

C E R T I F I C A D O N°089

El Secretario Municipal y del Concejo de la Ilustre Municipalidad de Penco, que suscribe, **CERTIFICA:**

Qué; el Honorable Concejo Municipal se reúne en Sesión Ordinaria **N°17/2025**, celebrada el día miércoles **11 de junio del año 2025**, presidida por el señor Alcalde de la comuna don **RODRIGO VERA RIQUELME**, y con la asistencia de los (las) Concejales y Concejales: **HÉCTOR PEÑAILILLO NÚÑEZ, LEONARDO JARA JARA, MARÍA CAROLINA INOSTROZA VERDUGO, JUAN MANUEL VIVEROS ESPARZA, FERNANDO TORRES RUBIO y LESLIE VALENZUELA MÚÑOZ**; se tomó el siguiente acuerdo:

1. **ACUERDO:** EL CONCEJO MUNICIPAL POR LA UNANIMIDAD DE SUS MIEMBROS S, **ACUERDA:** **APROBAR PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2025, QUE SE ADJUNTA AL PRESENTE CERTIFICADO.**

Se extiende el presente certificado para ser entregado a la Secretaria Comunal de Planificación y la Dirección de Medio Ambiente, Aseso y Ornato.





PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PENCO

2025-2028

Penco (Chile), 2025





Documento elaborado por el Departamento de Estudios y Proyectos de la Secretaría Comunal de Planificación de la Ilustre Municipalidad de Penco, en colaboración con la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, Dirección de Obras Municipales y Dirección de Desarrollo Comunitario. En base a la Ley Marco de Cambio Climático, Ley 21.455, Ministerio de Medio Ambiente.

Penco, 3 de junio de 2025

Análisis medioambiental y estadístico N.L. Pino – Maureira, Ingeniero en Biotecnología Marina y Acuicultura, Doctorado en Ciencias con mención en Manejo de Recursos Acuáticos Renovables

La presente publicación ha sido elaborada por la Ilustre Municipalidad de Penco, el contenido de esta es de responsabilidad exclusiva y refleja los puntos de vista de la Ilustre Municipalidad de Penco en base a las necesidades de su comunidad.



PLAN DE ACCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNA DE PENCO

JUNIO DE 2025



CONTENIDO

Acrónimos	Página 5
Nota preliminar	Página 6
Palabras del Alcalde	Página 7
Primera Parte: Antecedentes	Página 8
Aspectos Físicos	Página 8
Aspectos Socioeconómicos	Página 11
Perfil Climático Municipal	Página 13
Riesgos climáticos	Página 14
Vulnerabilidad comunal	Página 15
Vulnerabilidad asociada a eventos de tsunami	Página 15
Vulnerabilidad asociada a incendios forestales	Página 15
Vulnerabilidad asociada a remoción de masas	Página 17
Vulnerabilidad asociada a hidrometeorológica	Página 18
Vulnerabilidad asociada a sismos	Página 21
Vulnerabilidad asociada a materiales peligrosos	Página 21
Vulnerabilidad asociada a tornados	Página 22
Análisis de adaptación comunal	Página 23
Metodología empleada	Página 23
Resultados obtenidos	Página 25
Análisis indicadores: Organizaciones sociales	Página 25
Propuestas de proyectos planteadas: Organizaciones sociales	Página 27
Análisis indicadores: Empresas	Página 27
Propuestas de proyectos planteadas: Empresas	Página 29
Planificación Estratégica	Página 35
Visión	Página 36
Objetivo general	Página 36
Objetivos específicos	Página 36
Matrices de acción, implementación y evaluación	Página 37
Que es lo que queda para el 2025 - 2026	Página 42
Referencias	Página 43



ACRÓNIMOS

AMERB	Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos
CECOF	Centro Comunitario de Salud Familiar
CESFAM	Centro de Salud Familiar
CO2	Dióxido de Carbono
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CSE	Clasificación Socioeconómica
DIDECO	Dirección de Desarrollo Comunitario
EULA	Centro Interuniversitario de Ciencias Ambientales Europa-Latinoamérica
ENAP	Empresa Nacional del Petróleo
JJV	Juntas de Vecinos
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PCE	Plan Comunal de Emergencia
PRM	Proceso de Remoción de Masas
PACCC	Plan de Acción Comuna de Cambio Climático
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal
RSH	Registro Social de Hogares
SAR	Servicio de Atención Primaria de Urgencia de Alta Resolutividad
SECPLAN	Secretaría Comunal de Planificación
SIEDU	Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano
UV	Ultravioleta



NOTA PRELIMINAR

En la Agenda 2030 adoptada en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), son un llamado a la acción a todos los países para promover la prosperidad del planeta. El cambio climático influye en todos los aspectos del desarrollo sostenible, por lo que el ODS 13 de Acción por el Clima es relevante dentro de las medidas a realizar (Fig. N°1).

La Ley Marco de Cambio Climático en Chile es la Ley N° 21.455, teniendo como objetivo principal un marco legal para enfrentar el cambio climático a nivel nacional, con el fin de mantener la neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero al 2050. Así como también, adaptarse a los efectos derivados de un clima cambiante.

En el artículo 12°, de la Ley Marco dice que: “las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de

acción regional de cambio climático en la comuna; medidas de mitigación, sus plazos de implementación y la asignación de responsabilidades”. Es por esto, que el diseño y ejecución de el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de la comuna de Penco, requiere de una serie de elementos que deben ser planificados y coordinados. De manera, que los principales conceptos claves que nos ayudarán a entender de mejor forma la necesidad de la acción climática y que servirán de base para la elección de las medidas de adaptación y mitigación más apropiadas son las organizaciones sociales y la comunidad.

Los principales resultados que se obtendrán de este PACCC, será la identificación y diagnóstico comunal participativo. Generando un diagnóstico de las capacidades y vulnerabilidades de la comuna, fijar los objetivos de acción frente a los desafíos del cambio climático, medidas de adaptación y mitigación de daños vinculados al cambio climático en una proyección de tres a cuatro años.



Figura N°1: Objetivos del desarrollo sostenible (ODS), se destaca el ODS 13, Acción por el clima.



PALABRAS DEL ALCALDE

El riesgo climático en la comuna de Penco puede ser entendido como un eventual daño asociado a los cambios de las condiciones climáticas. Los cuales podrían desencadenar en variaciones en las matrices ambientales como antropogénicos (bosques, humedales, ecosistemas marinos, sectores productivos o viviendas). Para identificar estos cambios, debemos conocer al menos 3 elementos básicos del estado comunal. Uno de ellos es la **amenaza** que puede enfrentar la comuna asociado a un cambio en el clima o elemento natural puede desencadenar un impacto negativo. El segundo sería la **exposición**, la presencia de elementos que podrían verse afectados. Tercero, la **vulnerabilidad**, determinada por la sensibilidad del sistema y su capacidad adaptativa.

Desde nuestro punto de vista como municipio ciudadano, es imperante actual localmente para poder mitigar el impacto global del cambio climático, desarrollar medidas de acción y colaborar con los gobiernos locales y sector privado para alcanzar los objetivos medioambientales presentes en nuestro Plan de Acción Comunal de Cambio Climático 2025 – 2028.

Las principales medidas que vamos a desarrollar se enfocan generalmente en la reducción de las emisiones de CO₂ que provocan el efecto invernadero a nivel macro, aumentar la resiliencia y adaptarse a los efectos del cambio climático en una comuna que comprende zonas costeras, zonas rurales, zonas de impacto forestal, humedales y una población creciente.

A nivel local, los eventos asociados a riesgos o desastres ambientales, por ejemplo, aluviones, socavones, aumento del nivel del mar, remociones de tierras, entre otras similares. Son prevenidas a partir de una PACCC Comuna de Penco

planificación urbana, territorial y sectorial de nuestra comuna. Así como también, la reducción de las emisiones de CO₂, requiere del compromiso comunal para apoyar en proyectos de energías renovables, aumentar la reforestación y vegetación (fauna), en nuestras plazas, áreas verdes, establecimientos educacionales y públicos.



Generaremos proyectos de inversión para promover los planes de adaptación y mitigación requerida por la acción del cambio climático. Generación de empleos verdes, reutilización y optimización en el uso del agua, planes de acción comunitario para proteger a la comunidad de las inundaciones y sequías, creación de huertos urbanos, promoción de uso de la bicicleta, edificaciones nuevas autosustentables, entre otras.

Finalmente, la acción climática es una responsabilidad compartida con la comunidad. La promoción de la conciencia ambiental, la participación ciudadana y la educación sobre el cambio climático. Son unas de las medidas de intervención que también tenemos contempladas en el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Rodrigo Osvaldo Vera Riquelme



PRIMERA PARTE: ANTECEDENTES

ASPECTOS FÍSICOS

La comuna de Penco es una de las doce comunas de la Provincia de Concepción, región del BíoBío. Limitada por las comunas de Tomé, Florida, Concepción y Talcahuano (Fig. N°2). Posee una superficie de 107,6 Km², lo que corresponde al 0,29% de la superficie regional. El clima de la comuna es un clima mediterráneo oceánico, se caracteriza en poseer inviernos fríos y lluviosos de al menos 3 meses (Jaque et al., 2019), las precipitaciones en promedio alcanzan los 1.250 mm (Guiñez, 2016), concentrando el 75% de las precipitaciones anuales en invierno (EULA, 2014). En cambio, los veranos tienden a ser secos y frescos, con una temperatura promedio de 22°C (Guiñez, 2016).

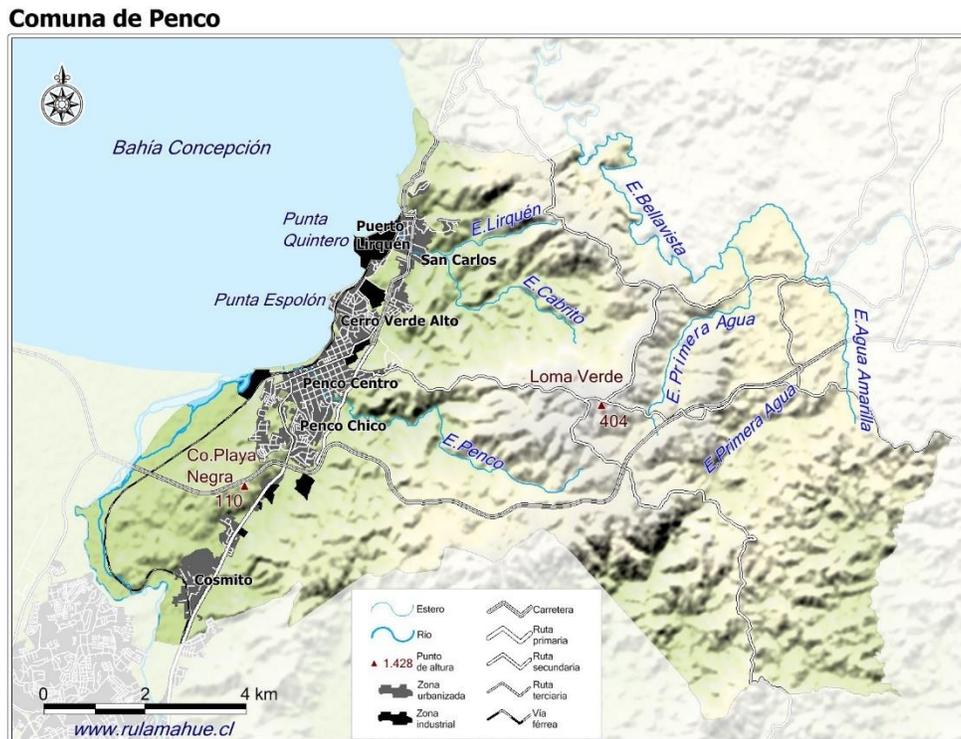


Figura N°2: Mapa de la comuna de Penco obtenida del Atlas de las Regiones, Provincias y Comunas de Chile (www.rulamahue.cl).

