

Este informe fue elaborado en el
Contexto del programa Comuna
Energética impulsado por la
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Fundación Energía para Todos

Ancud

Estrategia Energética Local de la Comuna de Ancud 2023.

Equipo:	Fundación Energía para Todos
Ejecutor:	Javier Piedra Fierro Ignacio Bourgeois Berrocal Catalina Briebe Metzger
Contraparte:	Ilustre Municipalidad de Ancud
Fecha:	25 de abril de 2024



X

Javier Piedra Fierro
Jefe de Proyecto

X

Ignacio Bourgeois
Ingeniero de Proyectos

X

Valentina Jiménez
Coordinadora Energética - DIMAO

X

Alfredo Caro
Director de Medioambiente Aseo y Ornato

Índice

Proceso de elaboración de la EEL.....	8
Metodología elaboración Estrategia Energética Local	8
Carta Gantt	13
Estructura de trabajo	14
Actores relevantes.....	15
Actores municipales.....	15
Sociedad civil.....	16
Sector privado.....	16
Entidades públicas	17
Diagnóstico territorial.....	18
Ámbito geográfico	18
Ámbito demográfico	19
Ámbito geopolítico e institucional	20
Estrategia Ambiental Comunal 2023 – 2025.....	20
Actualización Plan de Desarrollo Comunal Ancud 2018-2026 (PLADECO)	22
Plan de Desarrollo Turístico Sustentable de la Comuna de Ancud 2023 – 2027 (PLADETUR)...	23
Plan Anual de Desarrollo de la Educación Municipal (PADEM).....	24
Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).....	24
Ámbito sociocultural.....	25
Ámbito económico productivo	27
Ámbito ambiental.....	31
Descripción climatológica	31
Proyección climatológica al 2060 y riesgos asociados	31
Áreas protegidas y biodiversidad.....	33
Diagnóstico de la pobreza energética	37
Acceso a la Energía	37
Calidad en el uso de la energía	38
Habitabilidad	38
Asequibilidad	38
Diagnóstico de la gestión energética local.....	39
Planificación energética	39

Eficiencia energética en la infraestructura.....	39
Energías renovables y generación local	40
Organización y finanzas.....	40
Sensibilización y cooperación	41
Movilidad sostenible.....	41
Oferta energética	42
Energía eléctrica.....	42
Centrales de generación en la comuna.....	43
Sistema de distribución eléctrico.....	43
Listado de “Pequeños Medios de Generación Distribuida”	45
Combustibles	45
Gas Licuado de Petróleo	45
Gas Natural.....	46
Kerosene doméstico.....	46
Leña.....	46
Otros Combustibles Líquidos.....	47
Calidad del suministro o confiabilidad del sistema eléctrico	48
Indicador SAIDI (System Average Interruption Duration Index)	48
Demanda energética	49
Demanda eléctrica.....	49
Demanda eléctrica municipal.....	51
Proyección de la demanda energética eléctrica al 2035	52
Demanda térmica.....	53
GLP	53
Combustibles líquidos	53
Leña.....	54
Resumen	55
Proyección de la demanda energética térmica al 2035	56
Demanda energética total.....	56
Comuna.....	56
Vivienda	57
Emisiones.....	57

Potenciales de energías renovables	58
Definiciones	59
Energía Solar	59
Evaluación del recurso.....	59
Potencial Solar Fotovoltaico.....	60
Potencial Solar Térmico	63
Energía eólica.....	65
Potencial Undimotriz	69
Dendroenergía	70
Bioenergía – Biogás	71
Energía para revaloración de residuos mediante incineración	75
Energía hídrica.....	75
Potenciales no calculados.....	78
Potencial geotérmico	78
Resumen potencial energías renovables	79
Potencial de Eficiencia Energética.....	80
Reacondicionamiento térmico de viviendas	80
Uso de leña seca en calefacción residencial.....	83
Recambio a luminarias LED en hogares	84
Resumen potencial de eficiencia energética.....	87
Participación ciudadana	88
Descripción de las actividades y metodología	88
Taller Online – Webinar Estrategia Energética Local de Ancud	88
Difusión participación ciudadana	89
Resumen taller presencial N°1	91
Resumen taller presencial N°2	92
Resumen taller presencial N°3	93
Análisis de resultados de los talleres	94
Análisis de género y sector de los asistentes	103
Visión para la acción, objetivos y metas.....	105
Visión.....	105
Objetivos	105

Metas	106
Planificación para la implementación y seguimiento de la EEL	108
Proyectos emblemáticos – Perfiles de ingeniería	110
“Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico – Clínica Veterinaria Ancud”	110
Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico	113
Consumo eléctrico anual	113
Inversión Sistema Fotovoltaico	114
Costo de Operación y Mantenimiento	115
Costo de Reinversión.....	115
Flujos utilizados en la evaluación del proyecto	115
Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico - Edificio Ilustre Municipalidad de Ancud	118
Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico	121
Consumo eléctrico anual	121
Inversión Sistema Fotovoltaico	121
Costo de Operación y Mantenimiento	122
Costo de Reinversión.....	122
Flujos utilizados en la evaluación del proyecto	122
Bibliografía.....	125
Anexo.....	126
Anexo 1 Factores de emisión.....	126
Anexo 2 Acciones comunicacionales participación ciudadana.....	127
Anexo 3 Votaciones de proyectos por categoría	140
Anexo 4 Prefactibilidad sistemas fotovoltaicos	143
Anexo 5 Fichas Plan de Acción.....	146

Índice de tablas

Tabla 1 Planificación del desarrollo de la EEL Ancud	13
Tabla 2 Equipo de trabajo Municipalidad de Ancud	14
Tabla 3 Miembros del equipo de trabajo Fundación Energía para Todos.	14
Tabla 4 Equipo Ministerio de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética	15
Tabla 5 Demografía de la comuna	19
Tabla 6 Composición etaria habitantes	19
Tabla 7 Distribución de viviendas según índice de materialidad.....	20

Tabla 8 Pobreza multidimensional por grupos etáreos.....	25
Tabla 9 Edificios de educación y número de matriculados.....	26
Tabla 10 Número de establecimientos de salud pública en Ancud.....	26
Tabla 11 Resumen actividad económica en Ancud.....	28
Tabla 12 Listado de subestaciones en la comuna.....	44
Tabla 13 Listado de tramos de líneas de transmisión en la comuna	44
Tabla 14 Call centers de distribuidores de Gas Licuado de Petróleo	45
Tabla 15 Cuadro comparativo de precios promedios de un cilindro de 15 [kg] de GLP normal.	45
Tabla 16 Puntos de venta de Kerosene doméstico en la comuna de Ancud	46
Tabla 17 Comerciantes vigentes con Sello Calidad de Leña certificados en la comuna de Ancud	46
Tabla 18 Estaciones de servicio y combustibles ofrecidos.....	47
Tabla 19 Estimación consumo de leña anual por vivienda en Ancud	55
Tabla 20 Resumen consumo de energía térmica por sector y combustible para 2022 en [MWh] ...	55
Tabla 21 Consumo energético asociado por vivienda en Ancud	57
Tabla 22 Emisiones de distintas fuentes utilizadas el año 2022 en toneladas de CO ₂ eq.....	58
Tabla 23 Recurso solar en la comuna, [kWh/m ² /día] (promedio diario en cada mes)	60
Tabla 24 Producción de energía eléctrica para sistemas FV en una vivienda.....	61
Tabla 25 Producción de energía fotovoltaica comunal en [MWh]	63
Tabla 26 Especificaciones técnicas de colector solar térmico.....	63
Tabla 27 Contribución de colector solar térmico.....	64
Tabla 28 Producción de energía solar térmica mensual en la comuna en [MWh(t)]	64
Tabla 29 Generación diaria aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz a 20 metros de altura.....	68
Tabla 30 Generación diaria aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II a 100 metros de altura ...	68
Tabla 31 Producción potencial de energía undimotriz.....	70
Tabla 32 Características del recurso dendroenergético de la comuna	71
Tabla 33 Potencial plantaciones de dendroenergía para el bosque nativo [MWh/año]	71
Tabla 34 Factores de conversión de residuos sólidos urbanos a biogás.	71
Tabla 35 Potencial de producción de energía a partir de digestión anaeróbica aplicada a RSD.....	74
Tabla 36 Potencial energético por incineración.	75
Tabla 37 Potencial energético hídrico según Derechos de Aguas No Consecutivos.....	77
Tabla 38 Consumo estimado por categoría de vivienda considerando año 2022	81
Tabla 39 Potencial de ahorro por mejoramiento de la calidad de la envolvente de viviendas.	82
Tabla 40 Estimación del potencial energético por uso de leña seca.....	83
Tabla 41 Cantidad de luminarias por espacio de vivienda.....	84
Tabla 42 Cantidad de luminarias según tipo de ampolleta.....	84
Tabla 43 Cantidad de luminarias según tipo, redondeado por vivienda.....	85
Tabla 44 Consumo energético de sistemas de iluminación	85
Tabla 45 Estimación condición base.....	86
Tabla 46 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos	86
Tabla 47 Resumen cartera de proyectos por categoría.....	96
Tabla 48 Resumen plan de acción.....	99
Tabla 49 Plan de acción.....	107

Tabla 50 Resultados de la generación fotovoltaica.....	112
Tabla 51 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en kWh	112
Tabla 52 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico debido al autoconsumo ..	116
Tabla 53 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)	117
Tabla 54 Resultados de la generación fotovoltaica.....	120
Tabla 55 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en MWh.....	120
Tabla 56 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico	123
Tabla 57 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)	124

Índice de figuras

Figura 1 Mapa de actores.....	18
Figura 2 Región de los Lagos – Mapa Base Regional.....	18
Figura 3 Identificación con pueblos originarios.....	27
Figura 4 Distribución del número y % de empresas por rubro económico en Ancud.....	29
Figura 5 Distribución del número y % de trabajadores por rubro económico en Ancud.....	30
Figura 6 Precipitaciones y temperatura promedio mensual Ancud.....	31
Figura 7 Proyección de la temperatura máxima promedio en Ancud.....	32
Figura 8 Proyección de lluvia acumulada en Ancud.....	32
Figura 9 Proyección frecuencia de sequías en Ancud	33
Figura 10 Fauna de la comuna.....	34
Figura 11 Áreas de riesgo.....	36
Figura 12 Áreas verdes.....	37
Figura 13 Capacidad instalada del sistema SEN.....	42
Figura 14 Potencia neta instalada en la Región de los Lagos	43
Figura 15 Generación, subestaciones y transmisión del sistema eléctrico de la comuna.....	44
Figura 16 Estaciones de servicio en la comuna de Ancud.....	48
Figura 17 SAIDI, cantidad de horas anuales sin suministro eléctrico en promedio por usuario.	49
Figura 18 Demanda eléctrica sectorial de la comuna de Ancud.....	50
Figura 19 Comparación demanda eléctrica sectorial entre año 2021 y 2022	51
Figura 20 Demanda eléctrica municipal de la comuna de Ancud [MWh]	51
Figura 21 Proyección de la demanda eléctrica a 2035.	52
Figura 22 Estimación consumo de GLP [ton] en Ancud según prorrateo de datos regionales.	53
Figura 23 Estimación consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorrateo [m ³].	54
Figura 24 Proyección de la demanda térmica a 2035 en [MWh]	56
Figura 25 Demanda energética total en 2022 en Ancud [MWh].....	57
Figura 26 Términos de potencial de energía renovable	59
Figura 27 Radiación solar en Ancud	60
Figura 28 Potencial fotovoltaico comunal en [MWh]	62
Figura 29 Potencial energía termo solar comunal en [MWh(t)].....	65
Figura 30 Velocidad del viento [m/s] a 20 metros de altura con modelo WRF2015	66
Figura 31 Velocidad del viento [m/s] a 100 metros de altura con modelo WRF2015	66
Figura 32 Representación gráfica del terreno analizado versus espacio disponible	67

Figura 33 Potencial eólico anual [MWh] para 20 y 100 metros de altura en 20 km ²	69
Figura 34 Potencia de oleaje medio anual [kW]	70
Figura 35 Disposición final de residuos sólidos domiciliarios en toneladas.....	73
Figura 36 Composición de RSD sector urbano de Ancud.....	74
Figura 37 Cuerpos de agua utilizados en el cálculo del potencial hídrico [GWh]	76
Figura 38 Resumen potencial de energías renovables anual [GWh/año].	79
Figura 39 Escala de calificación energética de viviendas.....	81
Figura 40 Potencial de ahorro con el mejoramiento de la envolvente térmica. [GWh]	82
Figura 41 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos	87
Figura 42 Resumen potencial de eficiencia energética en [MWh]	87
Figura 43 Difusión realizada por la Municipalidad de Ancud en sus redes sociales.	89
Figura 44 Webinar Estrategia Energética Local Ancud	90
Figura 45 Afiche para difusión de talleres de participación ciudadana.....	90
Figura 46 Análisis de participantes Taller N°1	104
Figura 47 Análisis de participantes Taller N°2.....	104
Figura 48 Análisis de participantes Taller N°3	105
Figura 49 Ubicación y vista aérea.....	110
Figura 50 Secciones de la techumbre a estudiar	111
Figura 51 Consumo eléctrico Centro Cultural	113
Figura 52 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión	114
Figura 53 Ubicación y vista aérea.....	118
Figura 54 Secciones de la techumbre a estudiar	119
Figura 55 Consumo eléctrico edificio municipal	121
Figura 56 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión	122

Proceso de elaboración de la EEL

Metodología elaboración Estrategia Energética Local

Con el propósito de elaborar la Estrategia Energética Local de la Comuna de Ancud, a continuación, se explican las distintas etapas y metodologías que se implementaron para la redacción del presente documento.

