por una visión estratégica a futuro, permitiendo la implementación y el seguimiento de acciones concretas en el ámbito local.

1.2. Vinculación con instrumentos de planificación

El PACCC de Malloa se articula con instrumentos como la Estrategia Climática de Largo Plazo, el Plan Regional de Cambio Climático de O'Higgins, el PLADECO y el Plan Regulador Comunal para asegurar coherencia normativa y territorial.

La correspondencia entre medidas del PACCC e instrumentos analizados se evalúa según:

1. Anclaje explícito y trazabilidad: la medida tiene vínculo verificable (objetivo, meta, indicador) con el instrumento.
2. Alineación de propósito: el resultado propuesto es consistente con el objetivo del instrumento.
3. Compatibilidad operativa: la medida puede implementarse conforme a roles, coordinación, participación o inversión definidos.
4. Coherencia territorial-normativa: la medida es adecuada al territorio y a sus determinantes espaciales y normativos.

Se presenta la lista de instrumentos regionales y comunales revisados, seguida del análisis sobre su relación con las medidas propuestas.

Tabla 1. Instrumentos regionales y comunales y su relación con el PACCC Malloa

Instrumentos	Año	Escala de aplicabilidad
Plan de Acción Regional de Cambio Climático Región de O'Higgins (PARCC) 2023-2031	2023	Regional
Estrategia Regional de Desarrollo de O'Higgins 2024-2036	2024	Regional
Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029	2020	Regional
Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029	2020	Intercomunal
Plan Regulador Comunal de Malloa	2024	Comunal
Plan de Desarrollo Comunal de Malloa (2022-2028)	2022	Comunal
Ordenanza Medio Ambiental Comunal de Malloa	2021	Comunal

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Capítulo II. Metodología para la elaboración del PACCC

Capítulo II. Metodología para la elaboración del PACCC

2.1. Enfoque metodológico

La elaboración del PACCC se realizó mediante un enfoque de planificación estratégica participativa, integrando análisis técnico, conocimiento local y participación institucional.

Según PNUD (2023)[1], la metodología implementada por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile para la formulación de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se fundamenta en un enfoque de planificación estratégica participativo. Este método reconoce que el éxito del plan depende tanto de su coherencia técnica como de la apropiación y compromiso de la comunidad local.

El proceso de elaboración está concebido para ser cíclico, lo que implica una revisión y actualización constante. Esto permite asegurar que el instrumento sea técnicamente sólido y socialmente relevante, integrando la participación activa de los actores comunales en cada etapa.

Ilustración 1. Metodología adoptada para la elaboración del PACCC por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile



Fuente: Guía PNUD para Elaboración de PACCCs (2023).

2.2. Etapas de elaboración

El proceso se estructuró en etapas sucesivas de preparación, diagnóstico, diseño del plan, validación y formulación final, conforme a la guía metodológica del Ministerio del Medio Ambiente.

La metodología para la elaboración del Plan de Acción Comunal de

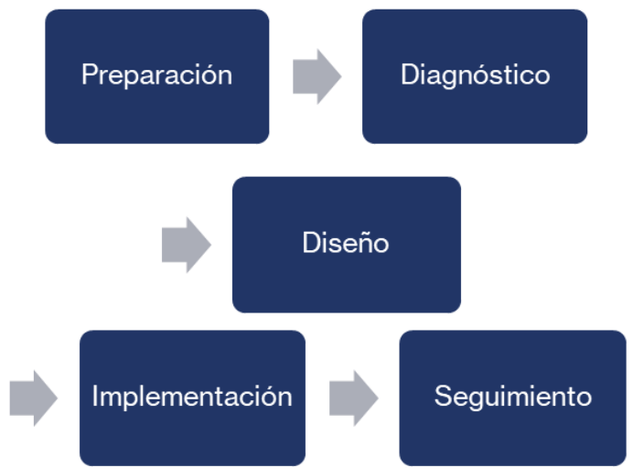
[1] PNUD (2023). ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía Metodológica para su formulación paso a paso. Santiago de Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Cambio Climático (PACCC) está organizada en cinco etapas consecutivas que orientan al municipio durante el proceso de planificación climática. Cada etapa responde a objetivos específicos y actividades clave que aseguran la efectividad y legitimidad del plan dentro de la gestión local.

Con los siguientes elementos se alineo a un eje rector para la elaboración del PACCC de Malloa con el objetivo de garantizar un instrumento robusto, alineado con las directrices nacionales y regionales, y que cuente con la participación activa y el respaldo de la comunidad, facilitando su implementación y seguimiento efectivo.

- **Planificación estratégica participativa:** El proceso involucra a diversos actores comunales, asegurando que las decisiones y estrategias sean apropiadas y reflejen las necesidades locales.
- **Coherencia técnica:** Se pone énfasis en la rigurosidad técnica de las acciones y metas propuestas, garantizando su viabilidad y alineación con los objetivos del cambio climático a nivel nacional y regional.
- **Ciclo de revisión:** La metodología contempla revisiones periódicas, lo que permite incorporar aprendizajes y ajustes a medida que se implementan las acciones.
- **Plazo estimado de diseño y validación:** El proceso completo requiere un mínimo de siete meses, asegurando la calidad y legitimidad del instrumento antes de su implementación.

Este documento incluye cinco etapas:



2.3. Proceso participativo

La participación ciudadana y del Concejo Municipal fue un elemento central del proceso, asegurando legitimidad social y respaldo político. Se desarrollaron talleres ciudadanos, instancias técnicas y sesiones de validación institucional.

Convocatoria y participación en la comuna

La convocatoria comunal estuvo determinada, en primer lugar, por la elaboración de un mapa de actores por parte del equipo consultor a partir de una base de datos que fue entregada por el municipio y que fue complementada con fuentes de información secundarias.



Primer Taller Ciudadano: Cartografía Participativa

Para cada evento participativo, fue el responsable comunal quien se encargó de gestionar la convocatoria a través de sus propias redes y las del municipio, de manera de hacer partícipe a la mayor cantidad de representantes de la comunidad posibles.

Es así como en los tres eventos desarrollados, el **primero para elaborar el diagnóstico participativo**, a través de la utilización de cartografías, y el segundo para **la validación y priorización de medidas**, fue posible contar con representantes de diversas organizaciones de la comuna, el tercero la presentación de PACCC y su seguimiento; así como también de vecinos, ONGs, instituciones públicas, instituciones educativas, clubes de adulto mayor, entre otras.

Ilustración 2. Proceso de participación para la construcción y aprobación del PACCC Malloa



Fuente: Idom (2026) y Concejo Comunal (2025).

Actores responsables en la priorización de medidas

La definición de las medidas presentadas en este capítulo no es un ejercicio aislado, sino el resultado operativo de un diagnóstico técnico robusto y participativo desarrollado a lo largo de este Plan. Haber completado las etapas de caracterización territorial, análisis de riesgos y el inventario de emisiones ha sido indispensable para que las acciones propuestas no sean meras aspiraciones, sino una hoja de ruta estratégica y territorializada.



Tercer taller Participativo: Presentación del PACCC

La elección de las medidas priorizadas (detalladas en el Capítulo V de este documento) por sobre otras propuestas iniciales responde a una metodología de ***planificación estratégica participativa*** que equilibra el rigor científico con la realidad social y operativa de la comuna. Esta selección se justifica bajo los siguientes pilares fundamentales:



Validación Ciudadana

La comunidad, a través del Segundo Taller Ciudadano, validó y priorizó las medidas según su pertinencia local, destacando temas como limpieza de canales y prevención de incendios.

Criterios técnicos y costo-efectividad

Se aplicó un análisis multicriterio conforme a la Ley Marco de Cambio Climático. En adaptación se priorizaron obras urgentes con alto impacto, y en mitigación, acciones con mayor reducción de emisiones en transporte y energía.

Factibilidad y alineación municipal

Un taller con el Concejo Municipal evaluó la viabilidad técnica y administrativa de las medidas, alineándolas con la Visión Comunal 2035 y con actores regionales.

Co-beneficios e inclusión

Se priorizaron acciones con impactos sociales y económicos positivos, como salud, empleo y atención a grupos vulnerables.

El Concejo Municipal aprobó unánimemente el plan **(Acuerdo 326-2026)**, convirtiéndolo **en el mandato oficial** para una comuna resiliente y sostenible.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025).

En conclusión, este conjunto de medidas representa el consenso entre la evidencia técnica de los capítulos anteriores y la voluntad política y ciudadana. Este compromiso se institucionalizó ***el 07 de enero de 2026,*** cuando ***el Concejo Municipal otorgó su aprobación unánime mediante el Acuerdo, transformando este Plan en el mandato oficial*** para construir una comuna resiliente, limpia y preparada para los desafíos del futuro.

Capítulo III. Diagnóstico climático y territorial

Capítulo III. Diagnóstico climático y territorial

El diagnóstico climático y territorial permite comprender cómo el cambio climático ya está afectando a la comuna de Malloa y cuáles son los principales factores que incrementan su riesgo climático. Este análisis constituye la base técnica para la definición de los lineamientos estratégicos y las medidas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

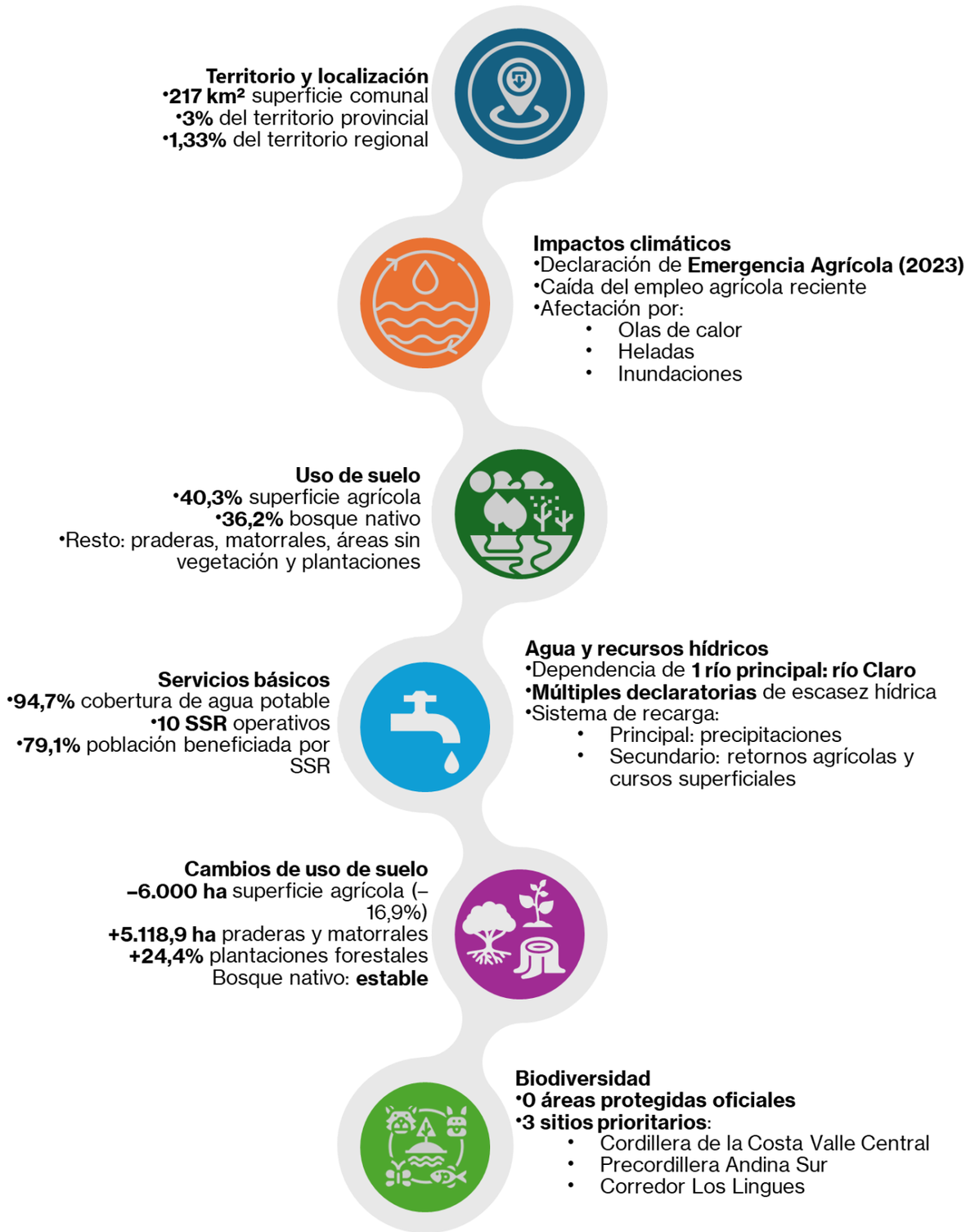
El enfoque del diagnóstico es **estratégico y concluyente**, priorizando aquellos elementos que inciden directamente en la vulnerabilidad del territorio y en la toma de decisiones para la acción climática local.