La comuna de Penco se encuentra inserta en el cordón occidental de la Cordillera de la Costa, donde sus formaciones morfológicas se distinguen valles, cerros y la bahía de Concepción. Resultado de factores tectónicos y consecuencias de



fallas que fueron desarticulando la antigua terraza de erosión marina. Su relieve es montañoso, sobre llanuras y terrazas recientes, geoformas dominantes y procesos de morfogénesis. En relación con su topografía, la altitud promedio en los sectores altos es de 50 a 80m (PLADECO, 2015).

A nivel hidrológico, el patrón de drenaje de la comuna de Penco se encuentra formado por 6 sectores hidrológicos definidos, principalmente por su tipografía, delimitación entre ellos y sus vías de evacuación y cuerpo receptor (PLADECO, 2015). De los sistemas descritos en la Tabla N°1, cinco de ellos desembocan en la bahía de Concepción, a diferencia del estero Bellavista, que desemboca en Tomé (Fig. N°2). Al comparar la distribución por superficie, el río Andalién abarca la mayor cantidad de agua con un 48%, siguiendo el estero Bellavista, Penco y Cabrito (Tabla N°1).

Tabla N°1: Distribución de superficie del sistema de drenaje en la comuna de Penco. Información obtenida de EULA, 2018.

Sistema	Área (Ha)	Superficie comunal (%)
Río Andalién	5.217	48
Esteros Bellavista	1.742	16
Esteros Penco	1.691	16
Esteros Cabrito	1.655	15
Quebrada Lo Marju	268	3
Quebrada Honda	209	2



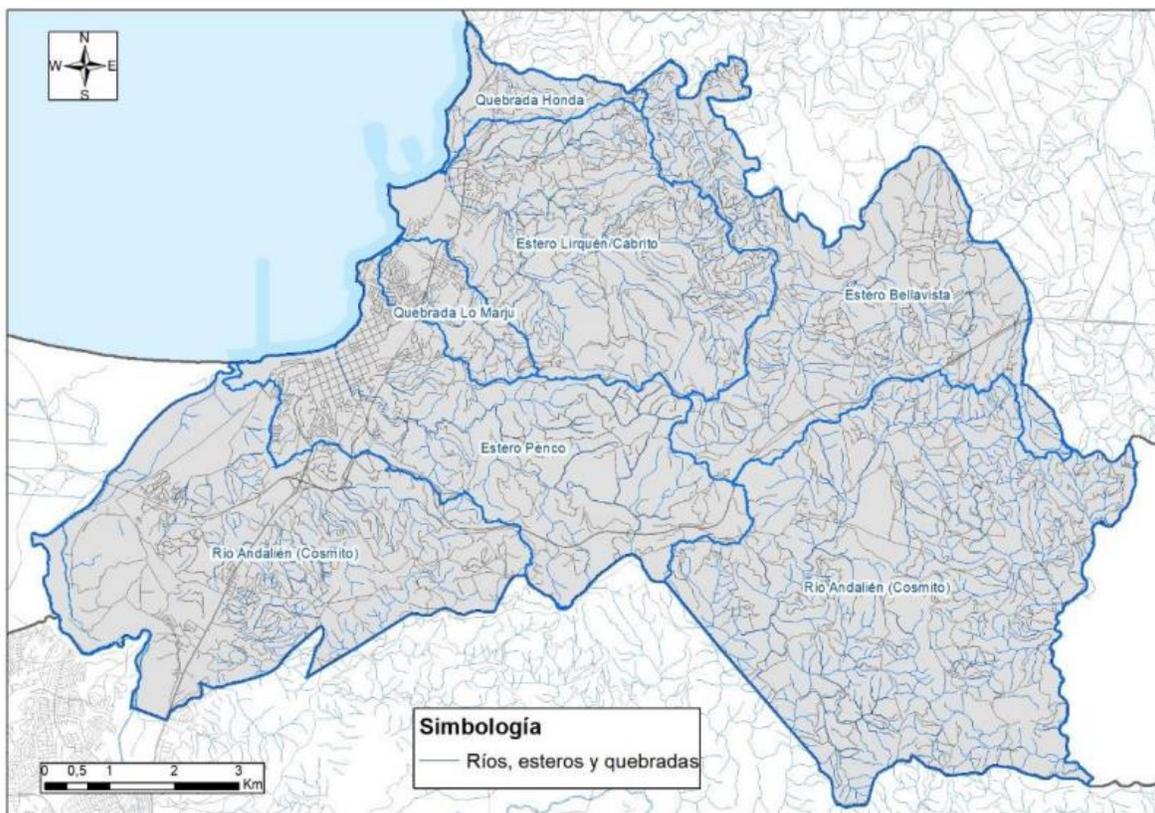


Figura N°2: Sistema de drenaje de la comuna de Penco. Información obtenida de EULA, 2018.

A nivel Plantae, la comuna de Penco posee una amplia vegetación en su territorio. Donde hay una alta proporción de plantaciones forestales exóticas basada en la industria forestal, pinos y eucaliptos (Zamora-Manzur et al., 2011). Sin embargo, en sectores rurales y de difícil acceso, se puede encontrar distribuciones de bosque nativo del tipo esclerófilo. De las especies descritas se mencionan *Nothofagus oblicua*, *Cryptocarya alba*, *Aristotelia chilensis*, *Chusquea quila*, *Luma apiculata*, *Boquila trifoliolata*, *Lardizabala biternata*, *Bomarea salsilla*, *Cessus striata*, *Lapageria rosea* y *Mullenbeckia hastulata* (EULA, 2014).

En relación con el uso de suelo, la comuna de Penco se caracteriza por su uso forestal, donde el 66% de la superficie comunal se utiliza para este fin económico. Seguidamente, el suelo esta ocupado por matorrales (11%), bosque nativo (6%), bosque mixto (5%), uso de cultivos pradera (4%), vegas (2%) y praderas con cuerpos de agua (1%; EULA, 2018).



ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La comuna de Penco presenta una población de 48.971 habitantes registrados en el último CENSO Población y Vivienda 2024 (Fig. N°3; INE, 2025). De los cuales hay una mayor proporción de mujeres (25.601 mujeres; 52,3%), en comparación a los hombres (23.370 hombres; 47,7%).

En el rango etario, podemos observar 3 grandes segmentos. El que presenta una mayor proporción, es el rango etario de 15 a 64 años (67,2%), seguido por el rango de 0 a 14 años (17,4%) y el rango de 65 años o más (15,4%). Por lo que se presenta un índice de envejecimiento de 88,6 (Fig. N°3; INE, 2025).

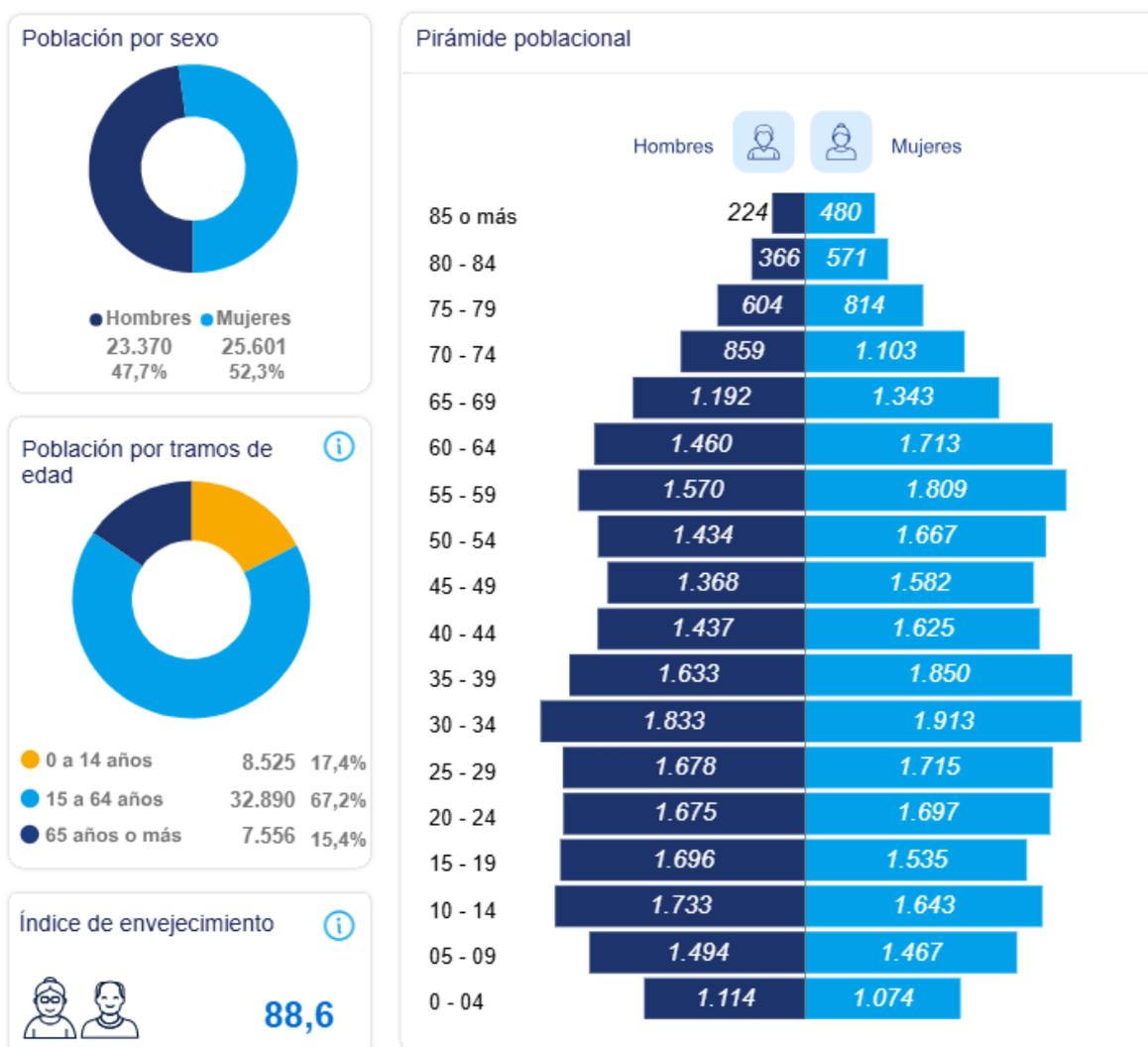


Figura N°3: Resultados gráficos del CENSO Población y Vivienda 2024 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).



En el Registro Social de Hogares (RSH), a través de la Calificación Socioeconómica (CSE), la comuna de Penco presenta el 56,9% de los hogares en un tramo de 0 a 40% más vulnerable (Tabla N°2). Siendo mayor al registrado en la totalidad de la región del BíoBío (56,4%; RSH, 2024).

Tabla N°2: Porcentaje de personas pertenecientes al RSH de acuerdo con el tramo CSE, según RSH a febrero de 2024.