Como primera iniciativa, fue necesario implementar un proceso participativo con todos los actores de la comuna, con el objetivo de constituir un grupo de actores claves públicos y privados, los cuales acompañaron durante el desarrollo del proyecto en todas las actividades de participación. Para ello fue necesario diseñar un proceso de participación ciudadana en la EEL, que involucró activamente a la población local, funcionarios municipales, empresarios y otros grupos de interés. Las actividades mínimas a cumplir fueron las siguientes:

- Identificar los principales actores del sector energético a nivel comunal.
- Identificar los actores claves para la elaboración e implementación de una EEL en la comuna.
- Definir las reglas de participación, funciones y rol de cada grupo de actores identificado.
- Definir los roles y funciones de cada actor, además de la metodología que se aplicará en los distintos talleres participativos.
- Incluir la redacción de actas de toda reunión realizada con los actores locales

El modelo propuesto tuvo la finalidad de incluir la opinión e inquietudes de la mayor cantidad de actores, para que así el resultado también sea inclusivo y los participantes sean capaces de ver reflejadas sus propuestas. En este sentido se planteó desarrollar 4 actividades, las cuales corresponderían a la preparación, pues en la sección correspondiente a participación ciudadana, se ahondará en los detalles específicos de cada actividad.

Actividad Puente: El propósito es crear un enlace entre los distintos actores presentes en la comunidad. La idea es dar a conocer el proyecto, se espera que las autoridades locales sean las protagonistas para poder presentar el equipo y así dinamizar el flujo de información, aclarando las dudas sobre cualquier aspecto de la propuesta. Se espera que este primer acercamiento permita desarrollar los siguientes talleres con mayor cohesión y así comenzar a crear confianza desde y hacia todos los involucrados.

Taller 1: En esta instancia, en primer lugar, es de suma importancia presentar el diagnóstico elaborado por el equipo. Al presentar los resultados, se pretende que la comunidad pueda comenzar a identificar sus fortalezas y debilidades, permitiendo visualizar cómo podrían mejorar su calidad de vida en materia energética. Dichas necesidades e inquietudes quedarían plasmadas como brújula a seguir para las siguientes etapas y actividades. Al mismo tiempo y a partir del diagnóstico, se genera una idea previa sobre quiénes serían los actores claves para la estrategia, sin embargo, esta actividad servirá para esclarecer quienes tienen un rol más activo en el tema. Esta información cruzada permite obtener un panorama más completo sobre quienes serán protagonistas y aliados claves en la implementación de la EEL y así, definir reglas y tareas distintivas para cada actor o grupo

de actores. A la vez se puede conocer cuáles son los conocimientos de la comunidad y así tener en cuenta, cuáles son los contenidos e ideas que se deben trabajar para reforzar. Dentro de los contenidos más importantes a tratar se destacan los siguientes

- Informar, exponer tecnologías de Eficiencia Energética (EE) y Energías Renovables (ER) y co-construir la visión de la EEL dentro del contexto municipal y metas futuras.
- Tecnologías para la mitigación de efectos del cambio climático (ER y EE). Identificar cuáles son las tecnologías relevantes en materia de mitigación del cambio climático de acuerdo al contexto municipal.
- Potencial teórico y real de las ER en la comuna. Conocer las distintas fuentes de ER y determinar cuáles son relevantes en el contexto local.
- Potencial teórico y real de EE a nivel comunal. Entender el potencial de ahorro energético en los distintos sectores debido a la implementación de medidas de EE. Identificación de las distintas barreras para la implementación de estas medidas.
- Recoger inquietudes y problemas más importantes en materia energética.
- Con la información del diagnóstico y las necesidades energéticas más delimitadas, lograr reconocer los conceptos más relevantes para poder definir una visión de la comuna.

En resumen, esta actividad tendrá como objetivo mostrar, entregar, mejorar y dar cierre a la fase de diagnóstico.

Taller 2: En esta segunda instancia, se comienza compartiendo el resultado final del diagnóstico y recoger las últimas acotaciones que podrían tener los participantes, si es que existieran. Luego como equipo se trabajará en llevar una propuesta (inspirada en el diagnóstico y el primer taller) sobre la visión, objetivos y metas para alcanzar con la comunidad, trabajado con la Municipalidad. Sin embargo, dicha propuesta pretende ser solo un punto de partida para que los distintos actores puedan enriquecer y completar de acuerdo a sus necesidades e inquietudes la propuesta energética. Esta dinámica de co-creación es fundamental para que la propuesta sea sólida y para que el plan de acción sea exitoso.

Taller 3: Corresponde a una instancia formal de finalización de los talleres con los actores claves. En esta ocasión, de acuerdo a todo el trabajo anterior, en conjunto se elegirán los proyectos y programas del plan de acción, validando la EEL preliminar. También se recogerán las impresiones y opiniones de los participantes. Muy importante destacar que es la comunidad quien tendrá la tarea principal de escoger qué proyectos son más atractivos para ellos, sin embargo, es el equipo quien podrá orientar sobre la factibilidad de ellos de acuerdo a los conocimientos adquiridos del territorio y su funcionalidad. Es por eso que se destaca la importancia del trabajo en equipo entre todos los actores.

Además, en esta instancia se aprovecha de informar sobre cuáles son los requerimientos que tendría la comunidad para poder dar seguimiento y continuidad al programa. Lo que finalmente derivará en crear un sistema de persistencia de las estrategias en el tiempo, en donde el grupo de actores claves podrá definir cuáles serán las responsabilidades de cada uno. Uno de los principales actores

corresponde al gestor o gestora energético de la comuna, quien será el principal encargado de velar por la ejecución y continuidad del plan de acción propuesto, potenciando el auto compromiso con la gestión futura, fortaleciendo la cohesión de la comunidad en torno al tema.

Diagnóstico Comunal: Como segunda iniciativa, es necesario realizar el diagnóstico del consumo actual de energía en la comuna, de manera de saber hoy cuanto es el consumo de los vecinos de la comuna. De esta forma las actividades mínimas a cumplir corresponden a las siguientes:

- Definición de los límites de influencia y gravitación de la EEL en el territorio comunal.
- Realizar el diagnóstico territorial y de la gestión energética local.
- Identificar la oferta de energía térmica y eléctrica en la comuna.
- Estimar la demanda de energía eléctrica y térmica actual de la comuna por sector respaldado debidamente con antecedentes fidedignos de servicios.
- Estimar el nivel de emisión de dióxido de carbono actual de la comuna por sectores y energía.
- Estimar el consumo energético futuro de la comuna en un horizonte de 15 años.

Potencial EE y ER: En tercera instancia, es necesario estimar el potencial de generación de energía renovable y de eficiencia energética de la comuna, con el objeto de que sea energéticamente más sostenible e independiente. Para ello es necesario:

- Definir el potencial de las distintas fuentes de energías renovables disponible en la comuna en base a un sistema de información geográfico para identificar las posibles ubicaciones de las plantas energéticas de la comuna, incluyendo mapas de identificación de potencial de generación eléctrica.
- Definir el potencial de eficiencia energética disponible en la comuna por categoría.

Implementación Talleres: Como todo proceso de validación de la Estrategia Energética Local, es necesaria la participación ciudadana y la aprobación de la municipalidad, para definir los objetivos y metas a nivel comunal.

- Se proponen 2 visiones energéticas para la comuna, en base a conversaciones con los asistentes al taller. Estableciendo objetivos medibles en términos de generación de energía eléctrica y térmica, definiendo metas realistas y alcanzables en armonía con el PLADECO y con las metas a nivel nacional.
- Realización de taller en la comuna con actores locales claves y con quienes apoyaron la fase de diagnóstico, para presentarles los resultados del diagnóstico y la propuesta de visión y metas definidas para la comuna.
- Presentación de las apreciaciones de la ciudadanía al municipio para que realicen sus acotaciones respectivas, ajustando las metas de acuerdo al insumo de taller participativo y fijando objetivos asociados a las metas.

Plan de Acción: Seguidamente, es indispensable definir las acciones en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos, para impulsar el desarrollo energético local, de forma de alcanzar los objetivos y metas definidos en el objetivo anterior.

- Identificación de los programas y proyectos concretos a base de diagnóstico de la situación actual y del potencial disponible de energías renovables y eficiencia energética. Cada medida del plan de acción contendrá la siguiente información: una breve descripción, a qué objetivo responde, su impacto, una descripción del procedimiento a aplicar, calendario de implementación, los actores involucrados, las relaciones y dependencias con otras medidas y los responsables.
- De las acciones identificadas se deben priorizar al menos 2 para ser transformados en perfiles de proyectos, los cuales serán presentados a la Agencia de Sostenibilidad Energética y al Programa Comuna Energética.
- Definir un modelo de gestión, comunicación y seguimiento para el plan de acción de la EEL.
- Realizar reuniones bilaterales con los actores interesados en desarrollar proyectos.
- Validación de los resultados de la estrategia con el Consejo Municipal, Consejo de la Sociedad Civil, el Comité Ambiental Municipal y el Consejo Ambiental Comunal, si existen.
- Luego de este taller de presentación y validación se incorporarán los cambios realizados.
- Realización de una presentación pública de la EEL en la comuna. La estrategia de la comunicación de la EEL se basará en las recomendaciones hechas al respecto en la Guía metodológica para la implementación de EEL.

Finalmente, se da por terminado el presente instrumento, siendo entregado como una guía para la municipalidad orientada a avanzar hacia una comuna más energéticamente sostenible y comprometida con el medio ambiente. Para ello, se entrega el presente instrumento junto a su plan de acción, con la formulación de cada uno de los proyectos energéticos originados de las necesidades de la ciudadanía. Se propondrá la elaboración de 2 proyectos a nivel de factibilidad técnica que sirvan para postular alguna línea de financiamiento SUBDERE, FNDR (energización) o algún fondo concursable disponible de ministerios relacionados en la materia (Energía o Medio Ambiente).

Resumen de las acciones por mes:

Junio – Septiembre: Desarrollo del Diagnóstico Energético.

Julio: En la segunda quincena del mes de julio, se realizó un video introductorio invitando a la comunidad a involucrarse de la primera instancia de Participación Ciudadana, la cual se ejecutó en formato digital. El video será para difusión en Redes Sociales y constó con la colaboración de los miembros de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo, Ornato de la Municipalidad de Ancud.

Agosto - Septiembre: Durante todo el mes de agosto, y la primera semana del mes de septiembre, se mantuvo habilitada y en difusión para todos los habitantes de Ancud, una encuesta que será la previa para visualizar las necesidades energéticas de la comunidad. Esta encuesta se realizó desde la plataforma del municipio, y fue la base para las etapas posteriores de capacitación sobre Eficiencia Energética para la Municipalidad de Ancud, y, para la etapa presencial de Participación Ciudadana.