3.1. Caracterización territorial

Malloa está en la provincia de Cachapoal, región de O'Higgins, entre los 34°27' latitud sur y 70°57' longitud oeste. Limita con Quinta de Tilcoco (norte), Rengo (este), San Fernando (sur) y San Vicente de Tagua Tagua (oeste). Su superficie es de 217 km², el 3% de la provincia y 1,33% de la región. El territorio combina terreno plano y lomajes, propio del valle central, con zonas agrícolas extensas y presencia transversal de la Cordillera de la Costa. La población urbana se concentra en Malloa, Pelequén, Corcolén y Naranjales-Panquehue. Malloa tiene alto potencial agrícola, favorecido por una interacción activa entre entorno natural y actividades humanas.

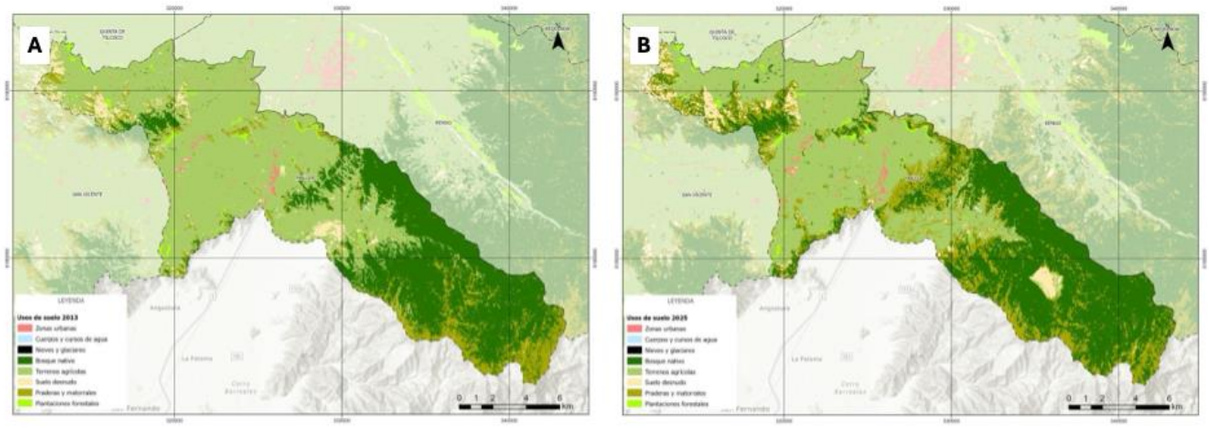
Malloa, en la cuenca del Cachapoal, depende del río Claro para consumo y riego; la zona ha sido declarada de escasez hídrica varias veces por sequía, baja nieve e incendios, y la sobreexplotación podría agravar la situación. Los acuíferos se recargan principalmente con lluvias y, en menor medida, retornos agrícolas y cursos superficiales. El acceso al agua en O'Higgins enfrenta desafíos por la baja de precipitaciones y la gestión compleja del recurso (ERD O'Higgins, 2025). Hay problemas en la distribución entre usos productivos y humanos, desigualdad entre grandes y pequeños productores, y regulación deficiente de aguas subterráneas.

La comuna no cuenta con áreas protegidas, pero sí con Sitios Prioritarios. En **Malloa** son Sitios Prioritarios la Cordillera de la Costa Valle Central, la Precordillera Andina Sur y Corredor Los Lingues (ENB, Ministerio del Medio Ambiente, 2017-2030).



De acuerdo con el Catastro de uso de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de 2017, en la comuna existe un predominio de usos de la tierra vinculados a terrenos agrícolas, los cuales ocupan el 40,3% de la superficie comunal, seguido del bosque nativo con una superficie de 36,2% aproximadamente. El resto se reparte praderas y matorrales, áreas desprovistas de vegetación y plantaciones forestales.

Ilustración 3. Cambio de uso de suelo entre 2013 (A)-2025 (B).



Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con información de SIT Rural, 2025, DGA, 2025.



Estos cambios impactan servicios ecosistémicos de provisión, regulación, soporte y cultura de la comuna como son:

Tabla 2. Servicios ecosistémicos en la comuna

Provisión	Potente actividad agrícola, motor económico, configuración del paisaje e identidad. Clima mediterráneo, estación seca en verano, temperaturas 15-22°C, calidad de suelos, disponibilidad hídrica.	Suelos agrícolas
	Servicios ecosistémicos esenciales, bienestar, desarrollo local, actividad agrícola. Relieve: llanuras intermontañas, cerros, río Cachapoal y afluentes.	Agua – recurso hídrico
Regulación	Regulación hídrica, recarga de acuíferos, mitigación de erosión e inundaciones. Cerros, quebradas, sistemas de riego, cursos de agua. Protección de bordes de cauces, restauración de laderas, corredores biológicos.	Vegetación nativa
Soporte	Productividad agrícola, salud de ecosistemas, base ecológica. Formación de suelo, ciclo de nutrientes, polinización. Gestión territorial, prácticas sostenibles.	Sistemas agrícolas y naturales
Cultural	Turismo cultural y de naturaleza, memoria colectiva. Patrimonio histórico, antiguos fundos, arquitectura, belleza paisajística. Iglesia San Judas Tadeo, Parroquia de Pelequén, Cuenca, Rigolemu, Los Maquis. Soluciones basadas en la naturaleza urbanas, arbolado, superficies impermeables	Patrimonio natural

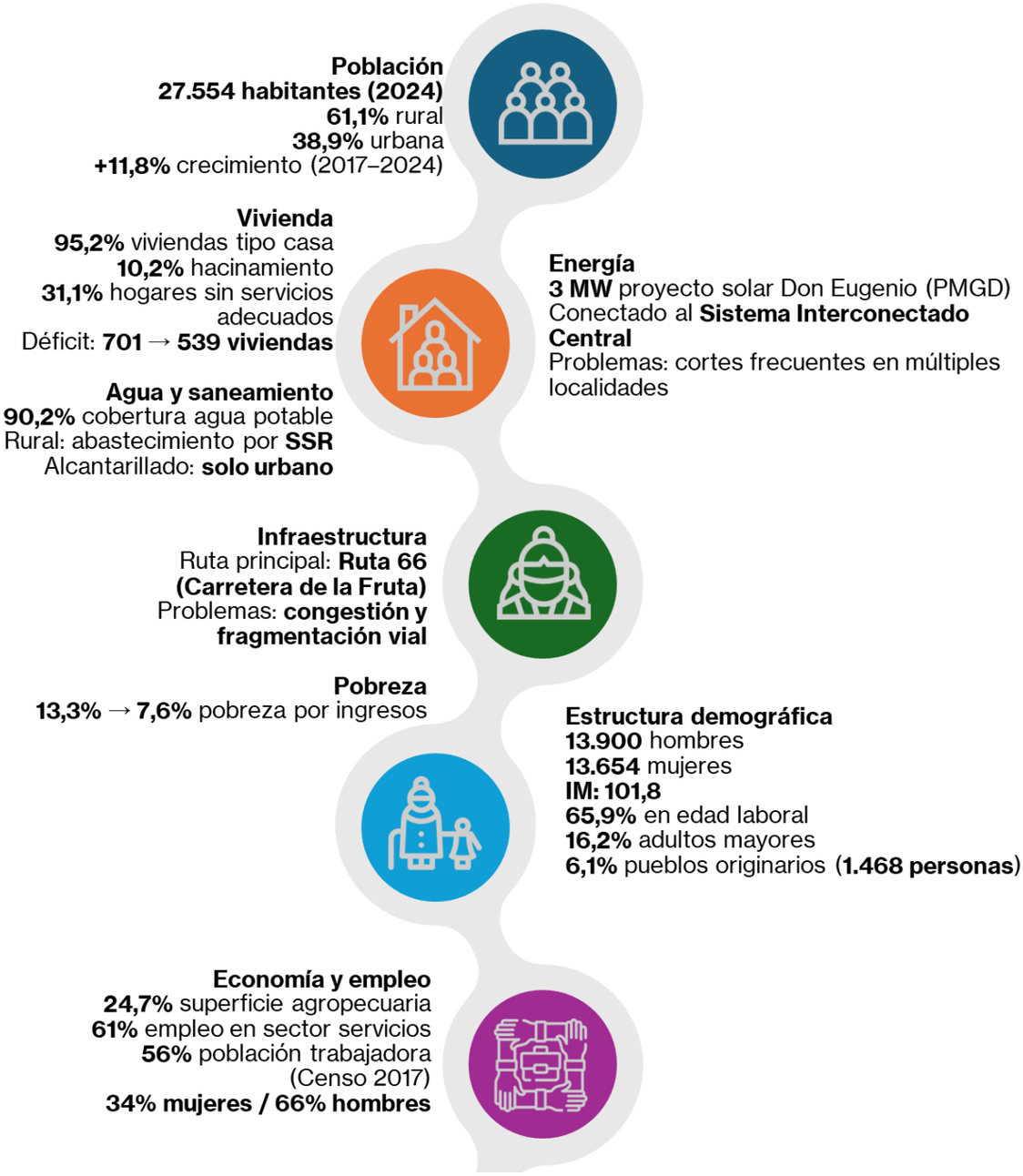
Fuente: Elaborado por IDOM (2025).

Según el Censo de 2024, Malloa tiene 13.882 habitantes (6.950 hombres y 6.932 mujeres), con una población rural mayoritaria (59,3%). Entre 2017 y 2024, la comuna creció un 3,5%, por debajo de los promedios nacional (5,1%) y regional

(7,9%), reflejando un crecimiento lento. La proporción masculina sigue siendo superior, aunque ha disminuido levemente (IM bajó a 100,3). El grupo en edad laboral representa el 65,6% y las personas mayores el 17,5%, quienes son más vulnerables a eventos climáticos extremos.

El 6,1% de la población se identifica como perteneciente a pueblos originarios, principalmente Mapuche. La tasa de pobreza por ingresos cayó de 12,1% (2017) a 9,8% (2022), aunque sigue por encima del promedio regional y nacional. En contraste, la pobreza multidimensional disminuyó significativamente, situándose por debajo del promedio regional y nacional. Sin embargo, persisten desafíos en educación, salud, trabajo y vivienda, especialmente ante riesgos climáticos y alta dependencia agrícola.