Tramo CSE	Porcentaje comuna	Porcentaje región
0 – 40%	56,9%	56,4%
41 – 50%	9,6%	9,1%
51 – 60%	7,5%	6,9%
61 – 70%	6,6%	6,7%
71 – 80%	8,0%	7,8%
81 – 90%	9,1%	10,1%
91 – 100%	2,3%	3%

Gran parte de la población de la comuna de Penco (99%), se encuentra localizada en dos sectores costeros como es: Penco y Lirquén, que en su conjunto suman 7 km², representando el 6% de la superficie comunal (PLADECO, 2020). Lo que el sector rural corresponde alrededor de 467 habitantes (1%), de la población total aproximadamente.

La Población se concentra principalmente en los centros urbanos de las áreas de Penco centro, Lirquén, Cerro Verde y Cosmito. Las principales actividades económicas son la industria portuaria, forestal, industria del vidrio y pesca artesanal. Destacando la intensa actividad portuaria en Puerto Lirquén y Muelles de Penco, donde se embarcan y desembarcan productos como la madera, celulosa y fertilizantes. Al igual que su incremento en ser un centro empresarial, al albergar a grandes compañías como MADESAL.

En relación con la actividad de pesca artesanal, es una actividad bien centrada en la población que vive en el litoral de la comuna. Se destacan las concesiones de áreas de manejo de recursos bentónicos (AMERB), las cuales se encuentran vigentes con sus correspondientes cuotas de pesca. Siendo un segmento económico importante en la comuna y con impacto directo en los futuros cambios climáticos.

Otra actividad que se desarrolla en la comuna de Penco es la actividad agrícola, ganadera y silvícola, sin embargo, en un muy bajo porcentaje en el sector rural.



PERFIL CLIMÁTICO MUNICIPAL

En la Ilustre Municipalidad de Penco, las medidas, acciones y cumplimientos de normativas y decretos municipales asociados al medio ambiente, son ejecutadas por la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato. En conformidad a lo establecido en el artículo 25 de la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 18.695). Sin embargo, dentro de las actividades, atribuciones y facultades, la dirección se ha centrado exclusivamente a los cuidados, mantención de áreas verdes y a los servicios de extracción de basura. En la actualidad y en atribución a la administración actual, estas actividades se han ido ampliando y enfocándose en un municipio ciudadano, preocupado de su medio ambiente, entorno social y económico.

La adaptación al cambio climático es una preocupación constante de la comuna de Penco, la cual presenta características geográficas importantes que se verán afectadas a futuro. Los planes municipales generados previamente son bastantes deficientes en materia de acciones preventivas o de mitigación. Por lo que es uno de los compromisos establecidos en este presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Los habitantes de la comuna de Penco presentan niveles bajos de conocimiento asociados a situaciones de emergencias. Los cuales se ven plasmados en los eventos como tornados, varazones, deslizamiento de masas, entre otros. Así como también, una baja conciencia ambiental asociada a la contaminación de los esteros que pasan por residencias urbanas, que se contaminan con residuos domiciliarios, viviendas informales en bordes costeros, irrupción de los sistemas de aguas lluvias mediante sistemas de alcantarillados irregulares, mal uso del recurso hídrico, entre otros ejemplos locales.

A pesar de las deficiencias señaladas, como municipio se han realizado iniciativas en conjunto con la comunidad desde la nueva administración (periodo 2025-2028). Las cuales pueden ser consideradas como acciones medio ambientales debido a su impacto comunal. De estas iniciativas se pueden mencionar la creación y ejecución de planes de emergencia frente a incendios forestales, cambio de iluminaria pública a tecnología led potenciando la seguridad y eficiencia energética, la realización de actividades culturales asociadas a la protección del patrimonio natural, caminatas y corridas ecológicas, entre otras actividades deportivas con el fin de mejorar la calidad de vida entorno al medio ambiente.



RIESGOS CLIMÁTICOS

Desde el punto de vista geomorfológico, la comuna de Penco es parte del cordón occidental de la cordillera de la costa. Se destacan los relieves de erosión como encadenamientos de cerros, plataforma terciaria y granítica. Presentando resaltes de acumulación como terrazas locales, llanuras hidromorfas y valles. Su topografía es accidentada con cordones montañosos que se vuelvan hacia el mar, donde se alternan con quebradas con pendientes por sobre el 25% y cotas que varían entre los 30 a sobre los 200 m sobre el nivel del mar.

Hidrológicamente, la comuna de Penco se caracteriza por cuencas hidrográficas costeras que cobran relevancia de Norte a Sur. Siendo la principal, la cuenca del Río Andalién por su magnitud, seguido por el estero Penco, Cerro Verde, Lirquén y Landa.

El suelo del territorio comunal se compone en: 1) suelos graníticos, los cuales tienen afectación por dificultades de erosión, 2) suelos sedimentarios, los cuales se presentan texturas arcillosas y 3) suelos recientes, que no presentan evolución. El mayor porcentaje de los suelos prevalecen las plantaciones forestales, conformados por eucalipto y pino radiata, pequeños segmentos de bosque nativo en quebradas de difícil acceso.

Otra característica de la comuna es su borde costero, que comprende una longitud de 8,8 km aproximadamente. Se extiende desde quebrada honda hasta la desembocadura del Río Andalién. Todo el borde costero se caracteriza por la diversidad de recursos marinos, los cuales presentan áreas de manejo de recursos bentónicos (AMERB), vigentes con cuotas de captura que varían cada año. Dependiente de las condiciones climáticas, ecosistema y trama trófica de la zona.

Climatológicamente, la comuna de Penco se encuentra descrita como un sistema templado mediterráneo y templado húmedo. Entre dos a cinco meses secos y los demás meses con características de húmedos y lluviosos, en donde se concentran hasta el 75% de las precipitaciones anuales. En el pasado 2024, se registró un incremento de las precipitaciones anuales de 1.354 mm.

A partir de las investigaciones anuales, las amenazas naturales y antrópicas que ha enfrentado la comuna de Penco. Se han desarrollado actualizaciones en el Plan Comunal de Emergencias, considerándose como amenaza a las siguientes variables: 1) Tsunami, 2) Incendio forestal, 3) Remoción de masas, 4) amenaza hidrometeorológica, 5) sismo y 6) materiales peligrosos.



VULNERABILIDAD COMUNAL

A partir de las amenazas descritas en el riesgo climático que son una preocupante continua y esperada en nuestra comuna. Hemos diagnosticado nuestra vulnerabilidad comunal a partir de los eventos ocurridos en el tiempo y que se encuentran estrechamente relacionados con los cambios que podríamos tener en los próximos años asociados al cambio climático, las cuales describimos a continuación:

Vulnerabilidad asociada a eventos de Tsunami

Los eventos de tsunami con consecuencias más catastróficas en la comuna de Penco han sido los sismos de 1960 y 2010. Por lo que, la Ilustre Municipalidad de Penco presenta un mapa de identificación de las zonas vulnerables y seguras frente a un evento de tsunami (Fig. N°4).

Se ha identificado la población expuesta a este evento natural, considerando alrededor de 7.532 personas expuestas (Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano; SIEDU). Así también, las áreas silvestres expuestas de gran preocupación como el Humedal Rocuant Andalién y las infraestructuras críticas. Las cuales son: 24 Establecimientos Educativos, 2 compañías de Bomberos, 3 Servicentro de combustible, 2 Centros de salud, Comisaría de Penco, Reten de Lirquén, Puertos y Líneas de Ferrocarriles.

Vulnerabilidad asociada a Incendios Forestales (antrópica)

En los últimos años, la comuna de Penco ha sufrido una alta ocurrencia de incendios forestales originados por acciones antrópicas y su alta densidad forestal. En el 2017, alrededor de 3.500 hectáreas del sector rural de la comuna se vio afectado por incendios provocados. Destruyendo alrededor de 4.000 hogares, mayoritariamente en zona de interfaz (urbana-forestal), en donde se encuentra el 99 % de la población comunal.

Otro evento relevante y crítico en la comuna fue el 28 de febrero del 2022, desencadenándose en el sector rural, siendo de alto impacto forestal que se extendió hasta el 4 de marzo del mismo año, sector “Los coihues II”. Afectando alrededor de 1250 hectáreas dependientes de CONAF, que comprendían monocultivos de eucaliptus y pinos, anexos a zonas habitadas.

Gran parte del área afectada del incendio se centro en zonas rurales de la comuna de Penco y Tome. Los cuales presentaron un mayor riesgo de exposición los sectores de Los Varones, San José, San Luis, El Espino y La Cantera.



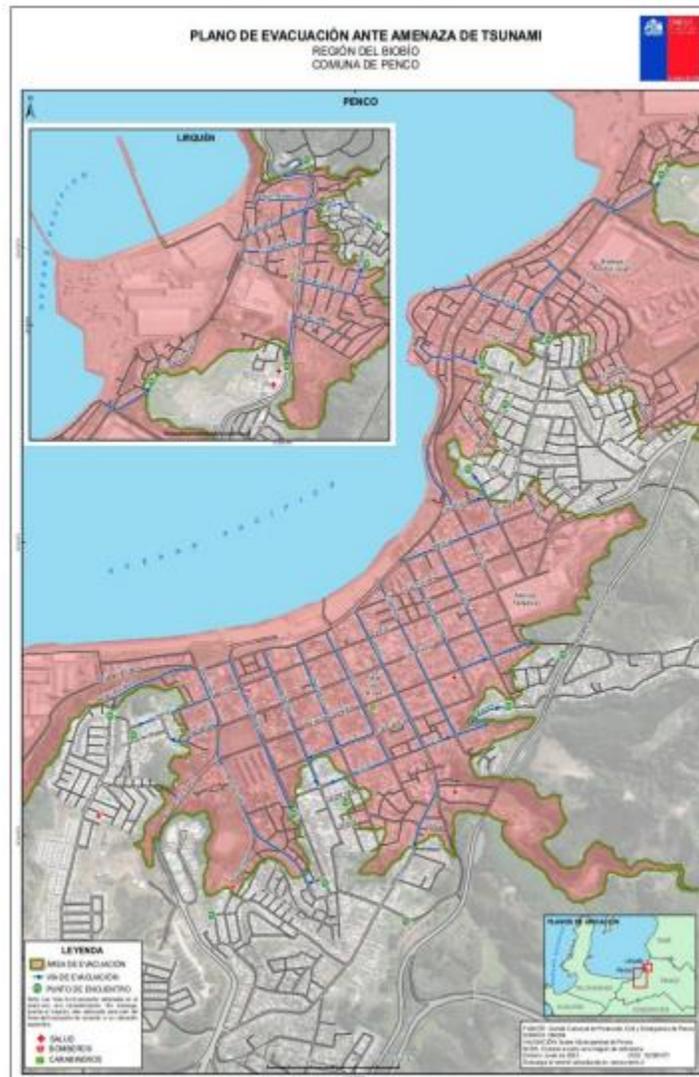


Figura N°4: Plano de evacuación y zonas expuestas a un evento de tsunami.

El último evento de incendio en la comuna fue el 2 de febrero de 2023, iniciando desde el sector rural de Florida “El Cortijo”, hacia las comunas de Penco y Tomé. Generando una alerta roja, afectando a 203 familias de la comuna de Penco ubicadas en los sectores rurales de Cienaguillas, San Antonio, El Durazno, Los Coihues, Agua Amarilla, Juan Chico, Las Palmas, Las Pataguas y El Villorrio.