Septiembre: Las últimas tres semanas de septiembre, se dedicaron a la revisión y análisis de la encuesta.

Noviembre: Las primeras semanas de noviembre, se lanzó una transmisión tipo Webinar, en donde se mostrarán los primeros resultados de la Estrategia Energética Local y se dará el puntapié inicial a la etapa de Participación Ciudadana presencial.

Noviembre – Diciembre: Las últimas dos semanas de noviembre y la primera semana de diciembre, se realizaron tres jornadas de talleres de Participación Ciudadana, los cuales consistieron en:

- Inducción a los participantes en materias de energía, Eficiencia Energética y los potenciales de la zona.
- Lluvia de ideas de proyectos que nacieron desde la comunidad.
- Jornada de análisis proyecto a proyecto y votación, según las iniciativas que los participantes de los talleres consideren más urgentes según las necesidades locales que lograron visualizar en el recorrido.

Diciembre – Enero: La última semana de diciembre, y durante todo el mes de enero, se redactó el informe final que deslumbrará la Estrategia Energética Local, herramienta que le dará a la Municipalidad de Ancud la posibilidad de desarrollar iniciativas energéticas que impacten positivamente en el medioambiente y la calidad de vida de los habitantes de la comuna.

Carta Gantt

A continuación, se presenta la planificación de las distintas etapas que serán realizadas para la elaboración de la Estrategia Energética Local de la comuna de Ancud, para ello se expone en la siguiente tabla la carta Gantt con todas las etapas y sus tiempos

Tabla 1 Planificación del desarrollo de la EEL Ancud

Nombre Etapa	Descripción	Semanas																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
Etapa 1	Generación de condiciones necesarias. Constitución del equipo consultor y de la unidad técnica municipal																																			
Etapa 2	Diagnostico energético comunal, potenciales de energías renovables de eficiencia energética																																			
Etapa 3	Desarrollo proceso participativo y validación de los objetivos estratégicos y políticas comunales																																			
Etapa 3	Desarrollo de un Plan de Acción y su cartera de proyectos																																			
Etapa 3	Cierre de construcción de la estrategia y revisión e implementación del listado de proyectos esperados																																			

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de trabajo

Para dar cumplimiento con el proceso de elaboración de la Estrategia Energética Local de la comuna de Ancud, se definió una forma de trabajo entre la Municipalidad, la Agencia de Sostenibilidad Energética y la Fundación Energía para Todos, logrando generar una excelente coordinación mediante reuniones virtuales periódicamente.

- Valentina Jiménez es la encargada como la contraparte municipal, siendo responsable de apoyar y ser el nexo entre la Municipalidad y la Fundación durante el proceso de confección de la EEL, es decir, es la encargada de canalizar las diferentes solicitudes de información que se requerirán en el proceso de diagnóstico y de apoyar en los procesos de participación ciudadana.
- Durante todas las reuniones realizadas, se cuenta con el apoyo de los miembros del CAM, con el objetivo de mantenerlos informados en el proceso de formulación de la Estrategia Energética Local.

Tabla 2 Equipo de trabajo Municipalidad de Ancud

Nombre	Cargo	Institución
Valentina Jiménez	Coordinadora Energética	Municipalidad Ancud
Alfredo Caro	Director de Medioambiente Aseo y Ornato	Municipalidad Ancud
Francisco Ulloa	Alumbrado Público	Municipalidad Ancud

Fuente: Elaboración propia

Nota: Durante el desarrollo del proceso, el equipo se ha ajustado debido a términos de subrogancias y/o cambios y ceses de funciones.

- Profesionales de la Fundación Energía para Todos son divididos en dos equipos, uno técnico, encargado de realizar el diagnóstico energético, y otro de participación ciudadana, quienes desarrollarán el proceso de participación ciudadana.
- Un jefe de proyecto encargado de liderar, controlar y llevar a cabo el proyecto de elaboración de la EEL de la comuna de Ancud.

Tabla 3 Miembros del equipo de trabajo Fundación Energía para Todos.

Nombre	Cargo	Institución
Javier Piedra Fierro	Jefe de Proyecto	Fundación Energía para Todos
Catalina Briebe Metzger	Equipo Participación Ciudadana	Fundación Energía para Todos
Ignacio Bourgeois Berrocal	Equipo de Diagnóstico Energético	Fundación Energía para Todos

Fuente: Elaboración propia

- Seremi de Energía de la región de Los Lagos, quien prestará apoyo y asesoría a la Fundación durante el proceso de elaboración e implementación de la Estrategia Energética Local de la comuna. Además, cumplirá el rol de facilitador de acceso a las diferentes fuentes de información

entre la Fundación y diferentes organismos en la ciudad, entre las empresas influyentes de la comuna y organismos públicos. Además, existe la colaboración con la Agencia de Sostenibilidad Energética manteniendo una comunicación periódica mediante reuniones quincenales con el equipo conformado.

Tabla 4 Equipo Ministerio de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética

Nombre	Cargo	Institución
Betsabé Jofre Sotomayor	Analista de Gestión de Proyectos	SEREMI de Energía Región de Los Lagos
María Ignacia López	Jefa de Proyecto del Programa Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética

Fuente: Elaboración propia.

Actores relevantes

Con el propósito de avanzar en la estrategia energética local, se han identificado los distintos actores y organizaciones más relevantes de la comuna y que tendrán un rol representativo, esto incluye tanto instituciones públicas como privadas que trabajan con la comunidad y su entorno.

Actores municipales

Es una pieza clave para entender el territorio y sus singularidades. Sus trabajadores generalmente son quienes se encuentran insertos en la zona, tienen contacto directo y abierto con los vecinos, por lo que su apoyo es esencial, tanto para la entrega de datos como para el diagnóstico de información de índole social.

El trabajo con el **Comité Ambiental Municipal (CAM)** permitió obtener una mirada completa de los problemas de la comunidad y los recursos municipales disponibles, puesto que dicho Comité está constituido por múltiples direcciones. Su participación activa en las reuniones permite una gran fluidez en cuanto al flujo de información, y se destaca la disposición a generar una estrategia por el bien ambiental con la comunidad.

Considerando la necesidad de conocer los estándares de construcción utilizados durante la ejecución de proyectos, es necesario conocer el punto de vista de la **Dirección de Obras Municipales (DOM)**, además de revisar la inclusión de criterios de eficiencia energética en las políticas y programas formulados en las estrategias municipales, a través de la **Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)**.

El **gestor energético** será la persona clave en el desarrollo y sustentabilidad de la EEL, ya que es quien quedará cargo del programa dentro del municipio, esto conllevará a que esté en constante capacitación en temas energéticos, para dar una buena retroalimentación tanto a la municipalidad como a los vecinos. Por otro lado, en términos prácticos, su labor es mantener en comunicación a la Fundación con las distintas direcciones municipales. De esta forma, con él se generará una relación cercana, definiéndose la logística del proceso y de las actividades que se realicen.

Sociedad civil

Juntas de Vecinos: Son fundamentales ya que son los representantes más directos de los distintos sectores de la comuna. Además, es una unidad que trabaja o tiene un nexo más fluido con el municipio mediante la unión comunal, dentro de estas se destaca el Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil de Ancud (COSOC 2023-2027), el cual se orienta a trabajar temas ligados a salud pública, comunidades rurales, manejo de residuos y acciones de carácter vial.

Centros de Adultos Mayores: Organizaciones que aportan desde la experiencia y tienen una visión más amplia ya que han visto crecer la comuna, conocen la historia y los distintos contextos locales.

Organizaciones comerciales: En la comuna existe una amplia variedad de organizaciones cuya misión es trabajar en el sector económico, dentro de ellos se destaca la Asociación de Turismo de Ancud.

Clubes Deportivos: Asociaciones que aportan desde la visión de los deportes y las necesidades en torno al tema. Estas organizaciones generalmente cuentan con una alta validación entre los vecinos, ya que ejercen un rol identitario mediante su tradición a lo largo de los años. Además, crean instancias de recreación, distensión, promoción de deportes y actividades al aire libre.

Jóvenes: Cualquier organización u agrupación cuya temática sea diversa, contribuyendo a una cultura de respeto a los derechos de los niños y jóvenes.

Organizaciones medio ambientales: Organizaciones con fines ambientales presentes en la comuna y con un claro interés en la participación de la toma de decisiones en la comuna. El mayor interés de estas organizaciones se aboca al tema de la preservación y conservación del territorio, procurando la sustentabilidad y un equilibrio con el medio ambiente, dentro de ellas se destaca el Comité Ambiental Comunal (CAC).

Sector privado

Se refiere a las organizaciones que se dedican a la producción de bienes y/o servicios que no se encuentran controlados por el Estado y que buscan generar ganancias o la mantención de su funcionamiento, principalmente son empresas. Este sector es fundamental para el desarrollo de las comunas y del país, ya que generan empleos, pagan impuestos y desarrollan diversas áreas comerciales, entre otras cualidades.

En el caso de Ancud, al año 2018 el sector industrial se encuentra constituido por 13 empresas pertenecientes a los rubros de la industria conservera y pesquera, además de maderera, una planta procesadora de leche y derivados, una panificadora y una planta de cecinas (PLADECO, 2018-2026). También existen bencineras y supermercados tanto locales como de cadenas. Cabe destacar la importancia de SAESA., pues son los encargados de la distribución energética en la comuna, encargados de realizar las inversiones en infraestructura que permiten proveer de energía a la localidad.

Medios de Comunicación: No existe un medio de comunicación que represente a la comuna como tal, los medios más utilizados corresponderían a las emisoras radiales, algunos periódicos y redes

sociales principalmente. Dentro de las radios se destaca la disposición para difundir la convocatoria de participación ciudadana a las radios Pudeto, Energía y Estrella del Mar, también se publicaron notas de prensa junto a El Calbucano, Periódico Nuestro Campo y en la página web de la Ilustre Municipalidad de Ancud, además, de toda la difusión que se realizó en conjunto a la DIMAO y diferentes grupos vecinales.

Entidades públicas

Se refiere a las entidades públicas que se encuentran en la comuna destacando en primera instancia la labor de la [Municipalidad](#). Las entidades presentes en el territorio corresponderían a fuerzas de orden público como Carabineros, Policía de Investigaciones, Policía Marítima, Capitanía de Puerto de Ancud, Gendarmería. Por otra parte, se encuentran algunos recintos Educativos como colegios particulares subvencionados y en la misma línea los jardines infantiles públicos.

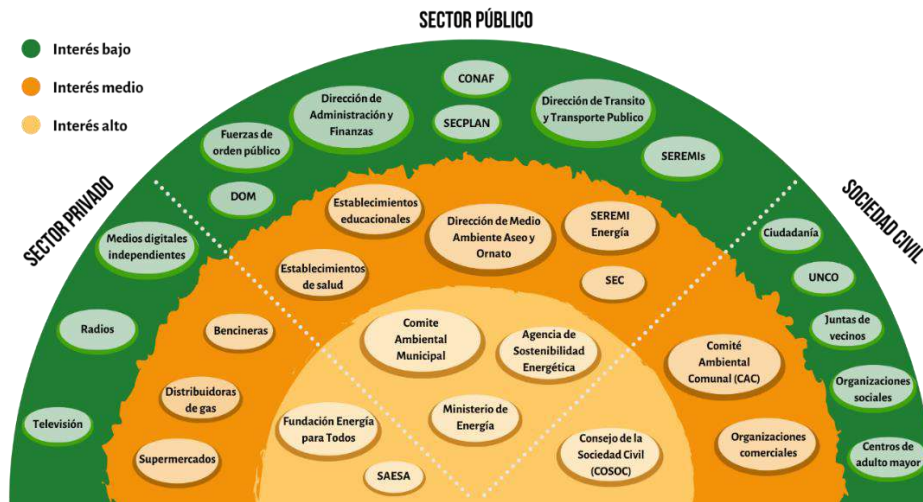
El Servicio Agrícola y Ganadero ([SAG](#)) protege la salud de animales y vegetales, evitando la entrada de enfermedades y plagas, certificando productos para exportación, y se preocupa por la conservación de recursos naturales. Además, garantiza la seguridad de alimentos y medicamentos para animales, manteniendo altos estándares sanitarios a nivel nacional.