En vivienda, de 5.736 censadas, 4.824 están ocupadas; el 8,8% de hogares presenta hacinamiento y el 18,9% carece de servicios básicos, cifras superiores al promedio regional y nacional. El Plan Regulador Comunal está desactualizado, limitando la planificación urbana y contribuyendo a la fragmentación territorial y la expansión informal. Este fenómeno exige actualizar los instrumentos de planificación para enfrentar el crecimiento urbano con criterios de equidad y sostenibilidad, y facilitar la integración de metas climáticas.



La comuna de **Malloa** cuenta con dos vías principales que conectan tanto con localidades vecinas como con rutas estratégicas. La Ruta H-66, Carretera de la Fruta, es clave para la producción local y conecta Malloa con otras comunas y el puerto de San Antonio; la Ruta H-630 une la comuna con Rengo y caminos secundarios, mientras la Ruta H-620 conecta zonas rurales. Dentro de Malloa, la calle Bernardo O'Higgins / Valdovinos articula los sectores rurales, pero genera fragmentación y limitada movilidad interna, aumentando la vulnerabilidad ante eventos climáticos. El PACCC busca reducir esta fragmentación, mejorar caminos secundarios, fortalecer el transporte público y priorizar infraestructura resiliente.

En energía, Malloa forma parte del Sistema Interconectado Central y CGE asegura el suministro con generadores de respaldo en servicios críticos. En agua potable, el **94,7%** de las viviendas están cubiertas y existen 10 Servicios Sanitarios Rurales

que benefician a un **79,1%** de la población comunal. ESSBIO S.A. gestiona el servicio urbano y obras recientes han mejorado la protección ante crecidas del río Cachapoal.

Según el Censo 2017 (INE), el **53%** de la población comunal trabaja; de ese grupo, el **34%** son mujeres y el **66%** hombres, con una edad promedio de **42,9 años**. El sector servicios concentra el **50%** del empleo, seguido por agricultura, pesca y minería (**34%**) y actividades industriales (**16%**).

En Malloa, el **41,3%** de la superficie se dedica a la agroindustria y forestería. Aunque la economía es diversificada, el empleo agrícola cayó entre 2022 y 2023 debido a factores climáticos y estructurales: temperaturas y olas de calor extremas afectaron cultivos, heladas frecuentes dañaron frutales sensibles, e inundaciones provocaron pérdidas y daños en infraestructura. En agosto de 2023, se declaró Estado de Emergencia Agrícola en varias regiones, incluyendo Malloa. La reducción del trabajo agrícola está generando desvinculación social y económica en comunidades rurales, pérdida de saberes tradicionales y mayor vulnerabilidad, especialmente para mujeres y jóvenes que dependen del empleo temporal.

Condicionantes en la comuna ante los desafíos climáticos

- Actualizar Plan Regulador Comunal con criterios de riesgo climático. Necesidad de integrar planificación urbana con escenarios climáticos.
- La comuna presenta condiciones hidrogeológicas favorables para el desarrollo de acuíferos productivos, aunque la sostenibilidad del recurso depende de una gestión adecuada frente a la variabilidad climática y el cambio climático (menor precipitación y mayor concentración de lluvias en eventos extremos dificultan la infiltración gradual que alimenta los acuíferos), el crecimiento urbano y el desarrollo agrícola generan mayor presión sobre el recurso, aumentando la dependencia de aguas subterráneas para el consumo humano y agrícola, lo que puede llevar a la sobreexplotación.
- Recuperar ecosistemas locales; crear corredores verdes, promover restauración ecológica y declarar áreas de valor ambiental
- Adaptar barrios y equipamiento público a olas de calor proyectadas, inundaciones e incendios
- Transitar hacia modelos productivos resilientes y sostenibles frente a impactos climáticos crecientes (agroecología, turismo rural).

3.2. Diagnóstico climático

El análisis climático muestra que la comuna se encuentra expuesta a **tendencias consistentes con el cambio climático observado a nivel regional**, destacando un aumento progresivo de las temperaturas medias, una disminución sostenida de las precipitaciones y una mayor ocurrencia de eventos climáticos extremos.

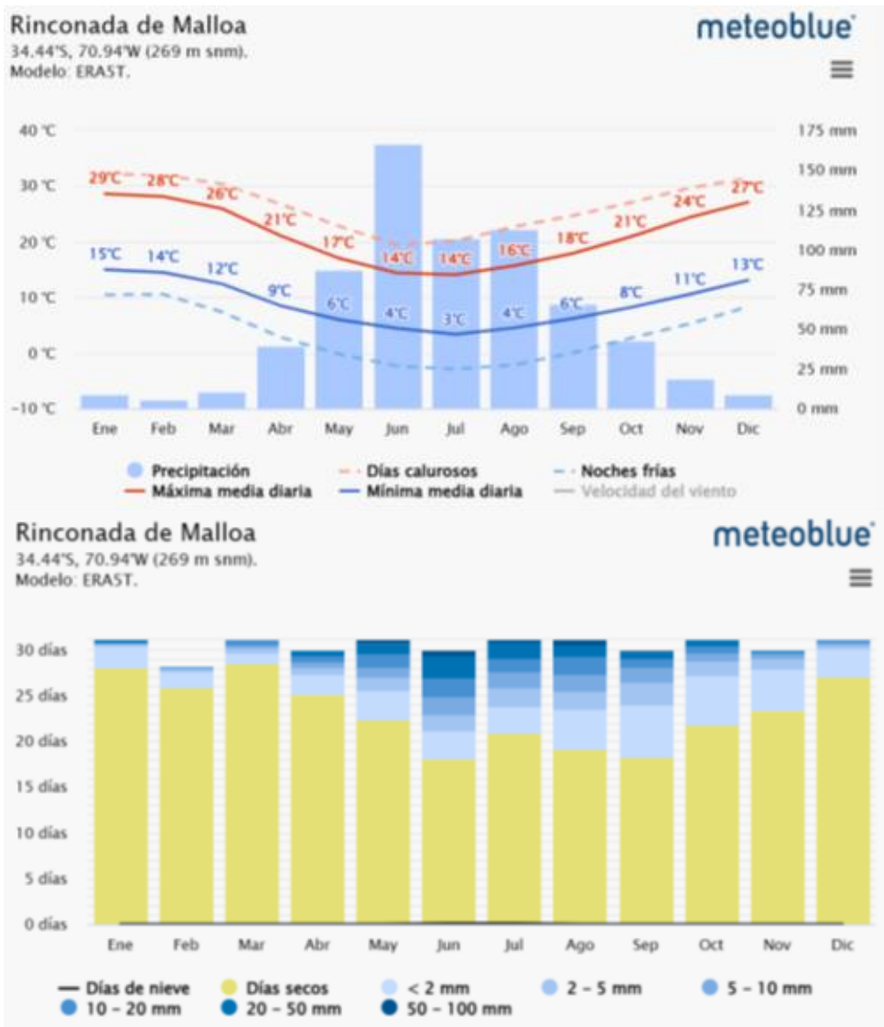
Estas tendencias refuerzan escenarios de **estrés hídrico prolongado**, aumento de la demanda de agua y mayores presiones sobre los sistemas productivos y los ecosistemas locales. Asimismo, se observa una intensificación de fenómenos extremos, como olas de calor y eventos de precipitación concentrada, que incrementan el riesgo de afectación a la población y la infraestructura.

El diagnóstico climático confirma que los impactos asociados al cambio climático ya no corresponden a escenarios futuros, sino que **constituyen una condición presente y creciente**, que requiere respuestas planificadas desde el nivel comunal.

La comuna de **Malloa** posee un clima templado cálido con estación seca prolongada, según Köeppen (CIREN, 2021). Las lluvias se concentran en invierno, alcanzando más de 100 mm en junio, mientras el resto del año, especialmente entre noviembre y marzo, registra precipitaciones mínimas. La ilustración 5 muestra que en Malloa predominan los días secos o con precipitaciones menores a 2 mm, reflejando una larga estación seca típica de clima mediterráneo cálido con lluvias invernales (Csb, Köppen).

Las lluvias máximas se concentran en invierno, alcanzando 80–90 mm y el 75% de las precipitaciones anuales; el resto del año es mucho más seco (CIREN, 2021). Los días de lluvias moderadas (10–20 mm) y fuertes (20–50 mm) son poco frecuentes, y los eventos extremos (>50 mm) son raros, lo que indica disponibilidad hídrica limitada y vulnerabilidad ante sequías y estrés hídrico (ilustración 4).

Ilustración 4- Climograma y cantidad de lluvias en la comuna de Malloa



Fuente: MeteoBlue (2025). Nota: Se muestra la "temperatura máxima diaria media" (línea roja continua) muestra la media de la temperatura máxima de un día por cada mes. Del mismo modo, la "temperatura mínima diaria media" (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima. Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años.

3.3. Amenazas climáticas

A partir del análisis territorial y climático, se identifican como **amenazas climáticas prioritarias** para la comuna de Malloa:

Tabla 3. Principales fenómenos climáticos que ha enfrentado la comuna

Fenómeno	Efecto	Impactos	Datos relevantes	Fuente
Sequía	Disminución de precipitaciones desde 2010, déficit anual entre 25% y 45%	Disminución fuentes de agua, falta de acceso a agua potable, pérdida de suelos cultivados, falta de forraje y agua para animales, afectación a operaciones mineras, merma de emprendimientos turísticos, pérdida de empleos, cambio en vegetación y ecología de especies nativas, disminución de anfibios, impacto en hidroeléctricas	Restricciones al consumo de agua potable por persona y animal (2006-2008), zona de escasez en Región de O'Higgins (2019)	Garreaud et al, 2019; DGA, 2019; CODELCO, 2019; FAO, 2010; ONEMI, 2019; PARCC O´Higgins, 2023
Incendios Forestales	Aumento en frecuencia e intensidad, mayor frecuencia esperada por Cambio Climático	Pérdida de especies y vegetación, degradación del suelo, alteración de vegetación, afectación ciclo hidrológico, modificación de servicios ecosistémicos, destrucción de cultivos y plantaciones, pérdida de ejemplares avícolas, apícolas y ganado, disminución calidad del suelo cultivable, pérdidas de ingresos y empleos, daños en infraestructura pública	Más de 622,8 ha afectadas (2010-2018), temporada 2017-2018 más afectada (279 ha), zonas vulnerables: secano costero y precordillera de los Andes	Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2017; CIREN, 2021; ARClim, 2021
Inundaciones y Aluviones	Tendencia creciente en frecuencia e intensidad de eventos extremos	Daños a infraestructuras, cadenas de suministro, ecosistemas, sectores productivos, minería (daños a infraestructura, inestabilidad de laderas y cauces), peligro para vidas humanas, afectación producción de agua potable	10 inundaciones fluviales en últimos 4 años, comunas: Chimbarongo, Las Cabras, Lolol, Machalí, Rengo, San Fernando; desplazamiento de tierra en Malloa (2021), evacuación población	CODELCO, 2019; CIREN, 2021
Olas de Calor	Mayor frecuencia e intensidad	Afecta calidad de vida, especialmente población sensible/enfermedades cardiovasculares	2016: 6 olas de calor (oct-dic), 2017: 4 olas de calor (ene-feb),	ONEMI

Fenómeno	Efecto	Impactos	Datos relevantes	Fuente
			última de 12 días sucesivos	
Erosión	Aumento por sequía y otros factores	Erosión de suelos, pérdida de suelo fértil	52,5% superficie regional con suelos erosionados; 45% territorio con erosión moderada a severa; 38,6% erosión severa; 9,8% superficies recuperables	CIREN, 2010

Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con diversas fuentes.

Estas amenazas presentan una **probabilidad de ocurrencia creciente** y generan impactos encadenados sobre el territorio, afectando la seguridad hídrica, la salud, la productividad y la calidad de vida de la población.