Frente a este tipo de eventos que afectan a nuestra comuna (Penco), como las aledañas (Tomé y Florida), hemos cuantificado sobre 20 mil personas vulnerables, que viven en las cerca de siete mil viviendas que se encuentran anexas a las zonas de interfaz, en contacto con las plantaciones de pino o eucaliptus. En un estado de riesgo permanente a los incendios forestales.



En la evaluación de las áreas silvestres expuestas a este tipo de eventos, se encuentra el Humedal Rocuant Andalién y el Bosques de Queules. Las infraestructuras vulnerables expuestas, se consideran: 2 CECOF, una compañía de Bomberos, 6 Establecimientos Educativos, la Ruta Itata, Torres de Alta Tensión y el Servicentro de Combustible Ruta Itata. Por consiguiente, se mantiene un mapa de posibles amenazas, riesgos y zonas vulnerables a incendios forestales (Fig. 5).



Figura N°5: Mapa de amenazas, riesgos y zonas vulnerables a incendios forestales. Demarcaciones rojas: zona alta, recurrente de más de 10 incendios; Demarcaciones naranjas: zona media, entre 4 a 10 incendios; Demarcaciones amarillas: zona baja, recurrencia entre 1 a 3 incendios.

Vulnerabilidad asociada a Remoción de Masas

Gran parte de los procesos de remoción de masa en la comuna de Penco, han estado relacionado a fenómenos meteorológicos en los últimos 14 años. Los cuales se presentan en las estaciones de otoño e invierno, acompañados de intensas precipitaciones de sistemas frontales. Se ha descrito también, que estos procesos se ven como consecuencias de sismos de alta intensidad, lo que afectan directamente a zonas habitadas de la comuna. Al igual, que por acciones antropogénicas producto de los procesos de expansión de la ciudad.



A nivel comunal, se ha identificado que alrededor del 45% de la población presenta un nivel medio de exposición frente a los Procesos de Remoción de Masas (PRM). Sin embargo, hay sectores de Penco que se encuentran en niveles de susceptibilidad clasificándose en niveles medio alta y muy alta (PCE, 2024). De las poblaciones identificadas con estos criterios son la Población Ríos de Chile, Población Geo Chile, Población Séptimo de Línea, Población Antoni Varas, Población Vista Hermosa, Población Lord Cochrane, Villa Italia, Villa Renacer, Villa el Esfuerzo, Villa Valparaíso, Villa Penco, Villa Rica, Villa Alegre, Villa El Real, Sector Penco Chico, Sector Bloques San Alfonso, Calle Yervas Buenas Esquina Los Carreras, Villa Montahue, Lomas de Peumo, Mavidahue, Lomas del Sol. Villa Belén y Forjadores de Chile (Fig. N°6).

Desde el punto de vista acceso, los sectores vulnerables a posibles PRM son la autopista bypass de Penco, Ruta 150 acceso a Penco desde Concepción, Ruta 150 acceso a Penco desde Tomey Sector la Cata. En relación con las áreas silvestres expuestas se identifica a la biodiversas del área en la población Ríos de Chile y en Infraestructura Critica Expuesta: 2 Establecimientos Educativos.

De los avances realizados a nivel comunal, de los cuales tienen enfoques de prevención frente a eventos de emergencia pero que también se relacionan con el cambio climático, es el plano de evacuación comunal frente a PRM (Fig. N°7).

Vulnerabilidad asociada a Hidrometeorológica

En los últimos 10 años, la comuna de Penco se ha enfrentado a fenómenos naturales relacionados con eventos hidrometeorológicos. Principalmente en las estaciones de otoño-invierno, presentando intensas lluvias y vientos de alta intensidad, generando anegamientos en las calles debido al aumento de los cursos de agua de los esteros. Así como también, aluviones, voladuras de techos, colapso de las cámaras de aguas lluvias, alcantarillados, aguas servidas, entre otras. En los sectores rurales, se generan cortes de caminos y anegamiento a las viviendas. Estos factores impactan directamente a la población, afectando sus bienes, infraestructuras y a nivel rural, llegan hasta perder siembras y cosechas.

En los últimos eventos, se han cuantificado que toda la población comunal se encuentra expuesta. Las áreas silvestres, se considera el humedal Rocuant-Andalién. Dentro de las infraestructuras más críticas son: CESFAM, SAR, 4 Escuelas básicas, 3 Jardines Infantiles, Edificio Carabineros de Penco, 2 compañías de Bomberos, vías principales de acceso a la comuna, Instalaciones de Puertos de Lirquén y de Penco.



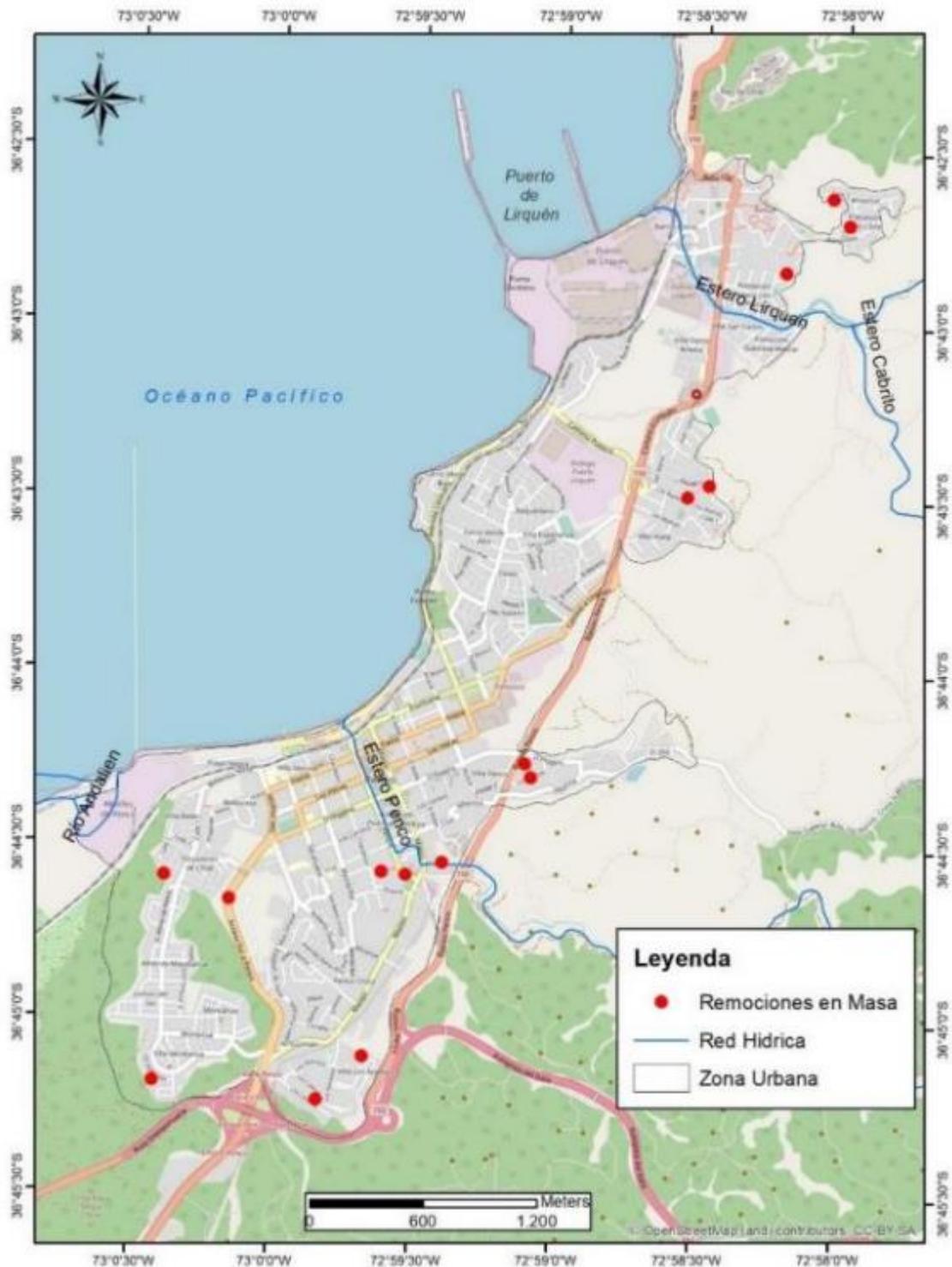


Figura N°6: Mapa de eventos de Procesos de Remoción de Masas (PRM), de la comuna de Penco.



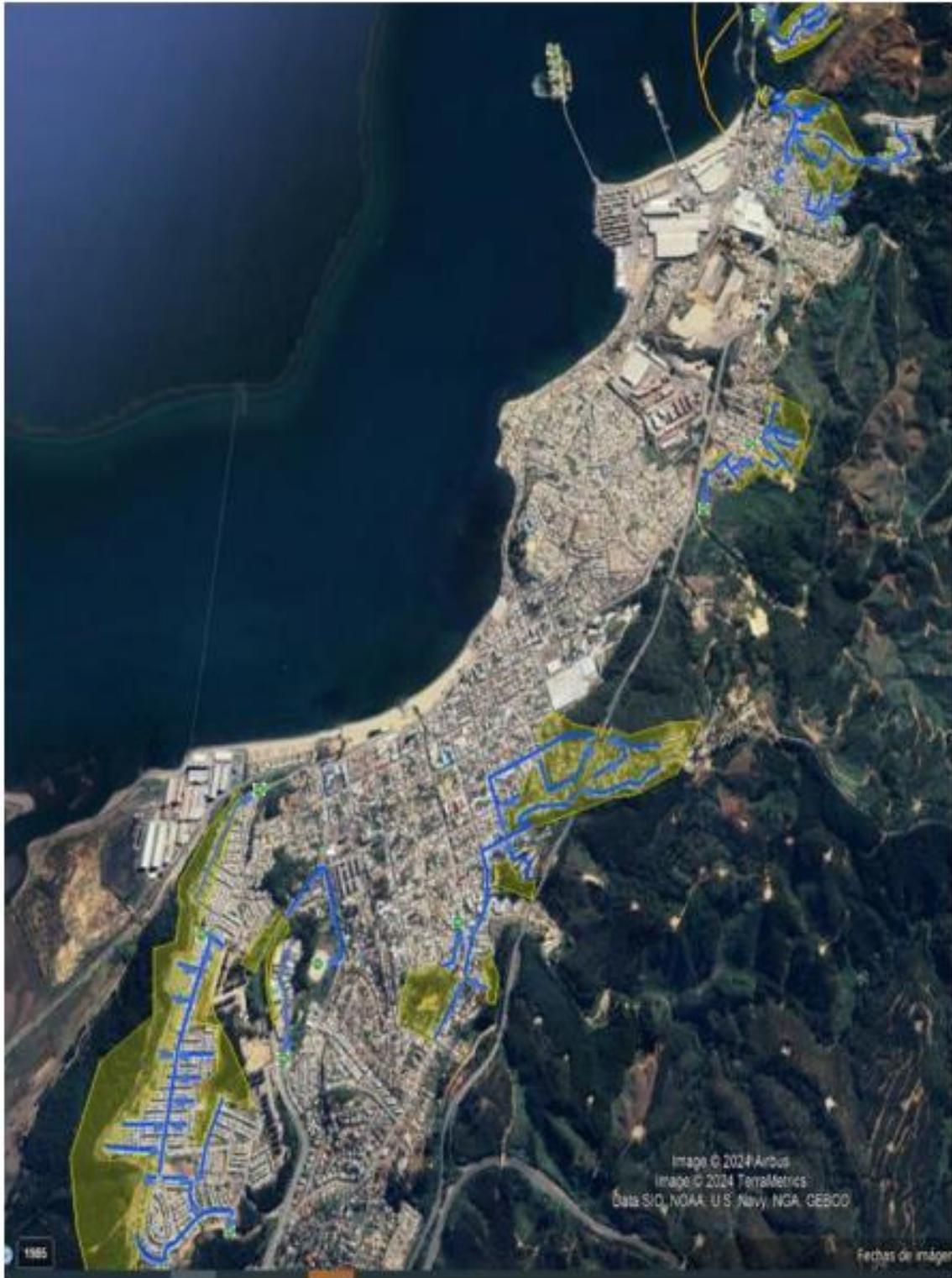


Figura N°7: Plano de evacuación de la comuna de Penco frente a Procesos de Remoción de Masas (PRM).