La Corporación Nacional Forestal ([CONAF](#)) cumple un rol importante en la comuna, pues existe una actividad forestal latente, donde el uso de la leña es fundamental, y bajo esta institución se pretende entregar apoyo a la ciudadanía para un uso responsable en términos de los planes de manejo forestal.

El Instituto de Desarrollo Agropecuario ([INDAP](#)) se encarga de promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial. Integrando el desarrollo productivo del sector rural, optimizando el uso de los recursos productivos.

A continuación, se resume en un mapa todos los actores involucrados en la elaboración de la EEL. En el primer semicírculo interior se muestran a los actores claves, cuyo rol es ser articuladores de los distintos actores de la sociedad, transformándose en proveedores y analizadores de la información, dando apoyo en la administración y búsqueda de financiamiento para proyectos. En un segundo semicírculo se encuentran los actores importantes, quienes pueden ser los proveedores de información para la implementación de tecnologías en cuanto a energías renovables y eficiencia energética, también se incluyen a las organizaciones territoriales que son invitadas para la elaboración de la EEL. Finalmente, los del tercer semicírculo son actores de apoyo quienes pueden ser importantes para la fase de implementación de la EEL, permitirán una mayor visualización tanto de los resultados como la promoción de convocatorias a los talleres de participación ciudadana, todo esto con el propósito de llegar a la totalidad de la ciudadanía en la comuna.

Figura 1 Mapa de actores



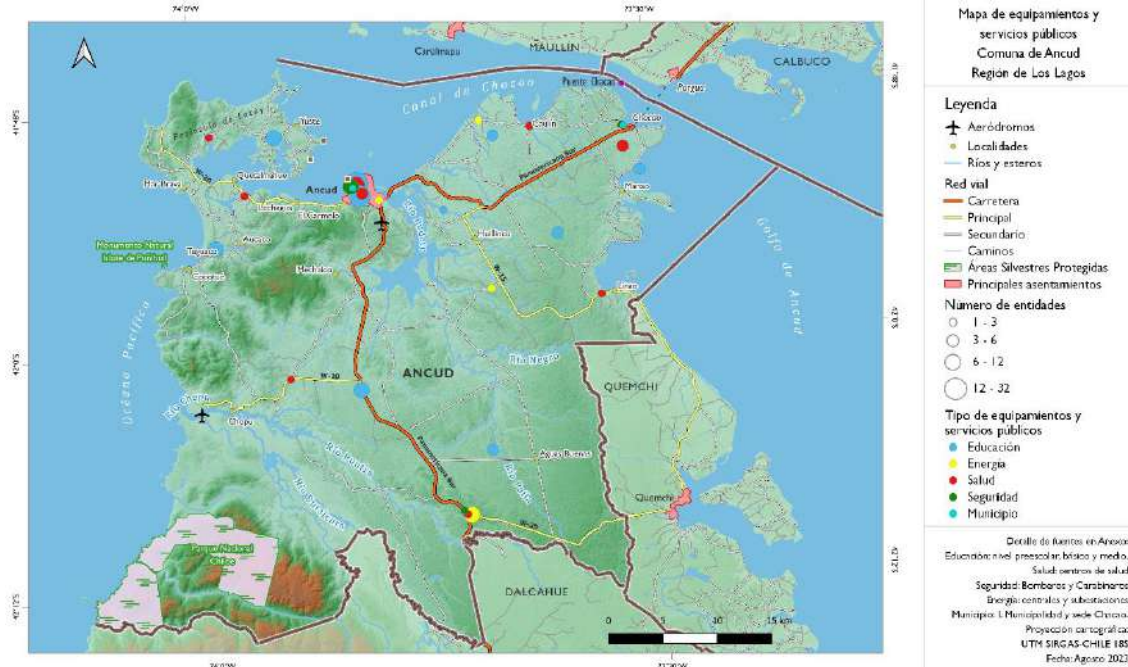
Fuente(s): Elaboración propia

Diagnóstico territorial

Ámbito geográfico

La comuna de Ancud pertenece al norte de la provincia de Chiloé, Región de los Lagos. Limitando al norte con la provincia de Llanquihue, separada de la misma por el Canal de Chacao; al sur con la comuna de Dalcahue, al oriente con la comuna de Quemchi y el Golfo de Ancud y al poniente con el Océano Pacífico. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas, entre los paralelos 73°49'43" Longitud Oeste - 41°52'06" Latitud Sur.

Figura 2 Región de los Lagos – Mapa Base Regional



Fuente: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Ancud 2023-2030

Ámbito demográfico

La población que reside habitualmente en la comuna de Ancud, según el Censo 2017, alcanza las 38.991 personas, que constituyen el 4,7% de la población total de la Región de Los Lagos. Considerando que la superficie de la comuna es de 1.752,4 km², la densidad de población alcanza a los 22,35 hab/km². El resumen de los datos mencionados anteriormente se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 5 Demografía de la comuna

Superficie [km ²]	Total Viviendas	Población año 2017 [habs.]	Proyección 2020 [habs.]	Densidad de población [habs./km ²]
1.752,4	16.959	38.991	42.516	22,35

Fuente(s): (CENSO, 2017) y (INE, 2017)

Según los datos del CENSO 2017, el 72,5% de la población censada corresponde a área urbana, lo que equivale aproximadamente a 28.268 habitantes, mientras que los restantes corresponden a población censada en área rural, equivalente a 10.723 habitantes. De los mismos resultados, 19.029 habitantes corresponden a hombres y 19.962 corresponden a mujeres. En la siguiente tabla se puede observar la población separada por grupos de edad y su correspondiente proyección, pudiendo notar que se reduce la población más joven y aumentan los grupos etarios desde los 45 años en adelante.

Tabla 6 Composición etaria habitantes

Grupo edad	Censo 2017	Proyección 2023
0 a 14	7.776	7.424
15 a 29	7.705	7.372
30 a 44	7.906	8.901
45 a 64	10.393	12.122
65 o mas	5.211	6.697
Total	38.991	42.516

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017, Proyecciones de Población 2023, INE

Es posible analizar el índice de materialidad de las viviendas, este índice se construye a partir de los materiales predominantes en los muros, techos y pisos de las viviendas, clasificándose en aceptable, recuperable e irre recuperable. Se consideran irre recuperables los muros y techo de material de desecho (latas y cartones) y el piso de tierra. Recuperable son las paredes de internit y adobe, el techo de fonolita, paja embarrada y fibra de vidrio y, los pisos de baldosas de cemento y radier. Aceptable son los muros de hormigón, paneles madera o tabique forrado, los pisos de tejas, zinc o pizarreño y los pisos de parquet, cerámica, alfombra y plásticos. En la siguiente tabla es posible dimensionar la cantidad de casas según su materialidad.

Tabla 7 Distribución de viviendas según índice de materialidad.

N° 	N°  Aceptable	IM Aceptable	N°  Recuperable	IM Recuperable	N°  Irrecuperable	IM Irrecuperable
16.959	12.211	72 %	2.713	16 %	2.035	12 %

Fuente: CENSO 2017

Ámbito geopolítico e institucional

Dentro de los instrumentos estratégicos y de planificación, que se vinculan con el desarrollo de la comuna y que inciden en la elaboración de la EEL, se encuentran los siguientes:

Estrategia Ambiental Comunal 2023 – 2025

Consiste en una herramienta de planificación comunal para el desarrollo de programas de educación, promoción y difusión ambiental, para la protección del medio ambiente a través de sus 3 líneas estratégicas, destacándose las primeras 2 para el desarrollo del presente instrumento.

- Línea estratégica N°1: Manejo integral de Residuos.

Esta línea se basa en la estrategia Ancud Circular, que es la guía para la gestión de residuos valorizables de la comuna. Esta línea en conjunto con la estrategia de Ancud circular, tiene como objetivo común "maximizar la valorización de residuos comunales, comercializarlos e invertir los ingresos obtenidos en actividades de difusión y concientización en materias medioambientales.

Esta línea estratégica se proyecta en diferentes ejes de acción en un horizonte de implementación de tres años a contar del 2023, plasmando acciones en torno a seis ejes de acción como educación y cultura ambiental; comunicaciones; Ancud emprende; Ancud circular; Ancud composta; planificación y normativa local; y gestión de residuos, cuyas líneas de acción constituyen la base para alcanzar los objetivos trazados en el corto y mediano plazo. Estas acciones refuerzan la importancia del cuidado del medio ambiente, y el mejoramiento de calidad de vida de la población ancuditana enfocada en la prevención y gestión de residuos sólidos domiciliarios (RSD).

Esta línea, está basada en el plan local RSD de Ancud, que fue el resultado de un proceso colaborativo y participativo de planificación local en torno a los RSD, en el que convergen diversas ideas y perspectivas sobre cómo generar acciones concretas que permitan transformar a la comuna en un territorio más sustentables. Asumiendo compromisos hacia un modelo de economía circular, en donde la prevención y gestión de los residuos sea un trabajo colaborativo con toda la comunidad ancuditana, que permita el consumo responsable y reducir al mínimo la generación de RSD, dentro de esta línea se destacan acciones como:

- Educación y Cultura Ambiental

Fortalecer la educación ambiental en ámbitos formales y no formales, que incorpore aprendizajes sobre prevención y gestión de residuos sólidos domiciliarios en la comuna, como prioridad para la generación de conciencia y cambios de hábito, lo cual incluye capacitación continua al CAC y CAM.

- Comunicaciones

Fortalecer y diversificar canales de información para el fortalecimiento y avance en educación ambiental en la comunidad ancuditana.

- Ancud emprende

Establecer alianzas entre diversos/as actores territoriales para definir colaboraciones que propendan a un mejoramiento de la prevención en la generación de residuos sólidos domiciliarios en Ancud.

- Línea estratégica N°2: Mitigación y adaptación al cambio climático.

Esta línea se basa principalmente en líneas de acción concretas enfocadas en la mitigación y adaptación al cambio climático. Las medidas de mitigación son aquellas acciones que están encaminadas a reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que las medidas de adaptación se basan en reducir la vulnerabilidad ante los efectos derivados del cambio climático. En busca de contribuir con acciones concretas para mitigar y adaptarnos a las condiciones que el cambio climático ha provocado, de las cuales se pueden identificar 6 líneas de acción con que el municipio puede trabajar directamente con la comunidad haciendo contribuciones desde diferentes direcciones y el trabajo mancomunado de éstos, además de 3 líneas de acción enfocadas a educar, sensibilizar las problemáticas, normar y fiscalizar las acciones y a quienes no cumplan con estos lineamientos que han sido propuestos en pro del medioambiente y nuestra adaptación, enseñando a que debemos responsabilizarnos de que cada decisión y acción individual influye a nivel general. Los enfoques de esta línea estratégica tienen que ver con lo siguiente:

- Agua

Las acciones van dirigidas a poder lograr identificar, intervenir, conservar y educar con mejores prácticas a la comuna, especialmente las zonas rurales, que han sido más afectadas por el cambio climático y hoy carecen de abastecimiento de agua de manera particular en los meses de más calor, debido a que pozos se secan y/o al mal manejo de afluentes y reservorios de agua y así dar herramientas para promover la eficiencia hídrica y el cuidado y conservación de los servicios ecosistémicos que nos entrega nuestro entorno.

- Bosque

Acciones dirigidas a poder recopilar información y actualizar los registros de cantidad y calidad de bosques así como zonas que han sido degradadas y reforzar mediante reforestaciones y educación a la comunidad sobre la importancia que tienen nuestros bosques y cómo influyen directamente en la calidad de vida cotidiana si son explotados como recurso ilimitado, apuntando realizar acciones para el ordenamiento predial, el consumo sustentable y la conservación y repoblación de zonas de bosque nativo.

- Bordo costero

Realizar acciones periódicas de limpieza y disminuir la contaminación del borde costero realizando campañas educativas y activas donde la comunidad también se involucre en el cuidado de estas identificando las zonas críticas y a los actores que inciden en el desmedro y contaminación del borde costero

- Aire

Realizar acciones tendientes a cuantificar contaminación del aire. realizar campañas educativas e informar de alternativas sustentables que colaborarían a mejorar la calidad del aire.