Priorización de cadenas de impacto y validación participativa del riesgo en el territorio

1. La priorización de la cadena de impacto de incendios en bosques nativos y pérdida de flora por cambios en la precipitación para la comuna de Malloa se realizó considerando tanto criterios técnicos derivados del sistema ARClim como elementos cualitativos obtenidos en la instancia de participación local.

2. En paralelo, la validación territorial del riesgo se apoya en procesos participativos realizados en la comuna, donde actores locales han identificado problemáticas relacionadas con la disminución de las lluvias, el deterioro de la vegetación nativa, y los cambios en el equilibrio ecológico de sectores rurales. Estas percepciones coinciden con los resultados técnicos y refuerzan la necesidad de priorizar estas cadenas.

3. De manera complementaria al análisis comunal, se realizaron Cartografías Participativas que sintetizan los resultados de exposición, sensibilidad, amenaza y riesgo climático para 16 comunas de la provincia de Cachapoal. En el caso de la comuna de **Malloa** esta información puede observarse representada en los mapas regionales levantados en la etapa diagnóstica, donde se refleja su situación relativa en comparación con las demás comunas de la provincia.

4. Cabe señalar que, debido a la escala de representación, la comuna aparece en algunos mapas con un solo color, lo que no siempre permite apreciar las heterogeneidades internas; sin embargo, estos productos cumplen el propósito de mostrar la dimensión territorial conjunta del diagnóstico y servir como referencia para la planificación y priorización a nivel provincial.

3.4. Análisis de riesgo climático

El análisis de riesgo climático integra los componentes de **exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa**, permitiendo identificar y priorizar los riesgos climáticos más relevantes para la comuna. Con la participación ciudadana se priorizaron **dos cadenas de impacto** relevantes con base en participación, caracterización socio-ecológica e información de *ARClim*. Estas están relacionadas con el aumento de temperatura y precipitaciones intensas:

Incendios en Bosques Nativos

Los incendios forestales ocurren principalmente en verano, sobre todo en los días calurosos. El riesgo se determina por factores como la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de incendios y las amenazas vinculadas a olas de calor. En ejercicios de cartografía participativa, los incendios se ubicaron mayormente en la parte alta de la cuenca; sus efectos incluyen menos precipitaciones, más calor y olas de calor intensas, lo que reduce el crecimiento de bosques mediterráneos y templados (Villalba R, 2012; Urrutia R, 2011). En general, el menor crecimiento se asocia a menos lluvias, aunque en ciertos lugares hay aumentos según condiciones locales (MMA, ARClim, 2020).

Tabla 4. Descripción de la cadena de impacto de incendios en bosques nativos

Componentes	Descripción del componente de riesgo en la comuna
Amenaza climática	La amenaza se mide como la variación en días con temperaturas sobre 30°C entre el periodo histórico (1980-2010) y el futuro (2035-2065, RCP 8.5), usando el número de días al mes que superan ese umbral (MMA, 2020). Malloa muestra una amenaza actual de 0,4086 y futura de 0,6768, pasando de valores bajos a moderados.
Exposición	La estimación de la **exposición** se basó en la combinación de cuatro bases de datos, ajustadas según regiones y pisos vegetacionales[2]. En el caso de **Malloa** el valor para la comuna corresponde **0,222** lo que significan una proporción de bosque nativo respecto a la comuna que se encuentra acotado a las partes altas de la cuenca.
Sensibilidad	La sensibilidad de los bosques nativos a incendios se evaluó según la probabilidad de ocurrencia, determinada por variables que influyen en las etapas iniciales del fuego. Estas variables se agruparon en tres categorías: actividad humana, topografía y cobertura del suelo[3]. Estos valores se normalizaron y clasificaron y para la comuna se obtuvo un valor de **sensibilidad de 0,76**, lo que corresponde a un grado alto lo que significa que los incendios que se presentan están determinados por la gestión del territorio.
Riesgo climático	El riesgo de pérdida de biodiversidad vegetal por cambio climático se mide con un índice entre 0 y 1. En Malloa, el índice actual es 0,5118 y el futuro es 0,8478, lo que representa una vulnerabilidad alta en la provincia (MMA, 2020)

2 Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Malloa, p.42.
3 Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Malloa, p.45.

Componentes	Descripción del componente de riesgo en la comuna					
	Amenaza actual	Amenazas futuro	Exposición	Sensibilidad	Riesgo actual	Riesgo futuro
	0,4086	0,6768	0,222	0,76	0,5118	0,8478

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Pérdida de flora por cambios en la precipitación

Esta cadena de impacto analiza los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad vegetal a nivel comunal, derivados de cambios proyectados en la precipitación anual. Diversos estudios han evidenciado alteraciones en la distribución de especies y ecosistemas, con desplazamientos latitudinales y altitudinales como respuesta adaptativa (MMA, ARClim, 2020). El objetivo es estimar el riesgo local de pérdida de flora por cambios en la precipitación usando modelos climáticos regionales, datos de ocurrencia y métricas de tolerancia climática.

Tabla 5. Descripción de la cadena de impacto de pérdida de flora por cambios en la precipitación

Componentes	Descripción del componente de riesgo en la comuna
Amenaza climática	La amenaza climática sobre la flora nativa de Malloa se mide por el cambio proyectado en la precipitación anual entre 1980–2010 y 2035–2065 bajo el escenario RCP 8.5. El índice de amenaza es 0,3851, indicando un riesgo moderado: se espera una reducción importante de agua, afectando la viabilidad de especies locales, especialmente en áreas fragmentadas o sometidas a presión agrícola. La menor humedad puede alterar fenología, regeneración y estructura de los ecosistemas. Este índice ayuda a identificar comunas vulnerables y orientar acciones de conservación y adaptación ante cambios en el régimen de lluvias.
Exposición	La exposición en esta cadena de impacto indica cuánto pueden verse afectados los elementos naturales de la comuna por la disminución proyectada de la precipitación anual. El índice, basado en la proporción de territorio con vegetación natural en riesgo, es **0,5438** para Malloa según ARClim, lo que implica un nivel medio-alto de exposición ante cambios en el régimen de lluvias.
Sensibilidad	En ARClim, **Malloa** tiene un **índice de 1,0000**, el valor máximo, lo que indica que su flora está al borde de sus límites de tolerancia hídrica y vulnerable a disminuciones moderadas de precipitación. Este nivel sitúa a **Malloa** entre las comunas con mayor riesgo ecológico por estrés hídrico proyectado.
Riesgo climático	En la cadena de impacto pérdida de flora por cambios de precipitación, el riesgo climático en Malloa se calcula como amenaza x exposición x sensibilidad. Según el sistema ARClim, el índice de riesgo para Malloa es 0,7371, lo que significa un nivel alto, resultado de una amenaza moderada por disminución de precipitaciones (0,3851), exposición media-alta por vegetación nativa en zonas afectadas (0,5438) y sensibilidad máxima de las especies (1,0000). Este indicador muestra que la flora local podría sufrir impactos relevantes sin medidas de adaptación, conservación o restauración.

Componentes	Descripción del componente de riesgo en la comuna				
	Amenazas	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
	0,3851	0,5438	1,0000	1,0000	0,7371

Fuente: Elaborado por IDOM (2025).

Este análisis concluye que la reducción del riesgo climático en Malloa requiere medidas integradas de adaptación, fortalecimiento institucional y planificación territorial, orientadas a disminuir la vulnerabilidad estructural del territorio y aumentar su resiliencia frente al cambio climático.

3.5. Emisiones y absorciones de GEI comunales actuales y futuras

Los gases de efecto invernadero (GEI), como CO_2, CH_4, N_2O y los fluorados, contribuyen al calentamiento global. Las ciudades generan muchas emisiones, por lo que es vital medirlas para crear soluciones efectivas. Chile ratificó la CMNUCC en 1994 y, desde 2012, el Ministerio del Medio Ambiente actualiza el inventario nacional de GEI cada dos años a través del SNICHILE. Estos inventarios ayudan a evaluar emisiones y orientar políticas, aunque pueden tener sesgos por datos limitados, lo que requiere información local precisa. Desde 2013, el Programa Huella Chile apoya la gestión voluntaria de huella de carbono corporativa. Un inventario de emisiones cuantifica los GEI provenientes de actividades humanas y reservas naturales.

El análisis de emisiones de GEI en Cachapoal se realizó bajo el estándar GPC e incluyó las 17 comunas de la provincia, empleando datos del Inventario Regional de Emisiones (1990–2022) de SNI Chile. Rancagua aporta el 24,56% de las emisiones regionales y el 33,28% de las provinciales. Se estimaron los aportes porcentuales de los sectores energía, transporte, residuos, IPPU y AFOLU.

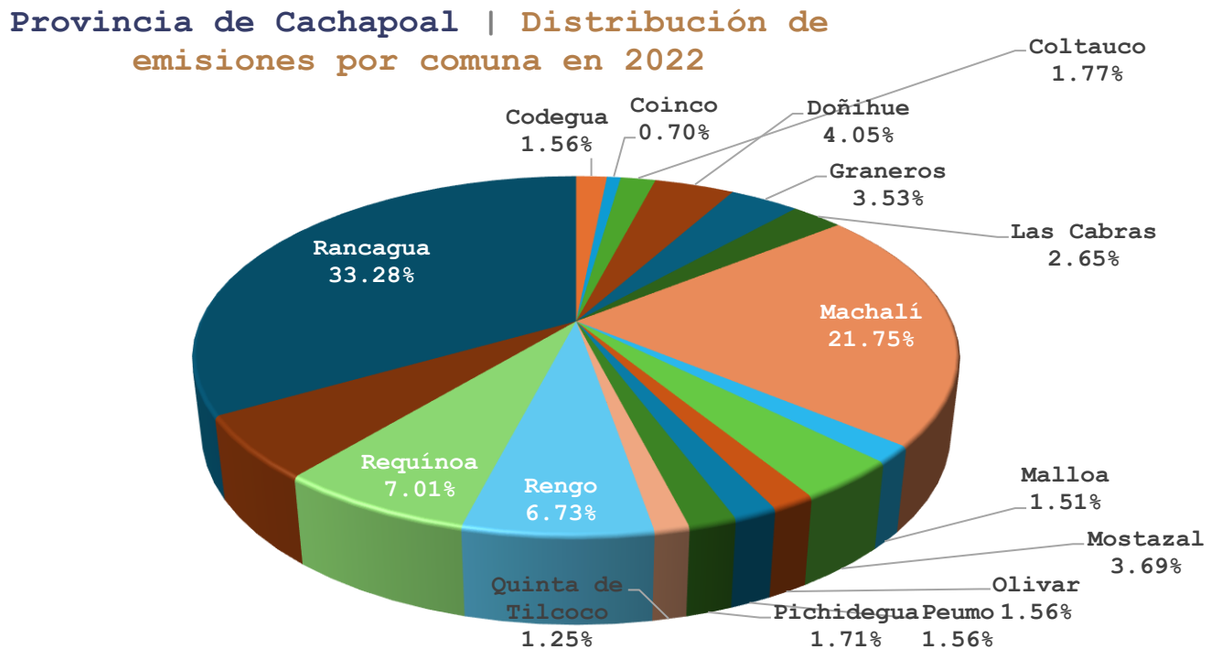
De forma paralela, se realizó la evaluación del inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero para las comunas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con **año base 2022**, obtenido de la plataforma Huella Chile (MMA, Plataforma Huella Chile, 2022), posteriormente se determinó la proporción de contribución de emisiones de GEI para la provincia de Cachapoal, el resultado de este proceso permitió determinar que el **1.11%** de las emisiones totales de **la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins** corresponden a la comuna de **Malloa,** asimismo contribuye con **1.51%** de las emisiones totales de la **Provincia de Cachapoal**.