Vulnerabilidad asociada a Sismos

La comuna de Penco ha sido afectada históricamente por catástrofes naturales de origen sísmico (terremotos), generando grandes pérdidas humanas y materiales. La ciudad de Penco, antes Concepción, en los años de 1570, 1657 y 1751, fue destruida por terrenos y tsunamis. Por lo que posteriormente, en 1764 se trasladó al Valle de la Mocha. No obstante, siguió afectándose por los terremotos ocurridos en 1835, 1939 en Chillán y 1960 en Valdivia.

El último gran evento, fue el 27 de febrero de 2010 con un terremoto de magnitud 8,8 con epicentro a 63 km al suroeste de Cauquenes. Donde la comuna de Penco se vio afectada nuevamente, destruyendo viviendas, construcciones antiguas y sin reforzamiento. Gran parte de los sismos con gran intensidad con epicentros en otros puntos del país, cercanos a la comuna. Penco se ve afectado, siendo una amenaza constante para la comuna.

La población expuesta y vulnerable a este evento es toda la comuna. Las áreas silvestres expuestas son el humedal Rocuant-Andalién. La infraestructura considerada crítica y vulnerable son: Hospital de Lirquén, Comisaría de Penco, Reten de Lirquén, 4 compañías de Bomberos, CESFAM Penco, 3 CECOF, Edificio de la Municipalidad, 10 establecimientos Educativos y 5 estaciones de combustible.

Vulnerabilidad asociada a materiales peligrosos (antrópico)

El traslado de productos químicos, carga, combustibles peligrosos, entre otros, pasan por la comuna de Penco hacia los terminales marítimos que se ubican en el borde costero. Los cuales son una amenaza latente y vulnerable a los derrames.

Otra variable importante, son las tuberías que pasan por los sectores urbanos de la comuna y que transportan petróleo y gas. Exponiendo a la población un alto grado de peligro. Por ejemplo: 1) el oleoducto Trasandino Chile S.A, pasa por sector habitado de Cosmito y transporta crudo a refinería ENAP. 2) El Gasoducto de INNERGY que pasa por calle Toltén, Blanco Encalada, camino viejo a Lirquén y línea paralela a línea de ferrocarriles.

De los puntos críticos comunales identificados, uno de ellos es la Junta de Vecinos Cosmito, donde pasan los ductos de transporte de oleoducto Trasandino Chile S.A. (Instalaciones pasan por interior de zonas habitadas). La población vulnerable a esta amenaza es alrededor de 2.231 personas (PCE, 2024). Otro sector, son las zonas urbanas por donde pasan los ductos del Gasoducto de INNERGY, que impactan alrededor de 4000 personas (PCE, 2024).



Las áreas silvestres expuestas se identifican la biodiversidad en el sector del humedal Rocuant-Andalién, ya que existe una subestación del terminal de gas INNERGY. Así como también, la biodiversidad marina que puede ser impactada por la contaminación asociada a derrames de hidrocarburos en el borde costero.

Las infraestructuras críticas identificadas son los Establecimientos Educativos, dos terminales portuarios, seis Servicentro de combustible, dos empresas del sector industrial, un hospital, dos CESFAM, un SAR y tres CECOF.

Vulnerabilidad asociada a Tornados

Si analizamos la experiencia comunal frente a tornados, no es muy común estos eventos. Sin embargo, en junio del 2024, la comuna de Penco se enfrentó a una tormenta con vientos de hasta 137 km/h, tornado o tromba marina. Este suceso causó daños de al menos 12 viviendas, derribando árboles y postes, lo que generó un corte el suministro eléctrico en los sectores afectados. El tornado se originó desde la costa hacia el interior de la comuna, causando daños significativos en los sectores de Playa Negra, San Vicente y Membrillar. La característica de los tornados es iniciar desde un cuerpo de agua, desde la costa hacia el interior de la comuna en nuestro caso.

La aparición de estos eventos naturales son un inicio de los cambios climáticos que se irán presentando en la comuna de Penco. Es por esto, que cuando tenga que actualizarse el Plan de Emergencias Comunal, se incorporará como otra amenaza, la aparición de tornados, prevención y medidas de acción frente a este evento.



ANÁLISIS DE ADAPTACIÓN COMUNAL

METODOLOGÍA EMPLEADA

A partir de la identificación del diagnóstico de la comuna de Penco, enfocada en la vulnerabilidad enfrentada a los cambios climáticos. Se generó una metodología de Participación Ciudadana para clasificar las acciones comunales vigentes e identificar las áreas de impactos que debemos reforzar y cuales estamos haciendo un buen trabajo.

Para realizar esta actividad, se utilizó un instrumento de clasificación cualitativa del estado comunal en tres aspectos: 1) Vulnerabilidad y gestión del conocimiento (V), 2) Planificación y capacidades locales (P) y 3) Capacidad de adaptación al cambio climático (C). Cada una con sus variables descriptivas de valuación (Tablas N° 3, 4 y 5). La evaluación de estos aspectos fue calificada con notas del 1 al 4. Siendo **Nota 1**, muy malo donde no existe ningún avance o realización. **Nota 2**, mas o menos, se ha hecho algo, pero no es conocido ni se ha generado un impacto. **Nota 3**, bueno, se han realizado acciones en la comunidad y falta ampliarlo o difundirlo. **Nota 4**, muy bueno, se hacen acciones continuas y se generó un habito comunal.

Tabla N°3: Indicador de diagnóstico comunal “Vulnerabilidad y gestión del conocimiento” y sus variables descriptivas de clasificación.

Indicador	Descripción	Puntaje
Vulnerabilidad y gestión del conocimiento	V1: Conocimiento sobre poblaciones vulnerables y lugares expuestos a los efectos del cambio climático.	
	V2: Conocimiento sobre los impactos económicos del cambio climático a nivel local y existencia de monitoreo de los impactos.	
	V3: Existencia y estado de bases de conocimientos relativos a calidad de los ecosistemas, mantenida y actualizada por el gobierno local.	
	V4: Influencia de los impactos de eventos climáticos extremos en los servicios que entrega el gobierno local.	
	V5: Impactos de eventos extremos del clima en la salud de la población de todo el territorio.	
	V6: Impactos de eventos climáticos extremos del pasado en la economía local del territorio.	



Tabla N°4: Indicador de diagnóstico comunal “Planificación y capacidades locales” junto a sus variables descriptivas de clasificación.

Indicador	Descripción	Puntaje
Planificación y capacidades locales	P1: Políticas de planificación territorial e infraestructura que consideran el riesgo del cambio climático.	
	P2: Presencia y eficacia de sistemas de alerta temprana para la población.	
	P3: Existencia de planes de contingencia para fortalecer equipos de salud del gobierno local frente a eventos extremos del clima.	
	P4: Capacidad del gobierno local para invertir en medidas de mitigación de riesgos asociados a desastres naturales y proteger medios de producción locales.	
	P5: Capacidad de generar criterios de eficiencia hídrica para políticas de gobierno local.	
	P6: Existencia de congruencia entre el desarrollo urbano/rural y la preservación de los ecosistemas.	

Tabla N°5: Indicador de diagnóstico comunal “Capacidad de adaptación al cambio climático” junto a sus variables descriptivas de clasificación.

Indicador	Descripción	Puntaje
Capacidad de adaptación al cambio climático	C1: Capacidad del gobierno local para la reducción de riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.	
	C2: Recursos económicos del gobierno local para trabajar en adaptación al cambio climático.	
	C3: Capacidad de adoptar y promover nuevas tecnologías de eficiencia hídrica.	
	C4: Ciudadanos con la capacidad de actuar ante el cambio climático.	
	C5: El sector privado integra medidas de adaptación en su cadena de producción o suministro.	
	C6: Grado de coordinación entre organizaciones de la sociedad civil local y el gobierno local.	



Las variables mencionadas anteriormente, serán evaluadas en dos segmentos de grupos locales. **1)** Organizaciones sociales sin fines de lucro de la comuna y **2)** Representantes de las empresas que realizan sus actividades económicas en la comuna. Este análisis permitirá definir las fortalezas y debilidades de la gestión municipal enfocada hacia el cambio climático. Así también, ayudará a orientar las medidas de planificación en las áreas más precarias y mantener las que se encuentran en amplio desarrollo.

Adicionalmente, en ambos segmentos se propusieron algunas medidas de implementación para prevenir y mitigar los efectos del cambio climático en la comuna de Penco. Las cuales fueron recopiladas y plasmadas en el presente Plan de Acción Comunal al Cambio Climático.

RESULTADOS OBTENIDOS

ANÁLISIS DE INDICADORES: ORGANIZACIONES SOCIALES

De las actividades de participación ciudadana, donde se invitaron a organizaciones sociales de la comuna (JJVV, organizaciones medioambientales, culturales, mujeres, deportivas, turísticas, entre otras). Así también, se invitaron a representantes comunales claves de la Ilustre Municipalidad de Penco. Los cuales conocen la comuna y trabajan día a día con la comunidad (Fig. N° 8).



Figura N°8: Imágenes obtenidas de la participación ciudadana con la comunidad, organizaciones sociales y representantes comunales de la Ilustre Municipalidad de Penco.



A medida que se realizó la actividad participativa, las organizaciones sociales presentaron observaciones de las variables descriptivas. Las cuales se mencionan a continuación.

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **vulnerabilidad y gestión del conocimiento:**

- Falta conocimiento de las poblaciones vulnerables y expuestas al cambio climático. Solo en los periodos de 2017 a 2022 se identificaron algunas áreas.
- Falta conocimiento en la comunidad sobre las medidas de acción, planes de emergencia y/o existencia de monitoreos frente a vulnerabilidades ambientales como la sequía, remoción de masas, inundaciones, entre otras.

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **planificación y capacidades locales:**

- Dentro de las planificaciones territoriales, ayuda a la comunidad frente eventos climatológicos, describen que la ayuda privada sobrepasa notablemente por la comunal.
- Fomentar las capacitaciones asociadas a la concientización del reciclaje.
- Falta información de los límites geográficos de la comuna, se confunde sectores pertenecientes a Tomé y Florida.
- Generar mejor relación y comunicación entre departamentos y oficinas de la municipalidad.
- Realizar capacitaciones y charlas hacia la comunidad sobre los planes de emergencia, controles y/o actividades que ayuden a prepararse para el cambio climático.