- Fauna

Realizar acciones de educación, concientización y conservación de la fauna residente o migrante que habita la comuna, identificando sectores importantes y promoviendo acciones que busquen resguardar el hábitat de éstos y los posibles factores de riesgo.

- Energía

Realizar proyectos y educación a las comunidades, y mejorar capacidades municipales y comunales con relación al uso eficiente de energías buscando la fórmula de realizar progresivamente el cambio a energías limpias y eficiencia energética.

- Normativa

Mediante estas actualizaciones y la difusión de estas se busca dar un marco legal a las acciones y promover los buenos hábitos y acciones en la comuna en lineamiento con el cuidado del medioambiente.

- Educación

Entregar herramientas y conocimientos a la comunidad que puedan servir para promover acciones, generar promotores ambientales y aumentar la red de actores influyentes capaces de fomentar entre sus pares actividades y educación en todas las temáticas de esta línea estratégica.

- Fiscalización

Se acciona buscando dar cumplimiento a las ordenanzas vigentes que protegen y velan por el fiel cumplimiento de las acciones comprometidas en la Estrategia ambiental comunal.

Actualización Plan de Desarrollo Comunal Ancud 2018-2026 [PLADECO]

Es un ejercicio de planificación donde participan en conjunto el municipio y la comunidad, proponiendo ideas para el desarrollo de la comuna en un período de corto y mediano plazo, se constituye como el instrumento que dirige el desarrollo de la comuna y orienta la acción del municipio para que la gestión desarrollada en éste pueda satisfacer las necesidades de la comunidad

local en los ámbitos sociales, económicos, territoriales, ambientales y culturales. Dentro del documento se destacan la visión y misión planteada por la comunidad:

“Ancud se proyecta como la comuna donde sus habitantes tienen igualdad de oportunidades, acceso a servicios básicos, respetuosa de su entorno y patrimonio material y natural, con la activa participación de sus habitantes y organizaciones sociales, con servicios de educación y salud pública de calidad, con un desarrollo innovador y sustentable del turismo, producto de una constante preocupación, resguardo y protección de los recursos patrimoniales disponibles y del medio ambiente”.

“Implementar la Visión de Futuro de Ancud, mediante una gestión innovadora, proactiva, competitiva, articuladora, eficiente, participativa y amigable, que le permita entregar, servicios de calidad a todos sus habitantes”.

Plan de Desarrollo Turístico Sustentable de la Comuna de Ancud 2023 – 2027 [PLADETUR]

Consiste en un Plan Municipal de Desarrollo Turístico para Ancud adaptado a la realidad 2017, con propuestas de acciones abordables en el corto plazo y desarrollado bajo el concepto de la planificación estratégica. El proceso de elaboración del nuevo PLADETUR, incluyó mejorar los antecedentes del FODA 2015 recogiendo opiniones de la comunidad mediante aproximadamente 14 reuniones con distintos actores relevantes del área, recepción de opiniones en redes sociales y aplicación de encuestas públicas a 224 ancuditanos.

Ancud es una comuna con innumerables atractivos culturales y naturales, lamentablemente ha estado rezagada en el desarrollo turístico en comparación con otras comunas de Chiloé. Aunque se percibe como una ciudad de paso, aún conserva el potencial para convertirse en un destino turístico destacado. A pesar de la falta de recursos, la administración actual considera que no se necesitan grandes sumas de dinero, sino una gestión planificada y estratégica para lograr un avance significativo en el turismo de Ancud.

Para alcanzar la imagen objetivo se definen varios proyectos específicos alineados bajo distintos ejes fundamentales, dichos ejes no se enfocan exclusivamente en eficiencia energética y energías renovables, sino que abarcan diferentes aspectos del desarrollo turístico de Ancud. Sin embargo, pueden proporcionar oportunidades para integrar prácticas sostenibles en el sector turístico de la comuna, para ello se presentan las líneas estratégicas junto a su objetivo.

- Promoción del turismo sustentable: Promover el turismo de Ancud, por medio de estrategias comunicacionales que pongan en el centro su atributos naturales y culturales y la perspectiva de sustentabilidad en su desarrollo.
- Infraestructura sanitaria y conectividad: Aumentar la cobertura de infraestructura sanitaria y mejorar la conectividad de la comuna, de manera de dar sostenibilidad al desarrollo del turismo.
- Infraestructura y equipamiento turístico: Mejorar la infraestructura y el equipamiento turístico de la comuna de manera de consolidar en el mediano plazo su planta turística y mejorar la experiencia de los turistas.

- Competitividad y calidad de las empresas turísticas: Fortalecer las empresas turísticas de la comuna, a través de una estrategia permanente de asesorías y el desarrollo de instancias de capacitación, tendientes a la consolidación y sostenibilidad de sus negocios.
- Gestión ambiental local: Promover prácticas de sustentabilidad en las empresas turísticas de la comuna y desarrollar una estrategia de gestión ambiental local, que contribuya en aumentar los niveles de conciencia ambiental de la comunidad y turistas.
- Patrimonio natural y ordenamiento territorial sustentable: Poner en valor el patrimonio natural de la comuna, incorporándolo de forma transversal y sustentable en el ordenamiento territorial y desarrollo turístico
- Cultura viva tradicional y turismo con identidad: Fortalecer la identidad cultural de la comuna, incorporando sus manifestaciones tradicionales como parte de la cultura viva local, en el marco de un desarrollo turístico sustentable.

Plan Anual de Desarrollo de la Educación Municipal (PADEM)

Corresponde a un instrumento creado por las municipalidades para mejorar la gestión de las escuelas y el aprendizaje de los estudiantes. Su objetivo es brindar una educación de calidad que fortalezca el desarrollo intelectual y socioemocional de los alumnos, centrado en satisfacer las necesidades de los niños, jóvenes y adultos que asisten a las escuelas, promoviendo la adquisición de habilidades y valores que contribuyan a una sociedad mejor.

El PADEM se construye de manera participativa, permitiendo al municipio planificar anualmente las metas educacionales y distribuir los recursos en la educación municipal. También sirve para evaluar los logros obtenidos cada año y facilitar la toma de decisiones en forma participativa.

Dentro del documento, se destacan iniciativas de gestión de recursos, como el "Plan de reparación de paredes y techumbre en la Escuela Rural Sol del Pacífico", que podría considerar criterios de eficiencia energética en la envolvente térmica. También se menciona el "Estudio de mercado para diagnóstico y viabilidad de nuevas carreras para el Liceo Polivalente de Ancud", que podría incluir carreras relacionadas con energías renovables y eficiencia energética.

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)

Este documento abarca elementos de la gestión energética municipal, la movilidad sostenible y la gestión de residuos, promoviendo una transición integral hacia un modelo más resiliente y sostenible, considerando criterios de mitigación y adaptación al cambio climático, capaz de enfrentar los desafíos del cambio climático y garantizar un mejor futuro para las generaciones venideras

El plan establece hitos de trabajo y actividades hasta el año 2030, para alcanzar los objetivos establecidos. En cuanto a la gestión energética, se destacan medidas como la elaboración de una Estrategia Energética Local (EEL) para mejorar la planificación y la participación ciudadana, así como el monitoreo continuo de su implementación y efectividad. Además, se impulsa la generación de soluciones energéticas innovadoras y sostenibles mediante alianzas con centros de estudios e investigación aplicada.

Por otro lado, en el ámbito de la movilidad sostenible, se propone un Plan de Movilidad Sostenible para la Provincia de Chiloé, que busca analizar la situación actual y mejorar el sistema de movilidad con un enfoque sostenible. Se promueve la construcción de paraderos amigables con el clima, utilizando materiales sostenibles y criterios de diseño que minimicen su impacto ambiental.

Además, se plantean estrategias para reducir la congestión vial en zonas urbanas, como la implementación de tecnologías y normativas asociadas a la descongestión vial, y se fortalece la educación vial para promover una movilidad segura y sustentable. Se busca también fomentar el compromiso público-privado por la movilidad baja en emisiones, mediante la promoción de vehículos eléctricos o de cero emisiones y la instalación de puntos de carga para vehículos eléctricos en espacios públicos y privados.

Ámbito sociocultural

La Encuesta Casen tiene por objetivo estar al tanto de la situación de la población en cuanto a pobreza y distribución del ingreso, y en ese sentido, la tasa de pobreza es uno de sus índices más importantes, esta incluye: “Salud”, “Educación”, “Vivienda y Entorno”, “Redes y Cohesión Social” y “Trabajo y Previsión Social”. Ésta nos indica una disminución de la población considerada como Pobre entre los años 2015 y 2017 en la comuna, desde representar el 24,95% a un 23,95% de la población.

Si para el 2015 los adultos de 65 años o más representaban el 7,34% de la población considerada Pobre, para el 2017 esta cifra se duplica, alcanzando un 15,51%. Por su parte, los grupos 0-14 años y 15-64 años han presentado una leve disminución, encarnando el 20,79% y 63,7% de la pobreza total. De esta manera, se puede apreciar que la tendencia ha sido una disminución de población en situación de pobreza en la población menor a 65 años en desmedro de los adultos mayores.

Tabla 8 Pobreza multidimensional por grupos etáreos

Edad por grupos etarios	2015		2017	
	No pobre	Pobre	No pobre	Pobre
0 – 14 años	6.395	2.709	4.964	1.967
15 – 64 años	22.398	7.824	19.651	6.027
65 o más años	5.390	834	5.429	1.467
TOTAL	34.183	11.367	30.044	9.461
% 0 – 14 años	18,71	23,83	16,52	20,79
% 15 – 64 años	65,52	68,83	65,41	63,7
% 65 o más años	15,77	7,34	18,07	15,51
% TOTAL	75,05	24,95	76,05	23,95

Fuente: Actualización PLADEC 2018-2026

Según los datos entregados por el CENSO 2017, un 79% de las viviendas presentan conexión a la red pública de agua, de esta forma, el 21% restante correspondiente a casi 3.561 viviendas no tiene acceso a las redes públicas de agua.

Por otra parte, es imprescindible analizar el acceso a la educación y para ello se realizó un listado con los recintos educacionales municipales presentes en la comuna. El resumen de los recintos se puede observar en la siguiente Tabla junto a los estudiantes matriculados en dichas dependencias.

Tabla 9 Edificios de educación y número de matriculados

Dependencia administrativa	N° Dependencias		N° Matriculas	
	2014	2017	2014	2017
Corporación Municipal	37	32	3.276	2.801
Particular Subvencionado	37	33	6.285	6.463
Particular Pagado	2	2	64	95
TOTAL	76	67	9.625	9.359

Fuente: PADEM 2021

Actualmente, la oferta de salud pública y privada de la comuna de Ancud consiste en 23 establecimientos, entre los que destacan: un Hospital de mediana complejidad, dos Centros de Salud Familiar, seis Postas de Salud Rural y cuatro Centros Comunitarios de Salud Familiar.

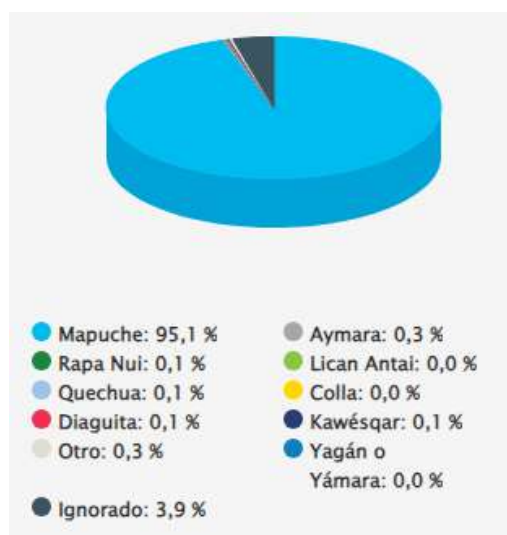
Tabla 10 Número de establecimientos de salud pública en Ancud

Tipo establecimiento	Nombre	N°
Hospital de mediana complejidad	Hospital de Ancud	1
Centro de Salud Familiar (CESFAM)	Pudeto Bajo y Doctor Manuel Ferreira	2
Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOSF)	Bellavista, Chacao, Quetalmahue y Degañ	4
Servicio de Alta Resolutividad (SAR)	SAR Ancud	1
Servicio de Urgencia Rural (SUR)	SUR de Chacao	1
Postas de Salud Rural (PSR)	Linao, Manao, Caulín, Nal, Guabún y Coipomó	6
Estaciones Médico Rurales (EMR)	Llanco, Chepu, Aguas Buenas, Pumillahue, Cayucán, Pugeñun-Pigüio y Quebrada Honda	7
Módulo Dental	Sin nombre	1
TOTAL	-	23

Fuente: Plan de Salud Comunal 2021.