Perfil de emisiones de GEI a nivel comunal

En 2022, Cachapoal registró **3,684.15 ktCO2e** de emisiones de gases de efecto invernadero; Malloa aportó 55.52 ktCO2e (1.51%). En Malloa, las emisiones de Alcance 1 fueron: energía (**15.11 ktCO2e**), transporte (**15.71 ktCO2e**), residuos (**5.61 ktCO2e**), procesos industriales y uso de productos (**7.55 ktCO2e**) y una absorción por agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (**-5.22 ktCO2e**). Las emisiones de Alcance 2 fueron: energía (**16.73 ktCO2e**) y transporte (**0.04 ktCO2e**). El método usado tiene alto nivel de incertidumbre, por lo que se recomienda mejorar la recopilación de datos locales para futuras estimaciones.

Estos resultados muestran una **predominancia** en las emisiones de GEI por el **consumo de combustibles fósiles y electricidad** tanto para el sector energía como para el sector transporte, destacando las industrias energéticas, las industrias manufactureras y de la construcción, así como el sector residencial y el transporte por carretera respectivamente.

Ilustración 5. Distribución porcentual de emisiones en la provincia de Cachapoal en 2022



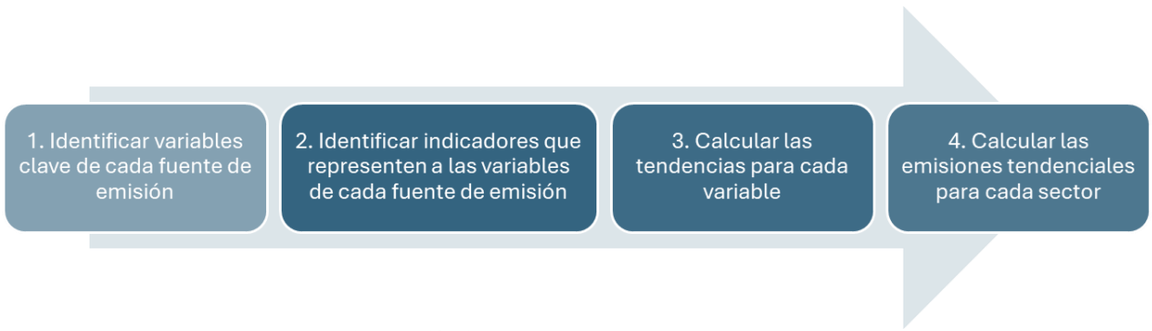
Fuente. Elaborado por IDOM (2025) con información de SNI Chile y plataforma Huella Chile. Nota: La comuna de Rancagua de la provincia de Cachapoal no está considerada en el alcance de esta consultoría, sin embargo, representa el 24.56% de las emisiones totales de la región de O'Higgins

Proyección futura de emisiones a 2050

Se emplean indicadores como emisiones per cápita, PIB y series históricas de GEI por comuna para analizar y comparar la evolución de las emisiones en función de población y economía. Estos datos permiten identificar la huella ambiental y diseñar acciones de reducción. El modelo construido con información 2022 de Cachapoal sirvió para proyectar escenarios futuros de emisiones, alineándose con

las series históricas IRGEI 1990–2022 y determinando tendencias comunales mediante un modelo matemático.

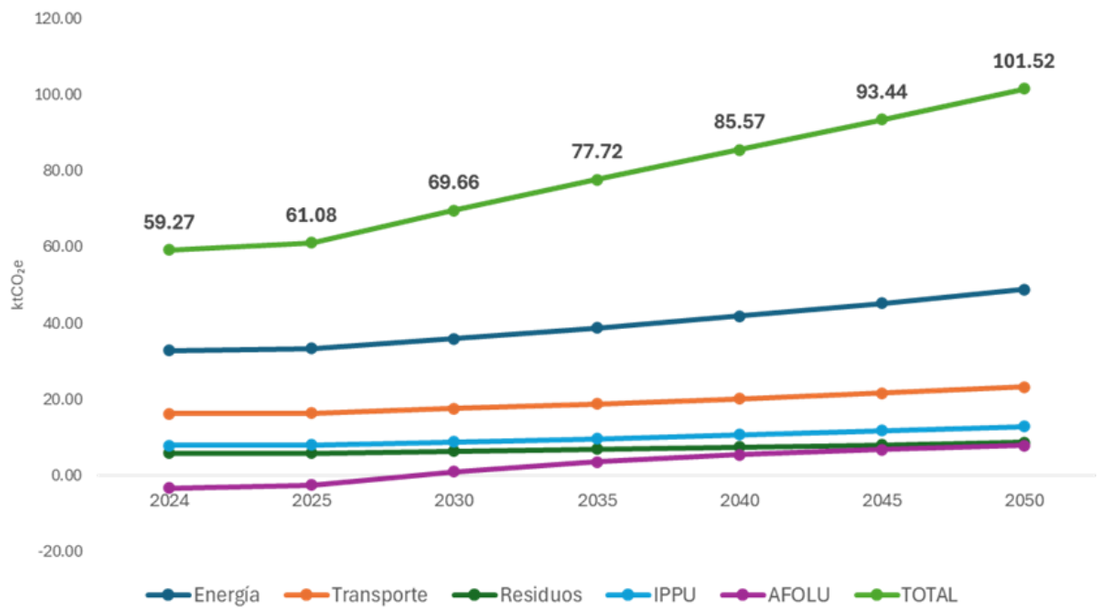
Ilustración 6. Proceso para la realización de un escenario BAU



Fuente. Elaborado por IDOM (2025) con información de IPCC

En Malloa, las emisiones de GEI podrían aumentar un 82,86% para 2050 respecto al año base 2022 si no se toman medidas. Los sectores energía y transporte seguirán liderando las emisiones, y desde 2030 el sector AFOLU emitirá más GEI que los que absorbe. A continuación, se muestra la evolución de las emisiones hasta 2050.

Ilustración 7. Tendencia de crecimiento en las emisiones de la comuna de Malloa al 2050.



Fuente: Elaborado por IDOM (2025).

Con la finalidad de visualizar la representación gráfica de esta tendencia futura, a continuación, se presenta el comportamiento de las emisiones en el tiempo hasta el año 2050. Es importante destacar que estos resultados representan la **posible tendencia futura sin la implementación de ninguna acción climática**, de tal forma que será relevante asumir las brechas y desafíos de la comuna con el objetivo de direccionar las acciones para reducir sus emisiones.

Capítulo IV. Planificación estratégica

Capítulo IV. Planificación estratégica

4.1. Visión comunal

Malloa se proyecta como una comuna primordialmente agrícola, resiliente, segura y sostenible, capaz de anticipar y enfrentar los desafíos del cambio climático mediante la protección de su territorio, la gestión responsable del agua y la restauración de sus ecosistemas.

La comuna impulsa un desarrollo bajo en emisiones, promoviendo una movilidad limpia, infraestructura energética eficiente y un sistema local de residuos que avanza hacia la economía circular.

Su progreso se sustenta en una gobernanza climática participativa, donde la comunidad, las instituciones y el sector productivo trabajan de manera articulada para fortalecer la educación ambiental, el acceso a la información y la toma de decisiones basada en evidencia.

En este camino, Malloa aspira a consolidarse como un territorio que protege su identidad agrícola y su biodiversidad, reduce riesgos, promueve la innovación sostenible y pone en el centro a las personas y su bienestar.

4.2. Objetivos y lineamientos estratégicos

El PACCC tiene como objetivo general fortalecer la resiliencia climática y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel comunal.

Los lineamientos estratégicos se organizan en adaptación, mitigación y ejes transversales de gobernanza, educación y gestión del conocimiento. Los ***lineamientos estratégicos*** establecen las líneas temáticas para materializar la visión estratégica del PACCC los cuales surgen a partir de los diagnósticos de

vulnerabilidad y análisis de las emisiones de GEI y su alineación con los instrumentos nacionales y regionales con la finalidad de dar coherencia y sentido a su interacción bajo el marco de políticas públicas con las que se relaciona:

Tabla 6. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	OBJETIVO
1. PREVENCION Y RESILIENCIA TERRITORIAL (ADAPTACIÓN)	1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	**Reducir la vulnerabilidad de la comuna frente a eventos climáticos extremos** —como inundaciones, incendios forestales y olas de calor— **mediante la prevención,** el manejo adecuado del territorio y la preparación comunitaria, fortaleciendo la seguridad de las personas, la infraestructura y los ecosistemas locales.
	1.2 EFICIENCIA HÍDRICA	Promover el **uso eficiente, responsable y solidario del recurso hídrico** en hogares, establecimientos educacionales, servicios municipales y actividades productivas, incorporando prácticas de reutilización de aguas grises y captación de aguas lluvias, con el fin de **aumentar la resiliencia hídrica y proteger la agricultura local frente a la escasez de agua.**
	1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	**Recuperar y proteger áreas degradadas**, quebradas, cerros y bordes rurales mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la revegetación con especies nativas y la creación de corredores biológicos, **contribuyendo a la reducción de riesgos climáticos,** la conservación de la biodiversidad y la mejora del bienestar y habitabilidad del territorio.
	1.4. AGRICULTURA SOSTENIBLE	**Promover la transición de la agricultura comunal hacia prácticas sostenibles y agroecológicas**, mejorando la eficiencia en el uso del agua, la conservación del suelo y la adaptación al cambio climático, con foco en pequeños y medianos agricultores.
2. REDUCCIÓN DE EMISIONES LOCALES (MITIGACIÓN)	2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y BAJA EN CARBONO	**Avanzar hacia un sistema de movilidad más limpio, seguro e inclusivo**, que priorice el transporte público eléctrico, la movilidad activa y la conectividad entre sectores urbanos y rurales, **reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la calidad de vida de la comunidad**
	2.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA	**Reducir el consumo energético y las emisiones asociadas en la infraestructura y servicios municipales**, así como en la comunidad, mediante medidas de eficiencia energética y el uso de energías renovables, especialmente solar, **contribuyendo a un desarrollo local más sostenible y resiliente**.
	2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR	**Fortalecer la gestión integral de residuos mediante la reducción, reutilización, reciclaje y compostaje**, promoviendo una economía circular local que disminuya impactos ambientales, genere empleo y apoye emprendimientos comunitarios, **avanzando hacia una comuna más limpia y consciente de sus residuos**.

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	OBJETIVO
3. TRANSVERSALES HABILITADORAS	3.1 GOBERNANZA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	**Consolidar una gobernanza climática local participativa, transparente y coordinada**, fortaleciendo las capacidades del municipio y promoviendo alianzas con la comunidad, servicios públicos y actores privados, **para planificar, implementar y monitorear acciones frente al cambio climático con enfoque de largo plazo y equidad territorial**.
	3.2 EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL	**Diseñar e implementar procesos permanentes de educación y sensibilización ambiental**, dirigidos a la comunidad educativa, organizaciones sociales, sectores productivos y funcionarios municipales, que permitan comprender los riesgos e impactos del cambio climático a nivel local y fomentar conductas y decisiones **que contribuyan a la adaptación, la mitigación y la resiliencia territorial.**
	3.3 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y MONITOREO	**Fortalecer la generación, sistematización y uso del conocimiento climático a nivel comunal**, mediante el monitoreo continuo de riesgos, emisiones y variables ambientales relevantes, con el fin **de apoyar la toma de decisiones basada en evidencia, evaluar la efectividad de las medidas** del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático y mejorar progresivamente la capacidad de adaptación y mitigación del territorio comunal.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025).

Capítulo V. Plan de Acción Climática

Capítulo V. Plan de Acción Climática

El **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Malloa** constituye el componente operativo del instrumento, ya que traduce el diagnóstico climático y territorial en **medidas concretas**, priorizadas y coherentes con las capacidades comunales y el marco institucional vigente.