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **capacidad de adaptación al cambio climático:**

- Falta conocimiento de tecnologías nuevas para la optimización de procesos sustentables y amigables con el medio ambiente.
- Integrar a las organizaciones medioambientales a las actividades del municipio y poder trabajar en conjunto.
- Generar vínculos con universidades para ayudar en el conocimiento y tecnología



PROPUESTA DE PROYECTOS PLANTEADAS – ORGANIZACIONES SOCIALES

- 1) Desarrollar capacitaciones a la comunidad y población clave del borde costero. Prevención y medidas de acción del cambio climático asociado a las AMERBs.
- 2) Realizar monitoreos de flora y fauna en la comuna de Penco. Mencionan que el último monitoreo o conocimiento asociado fue el 2020.
- 3) Desarrollar capacitaciones al personal de salud, frente a los posibles eventos de cambio climático para que puedan saber como reaccionar, que medidas tomar y que exista un protocolo de acción.
- 4) Controlar las emisiones de humo de las estufas
- 5) Fiscalizar la venta de leña y solicitar certificación
- 6) Implementar semáforos similares a los de UV, pero asociado a las partículas en el aire.
- 7) Controlar las emisiones de ruidos, tanto en las poblaciones como en zonas de actividades económicas.
- 8) Desarrollar capacitaciones hacia la comunidad sobre los eventos asociados a Bloom de fitoplancton, las cuales por efecto del cambio climático se hacen muy recurrente en las costas de la bahía de Concepción y afectan a los recursos marinos.
- 9) Generar levantamiento (catastro), georreferencial de las viviendas y habitantes del sector rural de Penco. Para prevenir y desarrollar planes de acción frente a eventos climatológicos.
- 10) Desarrollar un Plan Anual de Reciclaje Comunal
- 11) Generar políticas publicas asociadas a los cortafuegos
- 12) Crear un Departamento de Riesgos y Desastres en la Ilustre Municipalidad de Penco.
- 13) Crear una Delegación comunal en el sector de Primer agua.
- 14) Uso de geotextiles para realizar terraplén
- 15) Usos de cubodren para zonas de uso comunitario como, por ejemplo, en el Skatepark se utilizó cubodren y no se acumula agua en sector.

ANÁLISIS DE INDICADORES: EMPRESAS

De las actividades de participación ciudadana, donde se invitaron a las empresas que desarrollan sus actividades económicas en la comuna de Penco (MADESAL, DP World, Fanaloza, entre otras; Fig. N° 8). Se evaluaron los tres aspectos de clasificación del estado comunal. Donde se pudo obtener su observación desde el punto de vista privado y de sus trabajadores que viven en la comuna.





Figura N°8: Imágenes obtenidas de la participación ciudadana con las empresas que desarrollan sus actividades económicas en la comuna de Penco (MADESAL, DP World, Fanaloza, entre otras).

Del mismo modo que las organizaciones sociales, los representantes de las empresas presentaron sus apreciaciones vinculadas a las temáticas abordadas en la actividad. Las cuales de mencionan a continuación:

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **vulnerabilidad y gestión del conocimiento:**

- Las empresas mencionan que tienen conocimiento y caracterizado las poblaciones vulnerables y lugares expuestos a efectos climáticos desde su organización interna. Asociada a la preocupación de sus trabajadores. No hay información proveniente del gobierno local.
- Mencionan que sería ideal generar instancias de asociatividad entre el gobierno local y las empresas para realizar prevención y medidas de mitigación en acción al cambio climático.
- Dentro de la eventualidad de fenómenos climáticos extremos, las empresas no manejan la información local ni las medidas de acción frente a estos impactos. Fanaloza impactada por el tornado y MADESAL por el terremoto, ambas tuvieron que enfrentar los efectos de forma interna, ayudando a sus



trabajadores y recuperando los espacios. No hubo organización con el gobierno local, por lo que describen que, para futuros eventos, la comunicación efectiva entre el ámbito público y privado es clave y debe generarse.

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **planificación y capacidades locales:**

- La existencia de planes de contingencia, planificación territorial frente a riesgos climáticos, desastres naturales, entre otras. Mencionan que no hay información entregada desde el gobierno local. Toda información que manejan es obtenida de otros medios de comunicación. Es relevante mantener una comunicación continua e informada con las empresas.
- Solicitan generar vinculación con las empresas frente a acciones climáticas.

Observaciones dadas en la actividad de participación ciudadana en relación con la **capacidad de adaptación al cambio climático:**

- Frente a las conversaciones en esta área, las empresas describieron ideas de proyectos que están en realización de parte de sus empresas y que se pueden implementar con la comunidad de Penco. Así como futuras propuestas de proyectos que sirven para la adaptación al cambio climático.

PROPUESTA DE PROYECTOS PLANTEADAS – EMPRESAS

- 1) MADESAL tiene un botadero autorizado para los desechos de áridos. Por lo que propone generar un Convenio vinculado al reciclaje de los áridos obtenidos en la comuna para ellos reutilizarlos en áridos de base reciclada con fines de mejoramiento urbano.
- 2) DP World, menciona proyecto “Agua con fertilizante”. Para reducir la eliminación de sustancias químicas, reutilizarlas en vez de llevarlas a centros de almacenaje de sustancias peligrosas. Propone generar un convenio vinculado a la generación de bidones con fertilizante para la comunidad con actividad económica agraria dentro de Penco. La cual será entregada de forma gratuita.
- 3) MADESAL, menciona la realización de proyecto PIROLISIS, para el reciclaje y reutilización de los neumáticos mediante Ley REP. Propone realizar convenio para el reciclaje de los neumáticos dentro de la comuna de Penco.
- 4) MADESAL, propone el reciclaje del acero para reducir las emisiones atmosféricas. Generación de convenio de reciclaje.



- 5) DP World, menciona proyecto de recuperación de áreas verdes con la plantación de queules en poblaciones específicas de la comuna. Este proyecto se había comprometido en el año anterior pero no se ha hecho efectivo, por lo que sugieren retomarlo en población Baquedano.
- 6) Todas las empresas sugieren hacer capacitaciones internas y a la comunidad asociada a la tenencia responsable de mascotas, Ley 21.020, Ley Cholito. Debido que tanto en las entradas de las empresas como en áreas específicas de la comuna hay perros vagos y jaurías que impactan a la comunidad mediante ataques y también, se encuentran expuestos a que sean atropellados u aplastados en las faenas.
- 7) Educación ambiental desde las empresas a la comunidad, se comprometen a realizar actividades de capacitación a sus trabajadores (mayoría vive en la comuna de Penco) y hacia la comunidad.
- 8) Proponen generar más puntos limpios en la comuna.
- 9) Generar campañas de reciclaje con las empresas (neumáticos, acero, áridos, entre otros).
- 10) MADESAL, propone realizar actividades en conjunto con el municipio para realizar cortafuegos hacia las poblaciones aledañas.
- 11) FANALOZA, propone realizar actividades de recuperación de áreas verdes.
- 12) Se propone realizar acciones de difusión de los planes de acción de riesgo climático, emergencias y planes de evacuación con mapas en los paraderos y sectores más concurridos.
- 13) Generar instancias de visitas desde la municipalidad hacia las empresas, generando capacitaciones vinculadas al cambio climático y las estrategias de planificación que desarrollarán comunalmente.



Terminada la participación ciudadana con ambos segmentos, se clasificaron las evaluaciones para determinar las fortalezas y debilidades presentadas por el municipio en gestión. Así como también, comprar los puntos de vista desde un enfoque comunitario y otro empresarial.

A nivel de vulnerabilidad y gestión del conocimiento se observa una buena calificación a nivel municipal desde el punto de vista de las organizaciones sociales (nota promedio: 3), en los criterios de **V1**) Conocimiento sobre poblaciones vulnerables y lugares expuestos a los efectos del cambio climático y **V4**) Influencia de los impactos de eventos climáticos extremos en los servicios que entrega el gobierno local (I. Municipalidad de Penco; Tabla N°6). Sin embargo, si comparamos la percepción del estado comunal entre las empresas y las organizaciones sociales, tenemos como resultado una mejor calificación desde el punto de vista de organizaciones (Fig. N°9). Esta percepción se encuentra estrechamente relacionada con el objetivo principal de un municipio, sus habitantes. Donde el conocimiento, los planes de acción, estrategias de prevención, impactos sociales, ambientales y económicos, se encuentran directamente relacionados con ellos y la información tiende a ser focalizada a la comunidad. A pesar de esto, las empresas requieren una mayor información desde el municipio, debido a que son generadoras de empleos en la comuna y sus trabajadores son los mismos beneficiarios comunales. Por lo que debe existir una mayor cohesión entre el sector privado y público.

Tabla N°6: Calificación del diagnóstico comunal “Vulnerabilidad y gestión del conocimiento” mediante sus variables descriptivas.

Vulnerabilidad y gestión del conocimiento				
Indicadores	Empresas		Organizaciones sociales	
	Notas - Promedio	D.E.	Notas - Promedio	D.E.
V1	2	0,5	3	0,5
V2	1	0,0	2	0,7
V3	2	0,5	2	0,7
V4	2	0,7	3	0,5
V5	1	0,5	2	0,8
V6	2	0,8	2	0,6



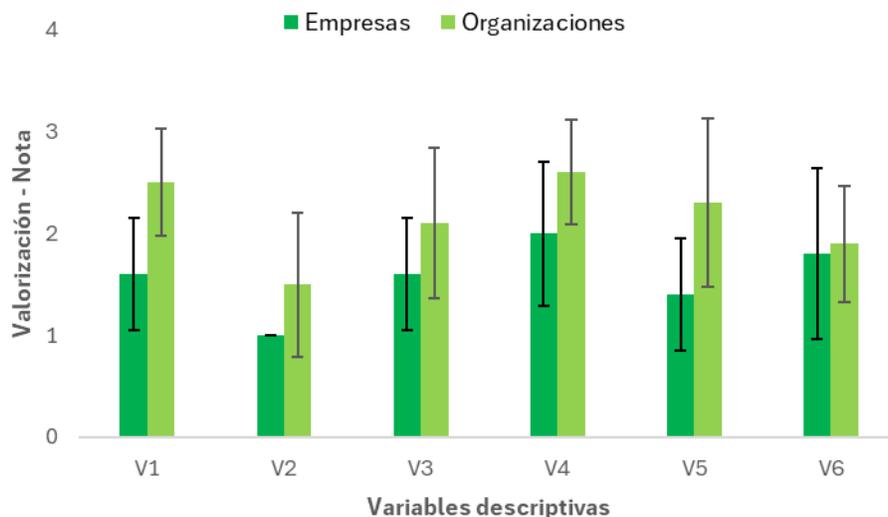


Figura N°9: Grafico comparativo de las calificaciones del diagnóstico comunal asociado a la “Vulnerabilidad y gestión del conocimiento”.

Con relación a la Planificación y capacidades locales, podemos observar que el municipio se encuentra calificado desde más o menos a mal, (nota promedio: 2 a 1), en la escala de notas. Las organizaciones sociales clasifican en promedio con una nota 2 en todas las variables descriptivas (Tabla N°7). Presentando una mayor variabilidad en las respuestas en P2) Presencia y eficacia de sistemas de alerta temprana para la población. Donde mencionan que no se ha hecho nada o apenas han escuchado de este tipo de planificación comunal.