Finalmente, para el análisis cultural es necesario recurrir a los datos del CENSO 2017, según la encuesta un 29% de la población se siente identificado con pueblos originarios (11.307 personas), a continuación, se muestra la distribución sobre los distintos pueblos con los que se sienten identificados, demostrando que la gran mayoría corresponde al pueblo mapuche, representando un 27% de la totalidad de habitantes de la comuna.

Figura 3 Identificación con pueblos originarios.



Fuente(s): CENSO 2017

Ámbito económico productivo

La comuna cuenta con un ámbito bastante diversificado y en constante crecimiento, sus principales actividades se centran en sectores claves que impulsan el desarrollo local y generan empleos para la comunidad. Una primera observación del tema nos revela que el perfil productivo de la comuna de Ancud está dado fundamentalmente por la actividad de pesca, comercial y de servicios, siguiéndole de cerca la actividad agrícola y la actividad turística que se puede desprender de la cantidad importante de hoteles y restaurantes de la comuna.

La agricultura y la ganadería desempeñan un papel importante en Ancud. La tierra fértil y el clima favorable permiten el cultivo de una variedad de productos agrícolas, como papas, cereales, hortalizas y frutas. Además, la comuna es conocida por su producción lechera y ganado bovino, lo que contribuye al abastecimiento de productos lácteos y carne para la región.

La pesca y la acuicultura también son actividades económicas destacadas debido a su ubicación costera y la presencia del océano Pacífico. La comuna cuenta con una rica biodiversidad marina que permite la captura de diferentes especies de pescados y mariscos, los cuales son comercializados tanto a nivel local como nacional. Además, la acuicultura se ha desarrollado con éxito en la zona, especialmente en la producción de salmón y mejillones, impulsando la economía local y generando empleo en el sector.

En cuanto al turismo, la comuna ofrece atractivos naturales y culturales únicos que atraen a visitantes de todo el mundo. Sus hermosos paisajes, playas, islas y la rica historia y patrimonio cultural de la zona, como el Fuerte San Antonio, el Museo Regional de Ancud y la Catedral de Ancud, son destinos turísticos populares. El turismo ha impulsado el desarrollo de servicios relacionados, como hospedaje, restaurantes, artesanía y actividades recreativas. La diversificación económica y el crecimiento sostenible son objetivos importantes para Ancud. La comuna continúa promoviendo la inversión y el emprendimiento en diversos sectores, buscando fortalecer su economía local y

mejorar la calidad de vida de sus habitantes. En este marco se presentan algunas estadísticas de entrada que nos permiten visualizar la realidad de la comuna.

Tabla 11 Resumen actividad económica en Ancud

Rubro económico	N° de empresas	Ventas anuales en UF	N° trabajadores dependientes	Renta neta informada UF	N° trabajadores género femenino	N° trabajadores género masculino
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	799	1.848.324	1.414	134.990	485	925
B - Explotación de minas y canteras	17	87.149	82	6.536	13	69
C - Industria manufacturera	326	1.134.631	1.037	90.457	463	568
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	0	7	0	2	5
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	30	20.402	93	7.456	16	77
F - Construcción	307	703.128	844	61.735	125	718
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1.197	6.051.571	3.804	287.344	2.003	1.794
H - Transporte y almacenamiento	377	817.049	613	88.007	84	527
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	371	206.338	511	29.692	350	160
J - Información y comunicaciones	38	29.047	48	7.580	15	33
K - Actividades financieras y de seguros	14	0	38	0	9	29
L - Actividades inmobiliarias	91	173.573	70	11.902	45	36
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	111	153.058	215	17.553	102	113
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	106	182.869	387	35.320	160	225
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	0	154	0	74	80
P - Enseñanza	58	164.796	1.232	216.918	890	339
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	75	122.008	1.608	373.725	1.182	426
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	31	7.041	11	910	5	5
S - Otras actividades de servicios	96	49.073	32	2.526	21	10
Sin información	23	5.793	0	0	0	0
TOTAL	4.073	11.755.849	12.200	1.372.652	6.044 [49,5%]	6.139 [50,3%]

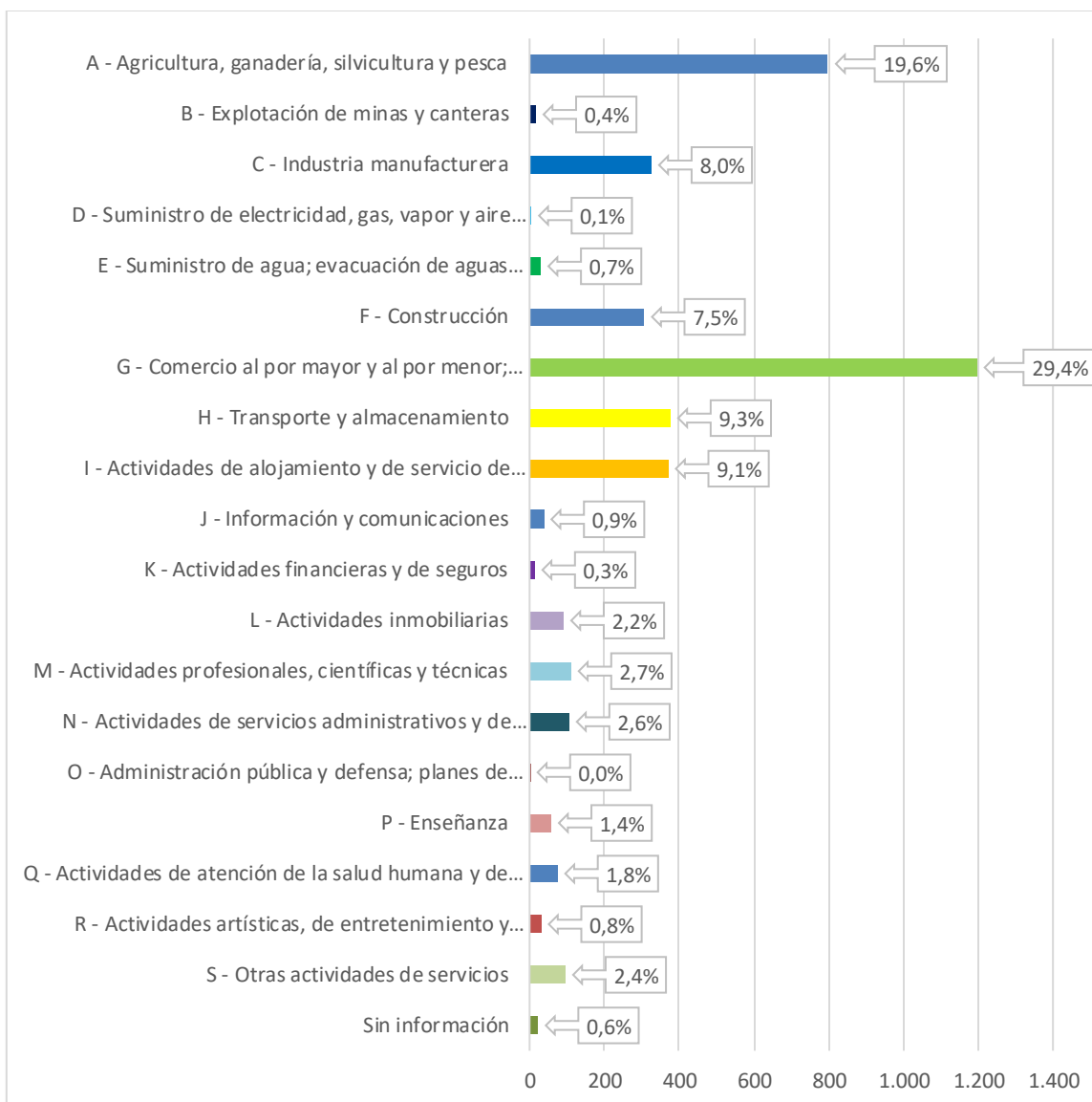
Fuente(s): Formularios 22, 29 y Declaraciones Juradas N° 1887, 1879, 1827, 1847, 1923, 1924, 1926 y 1943 que se encuentran registradas en las bases del SII, octubre 2023.

Nota: La columna “Renta neta informada” corresponde al campo Renta Total Neta Pagada (Art. 42° N° 1, Ley de la Renta) informada en el formulario 1887, que corresponde a la suma de las rentas mensuales, descontadas las cotizaciones previsionales de carácter obligatorio y/o voluntaria, pagadas al trabajador.

Como se observa en la figura 4, el comercio al por mayor y al por menor, incluyendo la reparación de vehículos automotores y motocicletas es donde se concentra la mayor cantidad de empresas

legalmente inscritas, con un porcentaje cercano al 29,4%, seguido del sector de agricultura, por otra parte, existen varios rubros que se encuentran muy poco presentes en la zona.

Figura 4 Distribución del número y % de empresas por rubro económico en Ancud

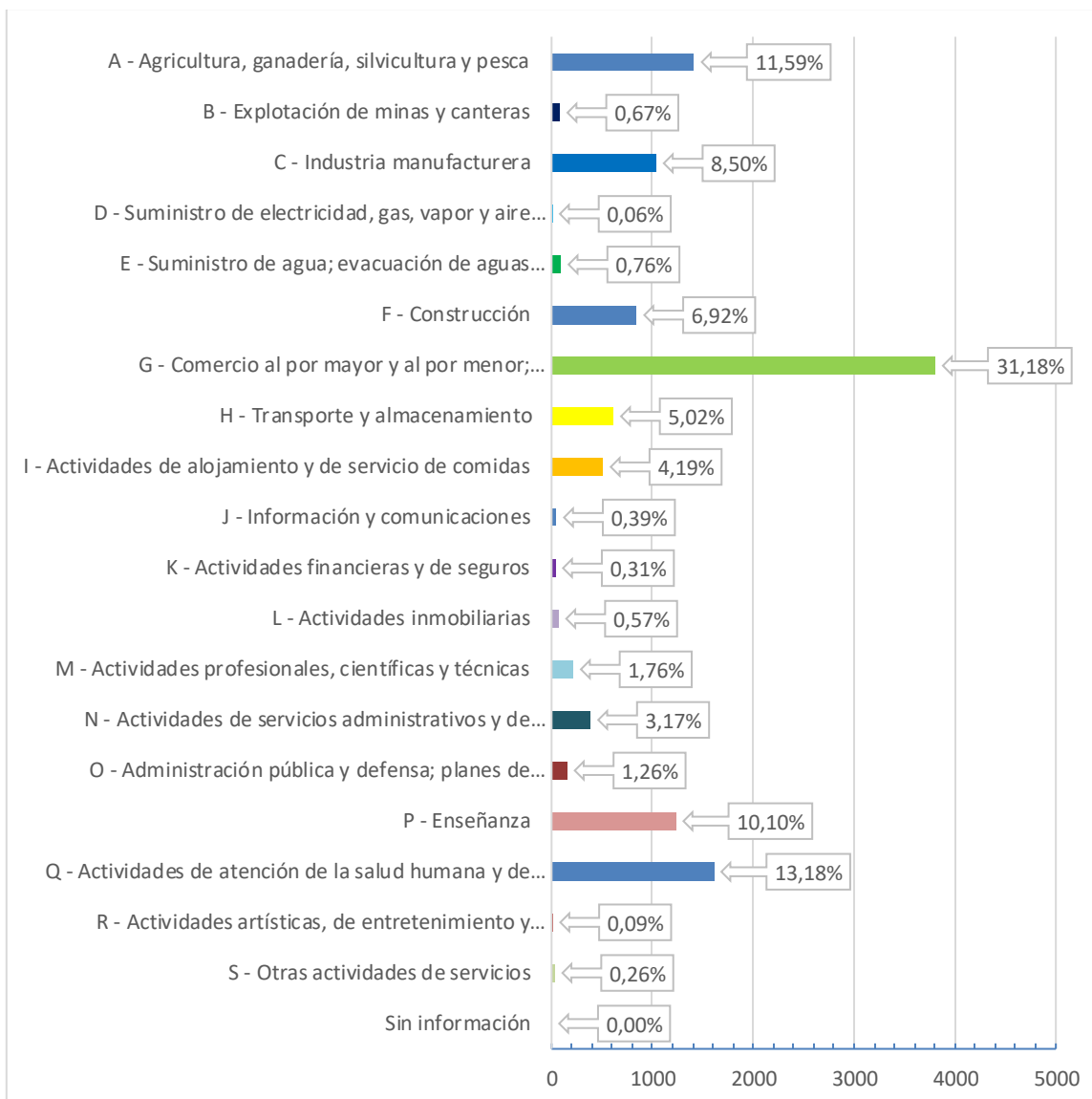


Fuente(s): Formularios 22, 29 y Declaraciones Juradas N° 1887, 1879, 1827, 1847, 1923, 1924, 1926 y 1943 que se encuentran registradas en las bases del SII, octubre 2023.