Este capítulo organiza las acciones en **medidas de adaptación y mitigación**, complementadas por un proceso de **priorización estratégica**, que permite focalizar los esfuerzos municipales en aquellas intervenciones con mayor impacto climático, territorial y social. Las medidas aquí presentadas no corresponden a iniciativas aisladas, sino a una **hoja de ruta integrada**, alineada con la planificación regional y nacional en materia de cambio climático, reducción de riesgos y desarrollo sostenible.

5.1. Medidas de Adaptación

Las **medidas de adaptación** del PACCC de Malloa tienen como objetivo principal **reducir la vulnerabilidad de la comuna frente a los impactos del cambio climático**, fortaleciendo la resiliencia del territorio, de los ecosistemas y de la población.

Estas medidas responden directamente a los **riesgos climáticos prioritarios identificados en el diagnóstico**, especialmente aquellos asociados a:

- sequía prolongada y estrés hídrico,
- incendios forestales en la interfaz urbano-rural,
- olas de calor,
- eventos extremos de precipitación.

El enfoque de adaptación adoptado privilegia **acciones preventivas y soluciones territoriales**, combinando intervenciones de infraestructura, gestión del territorio y fortalecimiento de capacidades locales. En este marco, se promueve el uso de **soluciones basadas en la naturaleza**, la gestión integrada del recurso hídrico y el fortalecimiento de los sistemas de prevención y respuesta ante emergencias climáticas.

5.2. Medidas de Mitigación

Las **medidas de mitigación** del PACCC buscan **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel comunal**, contribuyendo al cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales y al objetivo de carbono neutralidad.

El diseño de estas medidas se fundamenta en el **análisis del inventario comunal de emisiones**, que identifica como principales fuentes el **transporte**, la **energía estacionaria** y, en menor medida, los **residuos**. En este contexto, las acciones de mitigación priorizan intervenciones costo-efectivas y con **co-beneficios ambientales y sociales**, tales como:

- mejora de la eficiencia energética,
- promoción de movilidad sustentable,
- fortalecimiento de la gestión de residuos y economía circular,
- incorporación progresiva de energías renovables.

Las medidas de mitigación no solo aportan a la reducción de emisiones, sino que también contribuyen a mejorar la **calidad del aire**, reducir costos energéticos y fortalecer el desarrollo local. Su formulación asegura coherencia con los lineamientos regionales y nacionales, evitando duplicidades y potenciando sinergias entre instrumentos de planificación.

5.3. Priorización de Medidas

Dada la diversidad de acciones identificadas durante el proceso de elaboración del PACCC, se desarrolló un **proceso de priorización estratégica**, con el fin de definir aquellas medidas con mayor relevancia para la comuna y mayor factibilidad de implementación.

La priorización se realizó mediante una **metodología participativa y técnica**, que combinó:

- criterios climáticos (urgencia e impacto esperado),
- criterios territoriales y sociales,
- factibilidad técnica, administrativa e institucional,
- generación de co-beneficios ambientales, sociales y económicos.

Este proceso incorporó **instancias de validación ciudadana** y un **taller específico con el Concejo Municipal**, lo que permitió asegurar que las medidas seleccionadas cuenten con respaldo técnico, legitimidad social y viabilidad política. Como resultado, se definió un **conjunto acotado de medidas prioritarias**, que representan el consenso entre la evidencia técnica del diagnóstico climático y la visión estratégica comunal, constituyendo la base operativa del PACCC, orientando la programación de inversiones, la articulación institucional y el sistema de seguimiento del plan.

Medidas prioritarias de adaptación, mitigación y transversales comunales

A continuación, se presenta una breve descripción de las medidas priorizadas de adaptación, mitigación y transversales de la comuna, incluyendo su objetivo y co-beneficios[4].

Tabla 7. Características generales de las medidas de adaptación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de quebradas y canales de drenaje	Reducir el riesgo de desbordes, inundaciones y remociones en masa derivados de eventos climáticos extremos en la comuna de Malloa, mediante la limpieza, mantención y revegetación de quebradas y canales de drenaje críticos, con el fin de resguardar a la población, la infraestructura y las actividades productivas locales, destacando la agricultura.	Protección de viviendas e infraestructura vial, incorporación de corredores biológicos urbanos, fortalecimiento de la gobernanza del agua, reducción de costos asociados a emergencias, mejoramiento del paisaje, mejoramiento de infiltración, restauración de hábitats.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles en interfaz urbano-rural.	Reducir el riesgo de propagación de incendios forestales en la comuna de Malloa mediante la implementación, mantención y monitoreo de fajas cortafuego estratégicas y manejo de combustible en zonas de interfaz urbano-rural, contribuyendo a la protección de viviendas, infraestructura crítica, áreas agrícolas y ecosistemas locales.	Reducción del riesgo de incendios forestales, protección de infraestructura y cultivos, protección y conservación de biodiversidad, educación ambiental y resiliencia comunitaria, mejora de salud mental a personas que viven en áreas de interfaz urbano-rural, fortalecimiento de la coordinación público-privada
1.2 EFICIENCIA HÍDRICA	1.2.a. Campañas educativas sobre uso eficiente del agua y reutilización de aguas grises	Fomentar el uso eficiente de agua y la reutilización segura de aguas grises en hogares y dependencias municipales de Malloa, mediante campañas educativas que promuevan	Reducción del consumo de agua potable, fomento de prácticas sostenibles en hogares y comunidades,

4 En el PACCC se presenta en extenso las fichas descriptivas de cada medida que incluye una descripción de indicadores de seguimiento, cronograma, fuentes de financiamiento, etc.

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
		prácticas simples con implementos disponibles en hogares, contribuyendo a la reducción del consumo hídrico y la resiliencia frente a la escasez de agua.	educación ambiental, participación ciudadana, adaptación al cambio climático mediante gestión eficiente del recurso hídrico.
	1.2. b. Sistemas de captación de aguas de lluvia para riego agrícola y domestico	Promover la instalación y uso de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia en la comuna de Malloa, para riego agrícola y doméstico, contribuyendo a la eficiencia hídrica, la resiliencia frente a sequias y la adaptación al cambio climático.	Reducción de presión sobre fuentes de agua potable, resiliencia frente a sequías, ahorro económico para agricultores y familia, educación ambiental y participación ciudadana,
1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	1.3. a Recuperación de áreas degradas con soluciones basadas en la naturaleza (infiltración, control de erosión, sombreado)	Recuperar áreas degradadas en la comuna de Malloa mediante soluciones basadas en la naturaleza (SbN) que favorezcan la infiltración de aguas, el control de erosión y la generación de sombra y microhábitats, incrementando la resiliencia ecosistémica y urbana frente al cambio climático, mejorando el paisaje y la calidad de vida.	Reducción de erosión, mejor infiltración, disminución de riesgos ante lluvias intensas, reducción de islas de calor locales, conectividad ecológica, hábitat para polinizadores, captura de carbono, participación comunitaria.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 8. Características generales de las medidas de mitigación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y BAJA EN CARBONO	2.1.a. Diseñar e implementar el Plan Comunal de Movilidad Sustentable incorporando tecnologías de bajo carbono y/o electrificación de las flotas de vehículos en el transporte público.	Impulsar el desarrollo de un Plan Comunal de Movilidad Sustentable considerando el incremento de buses con tecnologías de bajo carbono y/o eléctricas al sistema de transporte público que facilite la movilidad, reduzca los tiempos de traslado y favorezca la reducción de emisiones de GEI.	Desarrollo económico, mejora de la calidad del aire, acceso a la energía, transferencia tecnológica

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
	2.1.b. Desarrollar planes de infraestructura peatonal, ciclo-inclusiva y ecológica para el impulso a la movilidad activa de la comuna considerando su interconexión entre zonas urbanas y rurales.	Impulsar el fomento al uso de medios de transporte que no requieran la quema de algún tipo de combustible favoreciendo a la movilidad en la comuna a través de la rehabilitación, mantenimiento y/o expansión de la red de ciclovías como un proceso de desarrollo urbano para la mejora en la calidad del aire y la salud de la población.	Desarrollo económico, estilo de vida activo, mejora en la salud, equidad de género
2.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA	2.2.a. Promover la instalación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas.	Impulsar el otorgamiento de incentivos y/o subsidios a los habitantes de la comuna para el aprovechamiento de energías renovables como la solar.	Acceso a la energía, desarrollo económico, transferencia tecnológica, participación ciudadana
	2.2.b. Impulsar programas para el recambio gradual de calefactores solares y de equipos de agua caliente sanitaria.	Impulsar la reducción de emisiones de GEI en el sector residencial asociadas al uso de combustibles fósiles para la calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).	Acceso a la energía, desarrollo económico, transferencia tecnológica, participación ciudadana
2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS	2.3.a. Fortalecer el Sistema Comunal de Reciclaje Domiciliario con la finalidad de reducir su generación, fomentar su separación, revalorización y reaprovechamiento.	Fortalecer la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios y revalorizables mediante la implementación de infraestructura y proyectos de valorización, reciclaje y recuperación ambiental impulsando la reducción en la generación de los residuos desde su origen y que contribuyan a la reducción de emisiones y promuevan prácticas sustentables en la comuna.	Desarrollo económico, transferencia tecnológica, reducción en la vulnerabilidad, mejora en la salud

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
	2.3.b. Promover la revalorización de residuos a través de campañas de compostaje a nivel comunitario y escolar, así como estrategias para el reciclaje de residuos sólidos urbanos.	Fortalecer las capacidades de revalorización de materiales a través de campañas de sensibilización para la elaboración de composta a nivel comunitario y escolar.	Desarrollo económico, transferencia tecnológica, reducción en la vulnerabilidad, mejora en la salud

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 9. Características generales de las medidas de transversales validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

Lineamiento estratégico	**Medida propuesta**	**Objetivo**	**Co-beneficios**
3.1 GOBERNANZA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	3.1.a. Crear una unidad municipal de cambio climático	Institucionalizar la gestión del cambio climático en la Municipalidad de Malloa mediante la creación y puesta en funcionamiento de una Unidad Municipal de Cambio Climático, responsable de coordinar, implementar, monitorear y actualizar las acciones de adaptación y mitigación, fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia y la articulación con actores locales, regionales y nacionales.	La integración municipal permite tomar decisiones informadas, acceder a financiamiento externo, reducir riesgos socioambientales, promover la participación comunitaria, ahorrar recursos ante eventos climáticos y fortalecer la imagen institucional de Malloa como municipio comprometido con el desarrollo sostenible.
	3.1.b. Establecer mesas técnicas comunales con actores públicos, privados y sociedad	Establecer y coordinar mesas de trabajo comunales intersectoriales para fortalecer la regulación	Disminución de incendios forestales, conservación de suelos productivos, aumento en la resiliencia territorial, fortalecimiento