Tabla N°7: Calificación del diagnóstico comunal “Planificación y capacidades locales” mediante sus variables descriptivas.

Planificación y capacidades locales				
Indicadores	Empresas		Organizaciones sociales	
	Notas – Promedio	D.E.	Notas - Promedio	D.E.
P1	2	0,7	2	0,5
P2	1	0,4	2	0,8
P3	2	0,8	2	0,5
P4	2	0,5	2	0,4
P5	1	0,4	2	0,5
P6	2	0,5	2	0,6



Al comparar los indicadores descriptivos entre la percepción de las empresas y las organizaciones sociales, todas se encuentran con notas alrededor del 2 (Fig. 10). Donde existe una mayor variabilidad en la percepción de las empresas, clasificándola entre mala y más o menos (nota promedio: 1 a 2), la variable P3) Existencia de planes de contingencia para fortalecer equipos de salud del gobierno local (municipio), frente a eventos extremos del clima. Por lo que sugieren una mayor asociatividad y comunicación entre las empresas y la municipalidad.

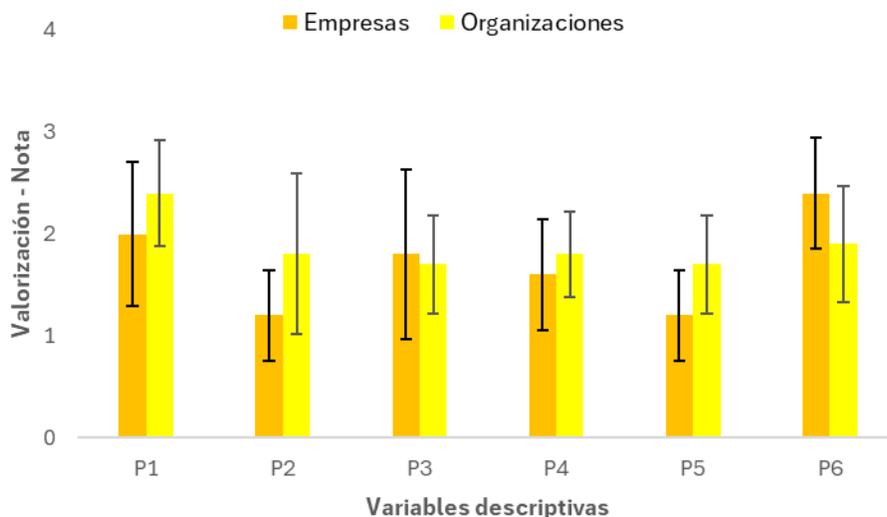


Figura N°10: Grafico comparativo de las calificaciones del diagnóstico comunal asociado a la “Planificación y capacidades locales”.

En los análisis de calificación del municipio asociado a la capacidad de adaptación al cambio climático, podemos identificar mejores calificaciones desde el punto de vista privado (Fig. N°11). Esto se debe a que el sector privado posee mayor financiamiento para implementar medidas medioambientales y mejoras en sus procesos. A diferencia del municipio que depende principalmente de financiamiento público.

En forma general, tanto las empresas como las organizaciones sociales califican al municipio en una nota promedio 2 (Tabla N°8). Lo cual nos direcciona que debemos generar instancias que ayuden a fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático y con ayuda de las mismas empresas locales. Las cuales describieron en las actividades de participación ciudadana generar vínculos de trabajo y convenios para poder prevenir y mitigar los posibles efectos del cambio climático.



Tabla N°8: Calificación del diagnóstico comunal “Capacidad de adaptación al cambio climático” mediante sus variables descriptivas.

Capacidad de adaptación al cambio climático				
Indicadores	Empresas		Organizaciones sociales	
	Notas – Promedio	D.E.	Notas - Promedio	D.E.
V1	2	0,7	2	0,5
V2	2	0,5	1	0,5
V3	1	0,9	2	0,5
V4	2	0,9	2	0,5
V5	3	0,4	2	0,7
V6	2	0,4	2	0,8

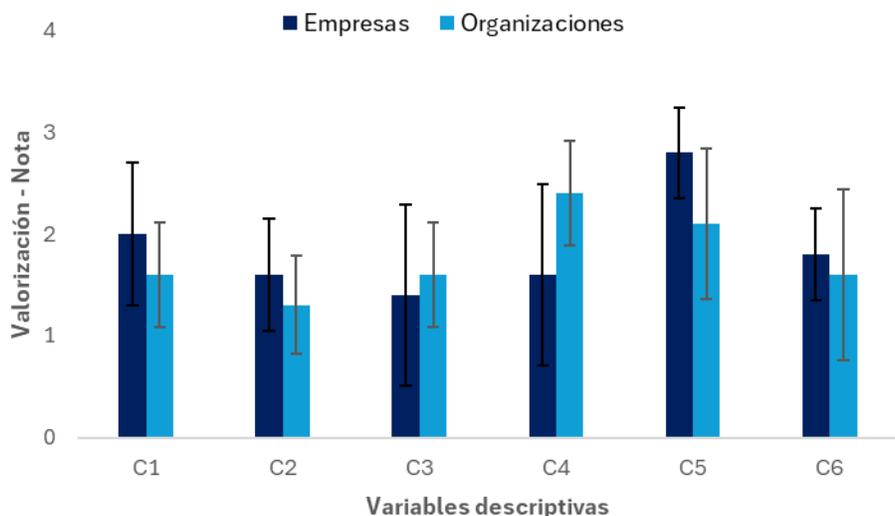


Figura N°11: Gráfico comparativo de las calificaciones del diagnóstico comunal asociado a la “Capacidad de adaptación al cambio climático”.

De los resultados de participación ciudadana antes expuestos, nos permite observar que el organismo posee un bajo nivel intermedio de conocimiento frente a las temáticas medioambientales y los riesgos presentes en la comuna. Vulnerabilidad frente a la planificación y generación de las capacidades locales. Así como también, un nivel intermedio en la capacidad de adaptación al cambio climático de la ciudadanía y gobierno local.



PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La planificación estratégica constituyente en el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), de la Ilustre Municipalidad de Penco. Tiene en consideración y base, ser parte de la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), 2015-2030, del Gobierno Regional del BíoBío.

De los lineamientos, objetivos estratégicos y líneas de actuación que la Ilustre Municipalidad de Penco se encuentra correlacionada con la ERD, se mencionan a continuación:

- Lineamiento I, contribuir al bienestar de todos los habitantes de la región del BíoBío, promoviendo condiciones de equidad, seguridad, acceso a condiciones de vida dignas y cuidado ambiental.
- Lineamiento II, objetivo estratégico 2.5, promover en los sectores productivos, en todas las escalas, un uso eficiente de la energía y los recursos naturales (renovables y no renovables), especialmente el agua.
- Lineamiento IV, objetivo estratégico 4.2, incrementar sustancialmente la calidad de vida en las ciudades de la región, fortaleciendo la infraestructura, la movilidad, la gestión de desastres, la calidad ambiental y la seguridad ciudadana.
- Lineamiento V, potenciar la infraestructura de conectividad regional, interregional e internacional, de telecomunicaciones, transporte, energía y red logística de amplia cobertura, robusta y eficiente, que dé soporte a la competitividad; dando especial relevancia al uso sustentable de los recursos hídricos y energéticos.
- Lineamiento V, objetivo estratégico 5.3, línea a), generar e implementar programas de inversión pública para mitigar el impacto de riesgos y desastres naturales y antrópicos que amenacen la infraestructura regional.
- Lineamiento V, objetivo estratégico 5.4, favorecer un suministro sustentable y equitativo del agua en el territorio regional, para sus diferentes usos, mediante la gestión del recurso y de cuencas hidrográficas.
- Lineamiento V, objetivo estratégico 5.5, fomentar la generación y transmisión sustentable de energía en la región, poniendo énfasis en la incorporación de energías renovables y limpias. Resguardar un suministro estable, seguro y equitativo de energía en el territorio regional, disminuyendo los costos sociales y ambientales, favoreciendo la eficiencia de su utilización.
- Lineamiento VI, objetivo estratégico 6.1, líneas de actuación a, c y f.



- Lineamiento VI, objetivo estratégico 6.2, formular e implementar políticas y mecanismos de gestión de riesgos de desastres en la región, a efecto de proteger la vida y bienes de sus habitantes, procurar la continuidad de sus procesos socioeconómicos, incorporando activamente a la ciudadanía.

La Ilustre Municipalidad de Penco presenta una organización en que comprende las metas y acciones a desarrollar frente al diagnóstico presentado anteriormente. Por lo que se define una visión para el territorio comunal con expectativas que se pretenden alcanzar hasta finalizar la vigencia del presente PACCC 2025-2028.

VISIÓN

Penco, comuna comprometida fuertemente con el cuidado del medioambiente, con una preocupación constante por el cambio climático y articulando un trabajo en red entre los entes públicos, la comunidad local, turistas y las empresas del sector privado. Ciudad que fortalece el desarrollo y crecimiento sustentable y con una constante preocupación por los bienes naturales para las futuras generaciones.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una cultura de adaptación al cambio climático en la comuna de Penco

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1) Integrar conceptos de cambio climático a la administración pública y a la comunidad.

OE2) Generar conciencia a la prevención frente a eventos y/o fenómenos naturales relacionados al cambio climático.

OE3) Reducir los riesgos a nivel comunal frente a eventos climáticos extremos.

OE4) Fortalecer las relaciones entre las empresas, sociedad civil y municipio con relación a acciones de adaptación al cambio climático.

OE5) Desarrollar propuestas (proyectos), orientados a la adaptación al cambio climático como herramientas de planificación comunal.



MATRICES DE ACCIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN

1.- Fortalecer la Gestión Institucional y Normativa Municipal para enfrentar el cambio climático, promoviendo un trabajo colaborativo que integre acciones de adaptación y mitigación en la Gestión Local					
MEDIDAS	ACCIONES	INDICADOR	PLAZO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
1.1 Normativa Municipal del Cambio Climático	1.1.1 Realizar un diagnóstico del marco normativo existente en relación con el Cambio Climático	Informe con el 100% del Diagnóstico realizado en los plazos establecidos.	6 meses	Informe Diagnóstico	Director MAAO Director SECPLAN
	1.1.2 Elaborar una propuesta de modificación para cada instrumento detectado para que integre el cambio climático como un eje transversal incluyendo medidas de adaptación y/o mitigación.	1 medida de adaptación y/o mitigación para cada instrumento detectado.	12 meses	Documento	Director MAAO Director SECPLAN
1.2 Política Comunal de Medioambiente	1.2.1 Realizar Diagnóstico para una Política Comunal de Medio Ambiente. (PCMA)	100% de la elaboración del diagnóstico	Primer trimestre de 2026	Informe diagnóstico	Director MAAO
	1.2.2 Elaboración de la Política Comunal de Medio Ambiente	Política Elaborada y desarrollada en un 100%	Segundo trimestre de 2026	Documento final PCMA	Director MAAO
	1.2.3 Acto Administrativo de la Política Comunal de Medio Ambiente	100% de las gestiones realizadas para Decretar la Política	Diciembre de 2026	Decreto Alcaldicio con su respectiva numeración	Director MAAO
1.3 Sistema de Certificación Ambiental Municipal	1.3.1 Realización de un Diagnóstico para la elaboración de un Sistema de Certificación Ambiental Municipal. (SCAM)	100% Diagnóstico elaborado.	3 meses	Informe Diagnóstico en documento con firmas respectivas	Director MAAO Encargado de Medio Ambiente
	1.3.2 Elaboración de un Plan de Acción	100% Documento con las acciones a realizar	6 meses	Carta Gantt con la Planificación de las acciones que se llevarán a cabo	Director MAAO
	1.3.3 Ejecución y Seguimiento del SCAM	50% DE LAS Acciones implementadas de acuerdo con la planificación	12 meses	Documento con firmas según su desarrollo	Director MAAO Encargado de Medio Ambiente.
1.4 Articulación de Red de Actores	1.4.1. Realización de Mapa de actores	100% del mapa elaborado y confirmado	2 meses	Documento	Encargado de Medio Ambiente