Finalmente, en la figura 5 es posible observar la distribución de trabajadores según los distintos rubros económicos, donde podemos encontrar que gran parte corresponde al “Comercio al por mayor y al por menor, incluyendo la reparación de vehículos automotores y motocicletas”, seguido del rubro “Enseñanza” y en tercer lugar la “Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca”. De los 12.200 trabajadores informados, un 50,3% corresponde a trabajadores de género masculino mientras que el 49,5% corresponde al género femenino. Existe un restante por género que se extrae con fecha posterior a la información agregada, lo cual puede generar que la suma no sea exacta

producto de rectificación por parte de los contribuyentes, o bien, por procesos de fiscalización. Además, hay casos que no se posee el género del contribuyente, el cual es considerado en la estadística agregada, pero no en el detalle por género.

Figura 5 Distribución del número y % de trabajadores por rubro económico en Ancud



Fuente(s): Formularios 22, 29 y Declaraciones Juradas N° 1887, 1879, 1827, 1847, 1923, 1924, 1926 y 1943 que se encuentran registradas en las bases del SII, octubre 2023.

Ámbito ambiental

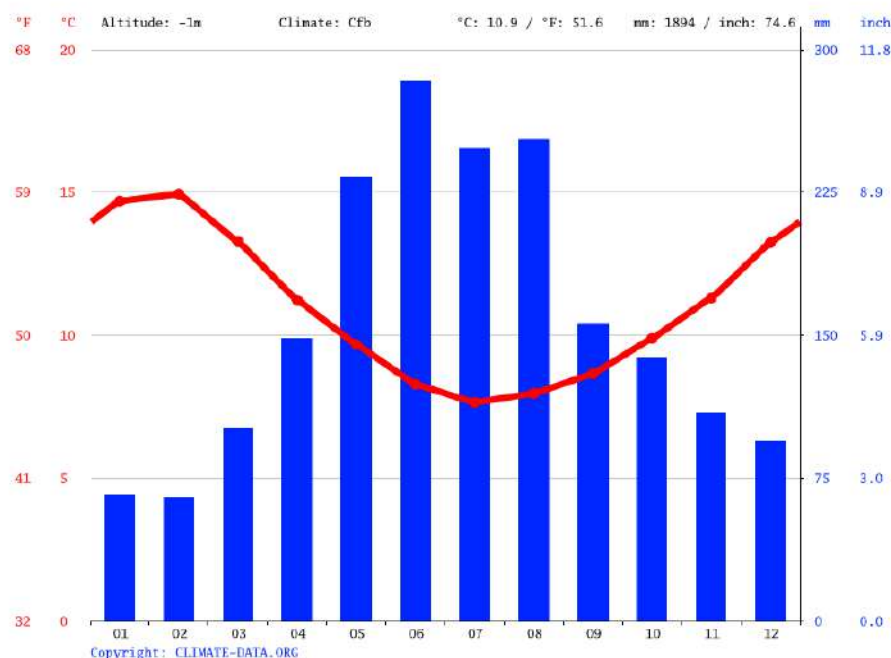
Descripción climatológica

La comuna de Ancud se clasifica como un clima cálido y templado, según la clasificación de Köppen y Geiger es clasificado como Cfb (Oceánico templado – verano suave), correspondiente a un clima templado húmedo en regiones costeras con vientos constantes desde el océano, con oscilaciones térmicas moderadas y alta humedad relativa.

La temperatura promedio anual es de 10,9 °C, las temperaturas más altas se presentan durante el mes de febrero con un valor promedio cercano a los 14,9 °C, por otra parte, las temperaturas medias más bajas del año se producen en julio con un valor cercano a los 7.6 °C. El valor de precipitación al año es de 1.894 mm, donde el mes de menos lluvia corresponde a febrero con 65 mm promedio, mientras que la mayor precipitación cae en junio con un promedio de 283 mm.

En la siguiente figura es posible relacionar los valores mencionados anteriormente, permitiendo visualizar las precipitaciones (barras azules) y temperaturas promedio mensuales de la comuna (línea roja).

Figura 6 Precipitaciones y temperatura promedio mensual Ancud



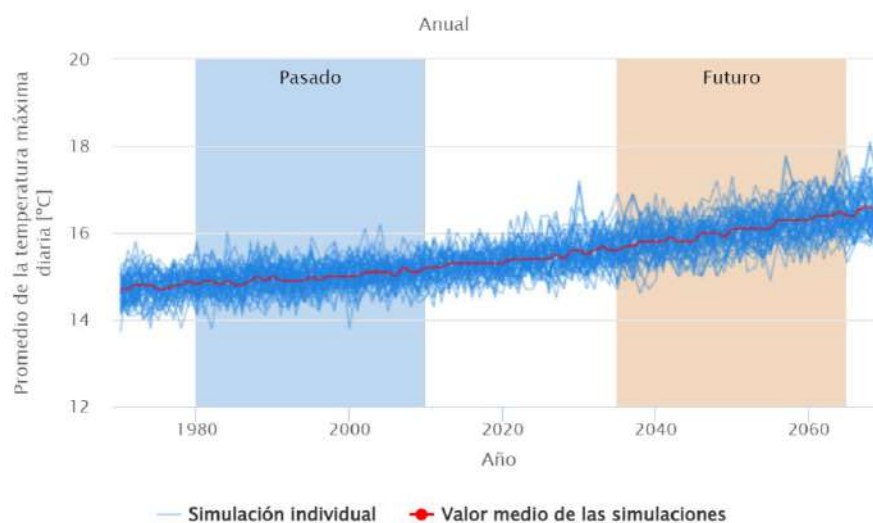
Fuente(s): (Climate-Data, 2023). Nota: En el eje de la abscisa se representan los meses del año.

Proyección climatológica al 2060 y riesgos asociados

Para obtener la proyección climática y los posibles riesgos asociados al cambio climático se recurre a los resultados obtenidos en el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClm), un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile) con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales.

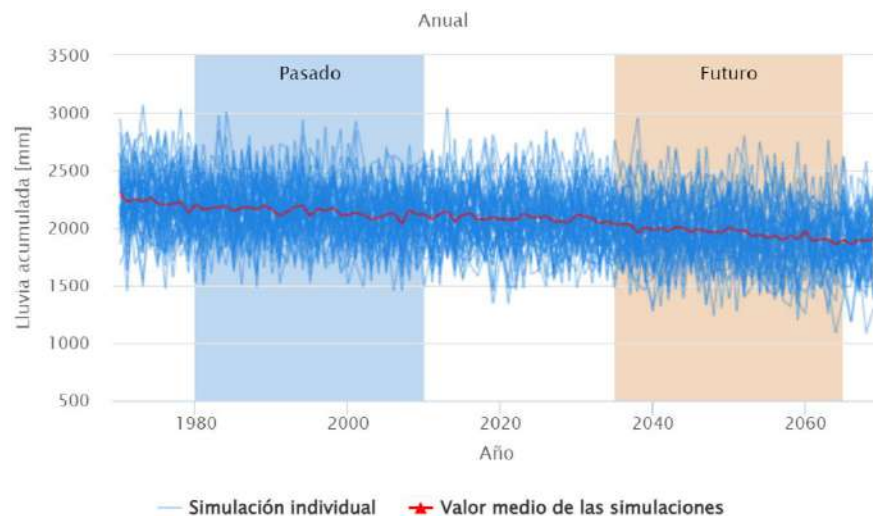
Del análisis realizado, las consideraciones más relevantes en la prospección climática al año 2060, corresponderían a un alza en las temperaturas de casi 1,9 °C con respecto a 1970. Por otra parte, es posible observar que el valor medio de lluvia acumulada presenta una disminución paulatina para el 2060, generando cambios en la matriz climática de la comuna en estudio, lo cual se correlaciona con la aparición de sequías, cuyos valores presentan un leve aumento en su valor medio de las simulaciones.

Figura 7 Proyección de la temperatura máxima promedio en Ancud



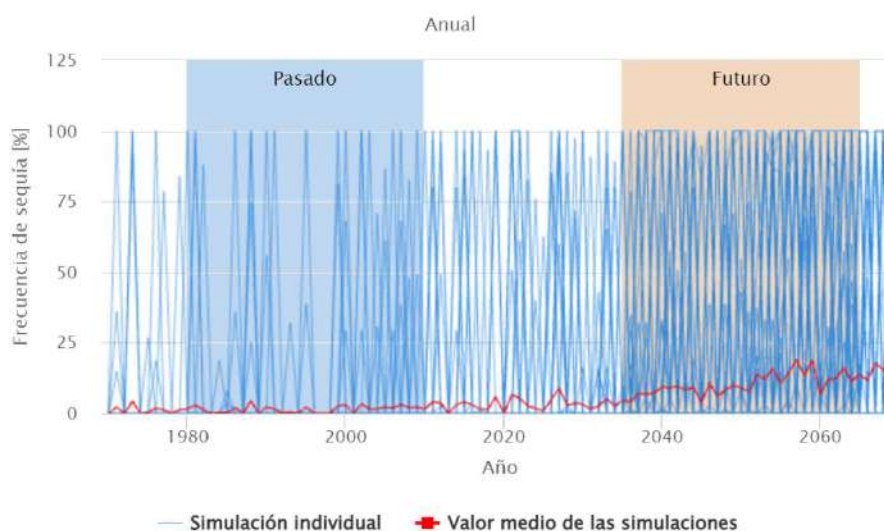
Fuente(s): arclim.mma.gob.cl/amenazas

Figura 8 Proyección de lluvia acumulada en Ancud



Fuente(s): arclim.mma.gob.cl/amenazas

Figura 9 Proyección frecuencia de sequías en Ancud



Fuente(s): arclim.mma.gob.cl.

Áreas protegidas y biodiversidad

La diversidad biológica en la comuna de Ancud es esencial para el desarrollo social y económico del país, garantizando el bienestar humano, la integridad cultural y el futuro de las generaciones. Entre las formaciones vegetales destacan el Bosque Valdiviano, pues corresponde al más diverso en flora y fauna, con grandes árboles, arbustos, enredaderas, epífitas, musgos y hongos. También existen otros bosques como el Bosque de Olivillo, Coihue-Ulmo, Tapa-Tineo y Coihue.

En cuanto a la fauna, la comuna alberga una variedad de mamíferos terrestres, entre ellos el zorro de Chiloé, el monito del monte, el pudú y la guiña. También se encuentra la ranita de Darwin, un pequeño anfibio altamente amenazado por la destrucción del bosque. Asimismo, la comuna es hogar del huillín, un carnívoro que habita ríos y estuarios, y del pingüino de Magallanes, que se reproduce en colonias a lo largo de la costa. Además, se identifican unas 110 especies de aves en el Parque Nacional de Chiloé y sus alrededores, incluyendo subespecies endémicas.