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
	civil, por ejemplo, para regular loteos en zonas de riesgo y limitar expansión urbana en áreas agrícolas (SAG, CONAF)	de loteos localizados en áreas de riesgos y limitar la expansión urbana hacia áreas de desarrollo de la actividad silvoagropecuaria. Con ello se busca reducir exposición de la población e infraestructura ante eventos extremos y proteger la actividad agrícola.	de la coordinación entre actores locales, protección del empleo local, transparencia
	3.1. c. Implementar programas de educación climática en escuelas (Red SNCAE).	Fortalecer la resiliencia comunitaria mediante la implementación de programas de educación para la mitigación y adaptación climática en las escuelas de la Red SNCAE, integrando acciones de preparación y prevención ante riesgos climáticos en el currículum escolar para que las comunidades educativas se transformen en agentes activos de reducción de vulnerabilidad frente a eventos extremos.	Educación sobre cambio climático a familias y entorno de estudiantes y comunidad escolar, fortalecimiento de coordinación interna en los establecimientos, resiliencia comunitaria.
3.2 EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL	3.2.a. Campañas comunitarias educativas y comunicacionales sobre riesgos climáticos y prácticas sostenibles.	Fortalecer la resiliencia comunitaria mediante la implementación de talleres locales, campañas educativas y difusión de información en medios de comunicación para integrar prácticas de mitigación y adaptación climática en la comuna de Malloa que integre acciones de preparación y prevención ante riesgos climáticos para la reducción de vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos.	Educación sobre cambio climático a familias, resiliencia comunitaria, aprendizajes para el cuidado del medio ambiente, fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, fortalecimiento de las organizaciones comunitarias para actuar frente a emergencias

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
3.3 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y MONITOREO	3.3.a. Monitoreo de indicadores de riesgo, emisiones y biodiversidad.	Implementar un sistema comunal de monitoreo de indicadores de riesgo climático, emisiones de gases de efecto invernadero y biodiversidad, que permita generar información periódica, confiable y territorializada para apoyar la toma de decisiones, el seguimiento del PACCC y la mejora continua de la gestión climática de la comuna de Malloa.	La implementación de acciones y sistemas para la gestión climática en Malloa permite anticipar riesgos como inundaciones y sequías, fortalece la gestión ambiental local mediante información relevante sobre emisiones y biodiversidad, y mejora la eficiencia de la inversión pública al priorizar proyectos basados en evidencia territorial. Además, apoya la protección de la biodiversidad y servicios ecosistémicos clave para la identidad agrícola comunal, aumenta la transparencia y la rendición de cuentas al facilitar acceso a información verificable, y favorece el acceso a financiamiento climático al cumplir requisitos de monitoreo y reporte. Finalmente, contribuye al fortalecimiento de las capacidades técnicas municipales, reduciendo la dependencia de estudios externos.
	3.3.b. Plataforma digital para transparencia y participación ciudadana.	Diseñar e implementar una plataforma digital comunal que fortalezca la transparencia, el acceso a la información climática y la participación ciudadana, permitiendo a la comunidad conocer, monitorear y aportar a la implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, promoviendo una gobernanza climática abierta, inclusiva y basada en evidencia	Fortalecimiento de la transparencia y la confianza pública en la gestión municipal del cambio climático. Mayor empoderamiento ciudadano, al facilitar el acceso a información clara y comprensible. Mejora de la calidad de las decisiones públicas, incorporando conocimiento local y percepciones comunitarias. Inclusión de actores rurales y agrícolas, reduciendo

Lineamiento estratégico	Medida propuesta	Objetivo	Co-beneficios
			brechas de información territorial. Fortalecimiento de la educación ambiental, mediante contenidos accesibles y permanentes. educción de conflictos socioambientales, al transparentar procesos y avances. Cumplimiento de principios de gobernanza climática, exigidos por la Ley Marco de Cambio Climático

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Capítulo VI. Implementación, gobernanza y financiamiento

Capítulo VI. Implementación, gobernanza y financiamiento

La implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de San Vicente requiere de una estructura de gobernanza clara, una planificación gradual de las acciones y una estrategia de financiamiento diversificada, que permita transformar las medidas definidas en resultados concretos para el territorio.

Este capítulo establece los lineamientos que hacen viable la ejecución del Plan, definiendo roles, mecanismos de coordinación y fuentes de recursos, con el objetivo de asegurar la sostenibilidad institucional, técnica y financiera del PACCC en el tiempo.

6.1 Gobernanza del PACCC

La gobernanza del PACCC se sustenta en el liderazgo del municipio, como principal responsable de la gestión climática a nivel local, en coherencia con la Ley Marco de Cambio Climático y los instrumentos regionales vigentes. El municipio cumple un rol articulador, coordinando a los distintos actores públicos, privados y sociales involucrados en la implementación de las medidas del Plan.

Este modelo de gobernanza reconoce la importancia de una coordinación multinivel, donde confluyen:

- el nivel comunal, responsable de la ejecución directa y del vínculo con la comunidad;
- el nivel regional, como actor clave en la articulación intersectorial y el financiamiento;
- los servicios públicos sectoriales, encargados de apoyar técnica y normativamente las acciones.

Asimismo, el Concejo Municipal desempeña un rol relevante en la validación política del PACCC y en el seguimiento de su implementación, reforzando la legitimidad institucional del Plan. La participación de organizaciones comunitarias y actores locales asegura, además, un enfoque territorial y socialmente pertinente.

6.2. Plan de implementación

La implementación del PACCC se concibe como un proceso progresivo y escalonado, que permite ordenar las acciones en el tiempo y adaptarlas a las capacidades reales del municipio y del territorio.

Las medidas se organizan en horizontes de corto, mediano y largo plazo, priorizando aquellas acciones que:

- abordan riesgos climáticos urgentes;
- presentan mayor factibilidad de implementación;
- generan beneficios tempranos para la comunidad.

Este enfoque gradual facilita el aprendizaje institucional, la mejora continua de los procesos y la incorporación de ajustes en función de los resultados obtenidos y de cambios en el contexto climático, normativo o territorial.

El plan de implementación no constituye un calendario rígido, sino una hoja de ruta flexible, alineada con otros instrumentos de planificación comunal y regional, y con la programación de inversiones públicas. Las tablas incluidas en el documento original permiten identificar de manera sintética las fases de implementación y los responsables asociados a cada acción.

6.3. Fuentes de financiamiento

La ejecución del PACCC requiere la movilización de recursos provenientes de diversas fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas, que aseguren la viabilidad del Plan en el mediano y largo plazo.

En este marco, el PACCC identifica y articula fuentes de financiamiento a nivel:

- comunal, mediante presupuesto municipal y gestión interna;
- regional, a través de fondos administrados por el Gobierno Regional;
- nacional, vinculados a programas y fondos sectoriales;
- internacional, mediante mecanismos de cooperación y financiamiento climático.

La estrategia de financiamiento busca reducir la dependencia de una única fuente y potenciar la complementariedad entre instrumentos, facilitando el acceso a recursos para proyectos de adaptación, mitigación, fortalecimiento institucional y generación de capacidades.

La tabla de financiamiento presente permite visualizar la correspondencia entre líneas estratégicas del PACCC y las fuentes potenciales de recursos, sirviendo como una herramienta práctica para la formulación y priorización de proyectos.

Tabla 10. Instrumentos financieros regionales, nacionales e internacionales aplicables de acuerdo con los lineamientos estratégicos

TIPO DE FUENTE DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS	1.2 EFICIENCIA HÍDRICA	1.3 INFRAESTRUCTU RA VERDE Y	2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y PA EN	2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECONOMÍA	2.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA	3.1 GOBERNANZA; 3.2 EDUCACIÓN;
REGIONAL								
FIC-R	GORE	✓	✓	✓				
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	SUBDERE/GORE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fondo Regional para la Productividad y el Desarrollo	GORE	✓	✓	✓	✓	✓		
Fondo de Apoyo Regional (FAR)	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones				✓			
COMUNAL-REGIONAL-NACIONAL								
Programas y fondos (ASE)	Agencia de sostenibilidad energética (ASE)						✓	
NACIONAL								
Programas Sectoriales - Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal	SUBDERE						✓	
Fondo de Solidaridad e Inversión social	SUBDERE	✓					✓	
Programa de Mejoramiento de Barrios	SUBDERE/Municipalidades/GORE						✓	
Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos (FIIRH/FIIE)	MOP/DGA		✓					
Fondo de protección ambiental (FPA)	MMA	✓	✓	✓	✓	✓		
Fondo para el reciclaje	MMA					✓		
Ley de Bosque Nativo	CONAF			✓				
Programa tecnológico de transformación productiva ante el cambio climático	CORFO			✓			✓	
Programa Crédito Verde	CORFO					✓	✓	
Fondos en materia de Acuerdos Voluntarios y Fondos de Producción Limpia	ASCC - CORFO					✓	✓	
Programas de desarrollo de inversiones	INDAP			✓				
Programa de desarrollo de inversiones	INDAP			✓				
Programas de subsidios y programas en Mejorar Vivienda, Mejorar Entorno	MINVU	✓					✓	
Créditos Ministerio de Energía	Ministerio de Energía						✓	
Fortalecimiento y desarrollo de centros regionales de desarrollo científico y tecnológico	ANID	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fondo de Investigación Estratégica en Sequía	ANID		✓					
Fondo concursable para las Organizaciones de Usuarios de aguas (OUA)	CNR		✓					
Bonificación por inversiones de riego y drenaje.	CNR		✓					
Techos solares públicos 2.0	Ministerio de Energía						✓	
Programa de recuperación de suelos degradados	Ministerio de Agricultura	✓						
Presupuesto ordinario	DIPRES	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
INTERNACIONAL								
Programas regionales STIC-AmSud/MATH-AmSud/CLIMAT-AmSud	ANID	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Global Environment Facility	Global Environment Facility	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banco Interamericano de Desarrollo	Banco Interamericano de Desarrollo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agencia Francesa para el Desarrollo	Agencia Francesa para el Desarrollo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Danish Energy Agency	Danish Energy Agency	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banco Mundial	Banco Mundial	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

TIPO DE FUENTE DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS	1.2 EFICIENCIA HÍDRICA	1.3 INFRAESTRUCTU RA VERDE Y	2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y BAJA EN	2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECONOMÍA	2.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA	3.1 GOBERNANZA; 3.2 EDUCACIÓN;
Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania	Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Climate Investment Funds	Climate Investment Funds	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Green Climate Fund	Green Climate Fund	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gobierno del Reino Unido	Gobierno del Reino Unido	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Japan International Cooperation Agency	Japan International Cooperation Agency	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
United States Agency for International Development	United States Agency for International Development	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multilateral (varias fuentes)- Clean Technology Fund	CTF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
UNFCCC - Green Climate Fund	UNFCCC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PNUD - Programa UN-REDD	PNUD			✓				
Programa Regional CLIMAT-AmSud	AmSud	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Capítulo VII. Sistema de seguimiento y monitoreo

Capítulo VII. Sistema de seguimiento y monitoreo

El Sistema de Seguimiento y Monitoreo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de **Malloa** constituye un componente clave para asegurar la **efectividad, transparencia y mejora continua** de la acción climática comunal. Este sistema permite evaluar el grado de avance en la implementación del Plan, medir sus resultados e incorporar ajustes oportunos en función de los cambios del contexto climático, institucional o territorial.

El enfoque adoptado se basa en el modelo de **Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)**, promovido por la Ley Marco de Cambio Climático, como un mecanismo orientado a la toma de decisiones informadas y a la rendición de cuentas a nivel local y regional.

7.1. Enfoque del sistema MRV

El sistema MRV del PACCC de Malloa se concibe como una herramienta estratégica, orientada no solo al control del cumplimiento de las acciones, sino también al **aprendizaje institucional y a la gestión adaptativa del Plan**.

Este enfoque permite:

- verificar la implementación efectiva de las medidas de adaptación y mitigación;
- evaluar el aporte del PACCC a la reducción de riesgos climáticos y emisiones de GEI;
- fortalecer la coherencia del Plan con otros instrumentos de planificación comunal y regional;
- facilitar la comunicación de avances a autoridades, comunidad y entidades financiadoras.

El sistema se estructura en torno a indicadores claros, medibles y relevantes, definidos en coherencia con las capacidades del municipio y con la disponibilidad de información a nivel comunal.