Relevantes en Torno al Cambio Climático	comunales relacionados con la temática del Cambio Climático				
	1.4.2 Formación y convocatoria de mesa de Trabajo interna Municipal	Mesa conformada con al menos 5 departamentos relevantes en el ámbito de cambio climático	Bimestral	Acta de Registro y Lista de Asistencia	Director de MAAO
	1.4.3 Formación y Convocatoria Mesa de Trabajo Comunitaria	Mesa conformada por al menos 10 actores claves de la comunidad	Trimestral	Acta de Registro y Lista de Asistencia	Encargado de Medio Ambiente
	1.4.4 Formación y convocatoria Mesa Interinstitucional	Mesa conformada por al menos 8 instituciones públicas relevantes en torno al Cambio Climático	Trimestral	Acta de Registro y Lista de Asistencia	Director de MAAO
	1.4.5 Formación de Alianzas estratégicas con el sector privado	Conformación de mesa de trabajo con micro, mediana y grandes Empresas de la comuna.	Trimestral	Acta de Registro y lista de Asistencia	Director de MAAO

2. Educación Ambiental y empoderamiento de la ciudadanía en acciones de adaptación frente al cambio climático.

MEDIDAS	ACTIVIDADES	INDICADOR	PLAZO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
2.1 Capacitación Comunitaria	2.1.1 Levantamiento de necesidades de capacitación	10 JJ.VV. u organizaciones comunitarias diagnosticadas	2 meses	Informe diagnóstico	Encargado de Medio Ambiente
	2.1.2 Diseño de capacitación	100% del Diseño de capacitación confeccionado	2 meses	Malla curricular	Encargado de Medio Ambiente
	2.1.3 Ejecución de la capacitación	100% de los módulos realizados	12 meses	Acta de asistencia de los participantes.	Encargado de Medio Ambiente
	2.1.4 Evaluación de la Capacitación	100% de los módulos Evaluados	Trimestral	Informe de Evaluación (Notas de 1 a 7)	Encargado de Medio Ambiente
	2.1.5 Certificación de la Capacitación	85% de los módulos aprobados	Al finalizar el curso	Certificado de Aprobación	Encargado de Medio Ambiente
2.2 Capacitación a funcionarios Municipales	2.2.1 Levantamiento de necesidades de capacitación	4 departamentos Municipales diagnosticados	2 meses	Informe diagnóstico	Encargado de Medio Ambiente
	2.2.2 Diseño de capacitación	100% del diseño de la capacitación confeccionado	2 meses	Malla curricular	Encargado de Medio Ambiente
	2.2.3 Ejecución de la capacitación	100% de los módulos realizados	12 meses	Acta de Asistencia de los participantes	Encargado de Medio Ambiente



	2.2.4 Evaluación de la Capacitación	100% de los módulos evaluados	Trimestral	Informe de evaluación (Notas de 1 a 7)	Encargado de Medio Ambiente
	2.1.5 Certificación de la Capacitación	85% de los módulos aprobados	Al finalizar el curso	Certificado de Aprobación	Encargado de Medio Ambiente
2.3 Concientización de la comunidad acerca de los efectos del cambio climático	2.3.1 Diseño de Intervenciones comunitarias	100% del diseño elaborado	3 meses	Documento y Carta Gantt con programación	Encargado de Medio Ambiente
	2.3.2 Ejecución de Intervenciones comunitarias	75% de las intervenciones ejecutivas	Anual	Acta de registro y asistencia Fotografías	Encargado de Medio Ambiente
	2.3.3 Evaluación de intervenciones comunitarias	100% de la evaluación del plan	Anual	Informe de evaluación Encuesta a la comunidad	Encargado de Medio Ambiente
2.4 Campañas Comunicacionales	2.4.1 Elaboración de material físico y digital de la temática	100% del material elaborado	1 mes	Material de difusión elaborado	Encargado de Medio Ambiente
	2.4.2 Entrega de material a la comunidad, funcionario y actores del cambio climático	100% de material entregado	Anual	Registro Fotográfico	Encargado de Medio Ambiente
	2.4.3 Elaboración de Video-Campaña temática Cambio Climático	100% del video realizado	3 meses	Material Audiovisual	Encargado de Medio Ambiente
	2.4.4 Difusión Video campaña	100 visualizaciones en todas las plataformas disponibles para su difusión	Anual	Número de visualizaciones	Encargado de Medio ambiente

3.- Planificación urbana y territorial que integre elementos naturales y ecológicos en su diseño de espacios públicos, con el objeto de mejorar la calidad de vida, promover la sostenibilidad y mitigar los efectos del cambio climático

MEDIDAS	ACTIVIDADES	INDICADOR	PLAZO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
3.1 Plan de Infraestructura verde	3.1.1 Realizar diagnóstico de necesidades de parques plazas.	100% del diagnóstico realizado	12 meses	Informe diagnóstico en documento	Director MAAO
	3.1.2 Diseñar plan de Corredores Ecológicos que conecten plazas y parques.	100% Plan Maestro desarrollado	12 meses	Informe en documento de Plan de corredores	Director MAAO
	3.1.3 Realizar Tramite Administrativo para Decretar el Plan de	100% del proceso Administrativo	1 mes	Decreto Alcaldicio con sus respectivas Firmas	Alcalde Director MAAO



	Corredores Ecológicos.					
3.2 Plan de Arborización y vegetación urbana	3.2.1 Realizar priorización de sectores que deben ser forestados, identificando al menos 20 puntos para plantación	100% de priorización realizada	10 meses	Listado de los puntos priorizado e identificación georreferencial de dichos puntos	Director MAAO	
	3.2.2 Realizar plantación en los 20 puntos identificados con especies endémicas y resistentes al cambio climático	Al menos 600 árboles plantados anualmente	12 meses	Georreferenciación de los puntos plantados Registro fotografico	Director MAAO	
	3.2.3 Realizar seguimiento de la supervivencia de las especies plantadas	Evaluaciones de supervivencia	Semestral	Informe del estado de las especies plantadas a la fecha de supervisión	Director MAAO	
3.3 plan de mantención y ampliación de áreas verdes y parques urbanos.	3.3.1 Postulación de proyectos de nuevas áreas verdes a fondos concursables	3 proyectos de áreas verdes nuevas postulados.	Anual	Ficha de postulación	Director de MAAO	
	3.3.2 Recuperar de espacios residuales y/o microbasurales, transformarlos en áreas semiduras	5 espacios residuales y/o microbasurales recuperados	Anual	Acta de Entrega zona recuperada	Director MAAO Director SECPLAN	
	3.3.3 Ingresar al contrato de mantención las nuevas áreas verdes construidas producto de proyectos inmobiliarios, SECPLAN, entre otros.	100% de las áreas verdes ingresadas al contrato.	Anual	Registro libro de control del servicio de mantención	Director MAAO	



4.- Promover la innovación a través de la incorporación de nuevas estrategias, Tecnologías y el uso de energías renovables para mejorar la eficiencia en la gestión de recursos, fomentando la sostenibilidad.

MEDIDAS	ACTIVIDADES	INDICADOR	PLAZO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
4.1 Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios	4.1.1 Diseño y formulación Proyecto "centro de Reciclaje Municipal de Residuos Inorgánicos.	100% anteproyecto diseñado	6 meses	Ficha del proyecto	Director MAAO
	4.1.2 Ejecución y/o Construcción Proyecto "Centro de Reciclaje Municipal de Residuos Inorgánicos".	100% proyecto diseñado	48 meses	Permiso de Edificación Recepción de la Obra	Director MAAO
	4.1.3 Diseño y formulación Proyecto "Construcción de Puntos limpios"	100% proyecto diseñado	12 meses	Ficha del proyecto	Director MAAO
	4.1.4 Construcción Proyecto "Construcción de Puntos limpios	100% de proyecto ejecutado	18 meses	Permiso de edificación/ Recepción de obra final	Director MAAO
	4.1.5 Estudio de reconversión de sitios eriazos en huertos comunitarios, compostaje y/o vermicompostaje comunitario y/o bosques comestibles.	100% del estudio realizado	12 meses	Informe del Estudio	Director MAAO
	4.1.6 Plan de Gestión Integral de Residuos.	100% del Plan Elaborado	6 meses	Documento visado por las jefaturas	Director MAAO



QUÉ ES LO QUE QUEDA PARA EL 2025 - 2026

En primera instancia se presenta el Plan ante el alcalde y Concejo Municipal para obtener retroalimentación de las Autoridades. Se difunde el Borrador del PACCC para la retroalimentación de la Comunidad. El equipo gestor deberá realizar una presentación Final para obtener la Aprobación del Concejo Municipal lo que se deberá reflejado en un Decreto.

El paso siguiente es la Difusión del Plan con el fin de comunicar el PACCC a la ciudadanía, con el propósito de crear una comunidad de conocimiento en torno a la acción climática. Posteriormente, será necesario conformar un equipo de trabajo para la implementación del PACCC, definiendo una gobernanza clara para la implementación del PACCC. Para esto será necesario gestionar y asegurar financiamiento efectivo para la concreción de cada medida propuesta.

Se elaborará una planificación del trabajo para ejecutar medidas, programando las acciones y recursos que sean necesarias que permitan concretar las medidas del PACCC de manera exitosa.

Finalmente, cuando ya se cuente con el PACCC regional, se deberá incorporar la acción climática local de manera transversal en los instrumentos de planificación y desarrollo de la comuna.



REFERENCIAS

EULA. (2014). Proyecto Análisis de Riesgos de Desastres y Zonificación Costera, región del Biobío. Expediente Comunal Penco.

EULA. (2018). Plan de acción municipal frente a incendio forestal. Tomo i: diagnóstico comuna.

Guiñez, F. (2016). Estratificación y zonificación de los suelos de la comuna de Penco, mediante aplicación de SIG. Universidad del Biobío, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería civil y ambiental.

INE. (2025). Censo de Población y Vivienda. Gobierno de Chile.

Jaque, E., Castillo, C., Ojeda, C., y Díaz, P. (2019). Vulnerabilidad educativa ante incendios forestales en el Área Metropolitana de Concepción. Caso de estudio: Penco, Chile. Estudios socio territoriales, 25.

PCE. (2024). Plan Comunal de Emergencia, Ilustre Municipalidad de Penco, Región del Biobío.

PLADECO. (2015). Plan de desarrollo Comunal Penco. Expediente Comunal 2015-2020

RSH (2024). Registro Social de Hogares de la comuna de Penco.

Zamora-Manzur, C., Parra, L. E., y Jaque, E. (2011). Distributional patterns of Geometridae of the Biobío Region, Chile: An approach for their conservation. Revista Chilena de Historia Natural, 84(4):465-480.