7.2. Componentes del sistema de seguimiento

El sistema MRV se organiza en cuatro componentes complementarios, que permiten dar seguimiento integral al PACCC:

Monitoreo, orientado a verificar de manera periódica el estado de avance de las medidas, identificando brechas, retrasos y oportunidades de mejora.

Reporte, que consolida la información del monitoreo en formatos estandarizados, facilitando su análisis interno y su comunicación a instancias regionales y nacionales.

Verificación, enfocada en asegurar la consistencia, calidad y trazabilidad de la información generada, fortaleciendo la credibilidad del sistema y su utilidad para la toma de decisiones.

Evaluación, que permite analizar los resultados del Plan en relación con los objetivos estratégicos definidos, apoyando procesos de ajuste y actualización del PACCC.

Estos componentes se apoyan en las tablas y esquemas ya incorporados en el documento base, que describen indicadores, responsables y periodicidad de seguimiento.

7.3. Indicadores de seguimiento

El sistema de seguimiento del PACCC contempla **indicadores estratégicos y operativos**, los cuales permiten evaluar tanto el avance global del Plan como la ejecución específica de sus medidas.

Los **indicadores estratégicos** miden el progreso hacia los objetivos de largo plazo del PACCC, tales como:

- fortalecimiento de la resiliencia climática comunal,
- reducción de vulnerabilidades prioritarias,
- contribución a la mitigación de emisiones de GEI.

Por su parte, los **indicadores operativos** se enfocan en el seguimiento de la implementación de las medidas priorizadas, considerando aspectos como ejecución de acciones, cumplimiento de plazos y uso de recursos.

La selección de indicadores se realizó con un criterio de **realismo y viabilidad**, favoreciendo aquellos que pueden ser monitoreados de manera sistemática por el municipio y sus contrapartes institucionales.

7.4. Responsables y periodicidad

La responsabilidad principal del sistema MRV recae en la comuna de Malloa, a través de las unidades técnicas correspondientes, en coordinación con actores regionales cuando sea necesario.

El seguimiento del PACCC se concibe como un proceso **periódico y regular**, que permite generar información útil para:

- el seguimiento interno municipal;
- la rendición de cuentas ante el Concejo Municipal;
- la articulación con el Gobierno Regional;
- la formulación y justificación de proyectos de inversión.

La periodicidad de los reportes y evaluaciones se define de acuerdo con la naturaleza de cada indicador y con los ciclos de planificación comunal.

7.5. Uso estratégico de la información

La información generada por el sistema MRV no tiene únicamente un carácter informativo, sino que cumple una función estratégica en la gestión del PACCC. En este sentido, los resultados del seguimiento permiten:

- priorizar ajustes en las medidas del Plan;
- fortalecer la coordinación institucional;
- mejorar la focalización de recursos;
- respaldar técnicamente la postulación a fuentes de financiamiento.

Asimismo, el sistema de seguimiento contribuye a reforzar la **transparencia y la participación ciudadana**, al facilitar el acceso a información clara sobre los avances del Plan y sus impactos en el territorio.

Capítulo VIII. Síntesis del Plan (conclusión)

Capítulo VIII. Síntesis del Plan (conclusión)

El presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) se erige como el mapa estratégico fundamental para salvaguardar la identidad agrícola y la estabilidad socioeconómica de Malloa, proyectando a la comuna como un territorio resiliente y capaz de anticipar las perturbaciones del clima hacia el año 2035. Este documento trasciende la respuesta técnica a las exigencias de la Ley Marco de Cambio Climático, transformándose en un compromiso de gestión que integra la protección del patrimonio natural con la modernización de los servicios básicos y la infraestructura productiva. La validez de esta hoja de ruta reside en una construcción participativa que ha logrado alinear las preocupaciones locales de los habitantes con criterios científicos de alto estándar para asegurar la carbono neutralidad y la resiliencia al 2050.

El diagnóstico de vulnerabilidad expone una realidad territorial de alta sensibilidad, marcada por una sequía estructural persistente y una dependencia crítica de recursos hídricos superficiales y subterráneos, los cuales se encuentran bajo presión extrema. Fenómenos meteorológicos recientes, como las inundaciones de 2023 que motivaron la declaración de Emergencia Agrícola, junto con la recurrencia de heladas intensas y olas de calor, confirman que la inacción comprometería hasta el 30% de la producción de cultivos clave como tomates, vides y frutales. La evidencia recopilada en las cartografías participativas subraya, además, la urgencia de intervenir en zonas de interfaz urbano-rural para mitigar riesgos de incendios forestales y en la fragmentación vial que limita la respuesta rápida ante emergencias en sectores rurales aislados.

En el ámbito de la mitigación, Malloa asume su responsabilidad climática contribuyendo con el 1,51% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la Provincia de Cachapoal, concentradas mayoritariamente en el sector energía y transporte. El escenario tendencial proyectado hacia el año 2050 advierte un incremento sostenido de estas emisiones si no se operativizan las medidas de movilidad sustentable y eficiencia hídrica contenidas en este plan. La transición hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono se fundamenta en la implementación de infraestructura peatonal y ciclo-inclusiva, la masificación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y el fortalecimiento de la economía circular mediante la revalorización de residuos orgánicos domiciliarios y agropecuarios.

Para alcanzar la resiliencia territorial, la estrategia se apoya en soluciones basadas en la naturaleza y en el fortalecimiento de la infraestructura hídrica resiliente. Acciones determinantes como la restauración de corredores biológicos, la revegetación de quebradas y la implementación de sistemas de captación de aguas lluvias para riego no solo reducen riesgos de inundación y erosión, sino que generan co-beneficios directos en la calidad de vida y el empleo local. Estas medidas guardan una coherencia técnica y normativa total con el Plan de Acción Regional (PARCC) y la Estrategia Regional de Desarrollo de O'Higgins, garantizando que Malloa se integre eficazmente en la gobernanza climática multinivel.

Finalmente, el éxito operativo del PACCC depende estrictamente de una gobernanza climática local robustecida, articulada a través de la creación de una unidad municipal dedicada y la operatividad permanente de mesas técnicas intersectoriales. La transparencia y la adaptabilidad del plan frente a nuevas realidades socio-ambientales se garantizan mediante el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y la implementación de una plataforma digital para el seguimiento ciudadano. Malloa se posiciona hoy como un referente regional de anticipación, liderando un modelo de desarrollo donde la responsabilidad hídrica y la justicia climática aseguran un entorno habitable y próspero para las futuras generaciones.

8.1. LLAMADO A LA ACCIÓN CIUDADANA

¿QUÉ PUEDE HACER LA COMUNIDAD?

Basado en los lineamientos estratégicos del Plan, los habitantes de Malloa pueden impactar directamente en la reducción de riesgos y emisiones mediante las siguientes acciones:

- ✓ *Restauración y Protección de Ecosistemas (L.E. 1.1): Colaborar en la reforestación con especies nativas en áreas afectadas por incendios y erosión, fundamentales para recuperar sumideros de carbono y regular la temperatura local.*
- ✓ *Asimismo, es crítico el compromiso de no verter residuos en canales y acequias, permitiendo que las labores operativas de limpieza municipal prevengan inundaciones efectivas durante el invierno.*

- ✓ *Gestión Hídrica Resiliente (L.E. 1.2): Participar en el monitoreo comunitario del recurso hídrico y adoptar sistemas de almacenamiento de agua (estanques o micro-embalses) para enfrentar la sequía estructural que afecta la zona.*
- ✓ *Economía Circular y Residuos (L.E. 2.3): Implementar el compostaje domiciliario y escolar, acción clave para reducir las emisiones de metano en rellenos sanitarios, y participar en campañas de sensibilización sobre la Ley REP para mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos.*
- ✓ *Movilidad y Eficiencia Energética (L.E. 2.1 y 2.2): Priorizar el uso de la infraestructura peatonal y ciclovías, y adoptar hábitos de ahorro energético y recambio de tecnologías (como luminarias LED y calefactores solares) para disminuir la huella de carbono residencial.*

¿CÓMO PARTICIPAR?

El PACCC establece mecanismos para que la participación ciudadana sea permanente y vinculante a través de la sección de Gobernanza y Educación:

- ✓ *Formación de Líderes Locales (L.E. 3.2): Integrarse en los programas de capacitación para convertirse en monitores ambientales, actuando como agentes de cambio que difunden prácticas sostenibles y coordinan la acción climática en sus barrios.*
- ✓ *Mesas Técnicas y Espacios de Trabajo (L.E. 3.1): Participar activamente en las mesas técnicas convocadas por el municipio para regular loteos en zonas de riesgo y limitar la expansión urbana desmedida sobre suelos agrícolas, asegurando que el crecimiento de la comuna sea coherente con la seguridad climática.*
- ✓ *Instancias de Retroalimentación Anual: Asistir a las reuniones anuales de seguimiento del Plan, donde la comunidad podrá evaluar el avance de las medidas (sistema MRV) y proponer ajustes basados en el contexto territorial de cada localidad.*
- ✓ *Respuesta ante Emergencias (L.E. 3.3): Colaborar con el COGRID y las unidades municipales en la difusión y operatividad de los sistemas de alerta temprana para aluviones e incendios, especialmente en zonas críticas detectadas en el diagnóstico participativo.*

¿DÓNDE INFORMARSE?

Para garantizar el acceso a la información y la transparencia en el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), se disponen los siguientes canales oficiales identificados en los talleres ciudadanos:

- ✓ *Plataformas Digitales Municipales: Consulta de indicadores de riesgo, emisiones y biodiversidad a través del sitio web municipal y contenidos educativos en redes sociales (Instagram, Facebook y TikTok).*
- ✓ *Canal de Respuesta Inmediata: Suscripción al canal informativo de WhatsApp, diseñado para comunicar avances del PACCC y emitir alertas tempranas sectorizadas.*
- ✓ *Medios Locales Inclusivos: Sintonización de programas radiales y podcasts dedicados al cambio climático, orientados especialmente a facilitar el acceso a la información para los adultos mayores de la comuna.*
- ✓ *Puntos de Información Territorial: Consulta de boletines físicos en comercios locales, sedes sociales, CESFAM y establecimientos educacionales, además de stands informativos en ferias ambientales y caravanas municipales. Material Impreso: Boletines mensuales o semestrales y folletos sobre comunicación de riesgos y buenas prácticas ambientales.*

Índice de tablas e ilustraciones

Tabla 1. Instrumentos regionales y comunales y su relación con el PACCC Malloa..... 10

Tabla 2. Servicios ecosistémicos en la comuna 21

Tabla 3. Principales fenómenos climáticos que ha enfrentado la comuna 27

Tabla 4. Descripción de la cadena de impacto de incendios en bosques nativos 29

Tabla 5. Descripción de la cadena de impacto de pérdida de flora por cambios en la precipitación 30

Tabla 6. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos 36

Tabla 7. Características generales de las medidas de adaptación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal 41

Tabla 8. Características generales de las medidas de mitigación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal 42

Tabla 9. Características generales de las medidas de transversales validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal 44

Tabla 10. Instrumentos financieros regionales, nacionales e internacionales aplicables de acuerdo con los lineamientos estratégicos 51

Ilustración 1. Metodología adoptada para la elaboración del PACCC por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile..... 12

Ilustración 2. Proceso de participación para la construcción y aprobación del PACCC Malloa..... 15

Ilustración 3. Cambio de uso de suelo entre 2013 (A)-2025 (B). 21

Ilustración 4- Climograma y cantidad de lluvias en la comuna de Malloa..... 26

Ilustración 5. Distribución porcentual de emisiones en la provincia de Cachapoal en 2022 32

Ilustración 6. Proceso para la realización de un escenario BAU 33

Ilustración 7. Tendencia de crecimiento en las emisiones de la comuna de Malloa al 2050. 33

IDOM

Our commitment, your success