Figura 10 Fauna de la comuna



Zorro chilote (*Lycalopex fulvipes*)



Monito del monte (*Dromiciops gliroides*)



Pudú (*Pudu puda*)



Rana de Darwin (*Rhinoderma darwiniipuda*)



Huillín (*Lontra provocax*)



Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*)



Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*)



Güiña (*Leopardus guignaprovocax*)

Fuente: Actualización Plan Regulador Comunal de Ancud, Informe Ambiental 2013

En la comuna de Ancud se encuentran diversas áreas naturales protegidas, tanto públicas como privadas. A continuación, se resumen algunas de ellas:

- Parque Nacional Chiloé: Ubicado en la Cordillera de la Costa de la Isla Grande de Chiloé, abarca un total de 43.057 hectáreas. Tiene tres sectores distintos: Chanquín, Abtao y Chepu. Es un área protegida que forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).
- Reserva Genética del Golfo de Quetalmahue: Creada con el objetivo de restaurar y conservar el banco natural de ostras, promoviendo la diversidad genética y la investigación científica en relación con estos recursos nativos.
- Monumento Natural Islotes de Puñihuil: Situado a 28 kilómetros al suroeste de Ancud, es un área protegida donde los pingüinos de Humboldt y Magallánicos comparten el espacio para la crianza. Es reconocido internacionalmente como un lugar para el avistamiento de aves y mamíferos marinos.
- Reserva Marina Pullinque: Se fundamenta en la necesidad de resguardar la especie nativa ostra chilena (*Tiostrea chilensis*). Debido al terremoto de 1960, el objetivo de conservación y propagación de la especie desde la ostricultura de Pullinque adquiere mayor relevancia, como resultado de la explotación ilegal y desaparición de muchos bancos naturales, siendo este uno de los últimos existentes para dicha especie.
- Santuario de la Naturaleza Humedal Costero y Laguna Quilo: Tiene una superficie de 282 hectáreas y se destaca por poseer influencia marina, lo que le otorga condiciones ecológicas particulares que la convierten en una zona de transición para la sobrevivencia de una gran diversidad de especies, dentro de las que dominan principalmente las aves acuáticas.
- Santuario de la Naturaleza Humedales de la Cuenca de Chepu: El área tiene una enorme importancia debido a sus ríos y humedales continentales. En su conjunto, estos ecosistemas otorgan hábitat a diferentes especies de mamíferos, aves, y anfibios nativos. La red hídrica de la cuenca, se origina en las cimas de la Cordillera del Piuchén, donde se encuentran presentes turberas ombrotroficas pulvinadas. Estas turberas dan origen a los cursos de agua y poseen una gran importancia al ser reservorios de agua dulce.

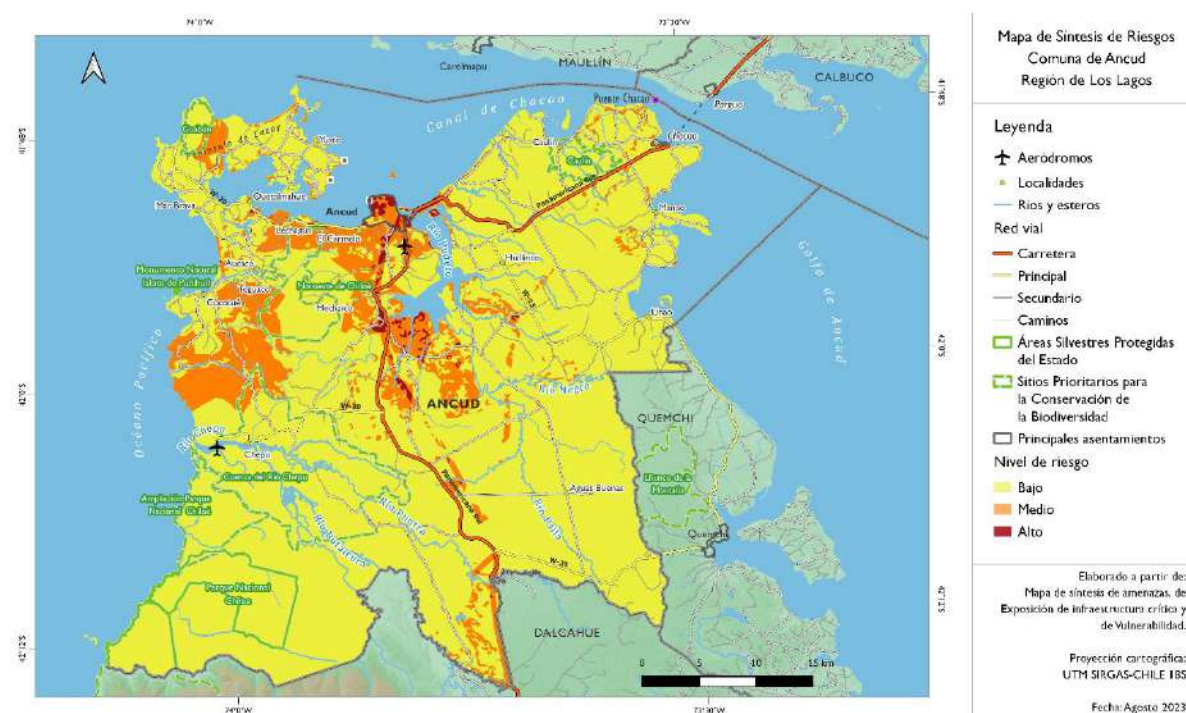
Parques Privados: Existen varios parques privados en la comuna de Ancud, como Ahuenco, Codeff y Masisa, que en conjunto protegen más del 35% del área de la Isla Grande de Chiloé. Estas áreas privadas contribuyen a la conservación de la biodiversidad.

- Reserva Ecológica Puquelinhue: Es un área silvestre privada que abarca 75 hectáreas de bosque nativo. Fue creada en 1996 y se encuentra ubicada hacia el suroriente de la ciudad de Ancud, en el sector El Quilar km 6. Su principal objetivo es la conservación del bosque chilote y la educación ambiental.
- Estación Biológica Senda Darwin: Situada en la ruta 5 Sur, a 20 kilómetros al noreste de Ancud en dirección a Chacao, es una organización académica y educativa sin fines de lucro. Sus objetivos incluyen mejorar el conocimiento de los ecosistemas chilenos a través de la investigación científica, aplicar ese conocimiento a la solución de problemas ambientales y promover la conservación de la biodiversidad.

Estas áreas protegidas, tanto públicas como privadas, contribuyen a la conservación de la flora y fauna nativa de la zona, promoviendo la biodiversidad y brindando espacios para la investigación, educación y disfrute de la naturaleza.

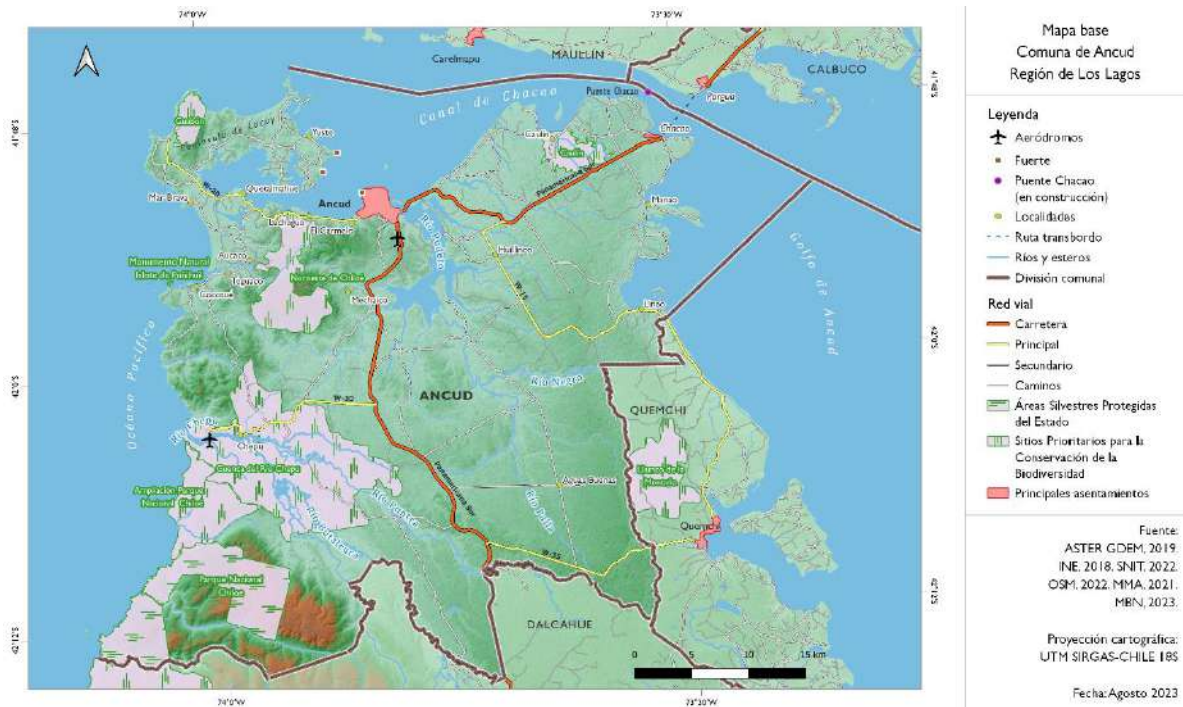
A continuación, se presentan las distintas áreas de riesgo por inundaciones y áreas verdes que no deben ser consideradas para la implementación de proyectos de energías renovables. Es necesario definir áreas restringidas para el desarrollo urbano, para ello se debe considerar la vulnerabilidad de las zonas estableciendo categorías de Alta y Muy Alta frente a peligros naturales, por otra parte, en áreas verdes se incluyen todas aquellas áreas que bordean un curso natural de agua, como, por ejemplo, ríos, esteros y quebradas que se encuentran en áreas de riesgo, además de las correspondientes a centros deportivos. Estos mapas fueron extraídos directamente del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Figura 11 Áreas de riesgo



Fuente: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Ancud 2023-2030

Figura 12 Áreas verdes



Fuente: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Ancud 2023-2030

Diagnóstico de la pobreza energética

La comuna de Ancud, según la encuesta CASEN 2017 (Ministerio de Desarrollo Social y Familia), tiene un 14,52% de su población en situación de pobreza por ingreso, y un 25% de pobreza por ingreso, la cual se encuentra actualizada por el PLADECO 2018 -2026 y la sitúa en un 23,95%, la cual es explicada con mayor profundidad en el subtítulo “Ámbito sociocultural” del título “Diagnóstico Territorial” del informe.

Acceso a la Energía

Según la encuesta CASEN 2017, en Ancud el 98,4% de los habitantes tiene acceso a cocina. En cuanto a calefacción, el 98,7% de la población tiene acceso. Tanto para cocinar como para calefacción, la población que no tiene acceso se encuentra en la zona urbana. Para el caso del agua caliente sanitaria (ACS), el 60,8% de la población tiene acceso, el 0,6% no usa o utiliza combustible y el 38,6% no tiene sistema de ACS. El combustible más utilizado es el GLP con un 76,5% de participación entre las distintas fuentes de energía. Tanto en la zona rural como urbana existen porcentajes similares de población sin acceso, en la zona urbana es un 38% que no tiene o no usa combustible, mientras que en la zona rural es un 42,4% de la población la que no tiene un sistema de ACS.

Desde el punto de vista del consumo de energía térmica, realizando un análisis según nivel socioeconómico, podemos decir que la falta de acceso a combustibles para cocinar se concentra solo en el 4^{to} quintil, y la falta de acceso a calefacción sólo en el 2^{do} quintil.

En cuanto al acceso de ACS, el 1^{er}, 2^{do} y 3^{er} quintil; tienen una falta de acceso entre 45% y 51%, mientras que los quintiles 4^{to} y 5^{to}, entre un 11% y 12%.

El acceso a la energía eléctrica en Ancud es de un 98,5%, cuyo 1,5% restante se distribuye de manera uniforme entre la zona urbana y rural. Según nivel socioeconómico, la falta de acceso a la electricidad se concentra en los 2 primeros quintiles; en el 1^{er} quintil un 4,3% de la población no tiene acceso a la electricidad, y en el segundo quintil es un 1,3%.

Calidad en el uso de la energía

Según los datos entregados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, para el año 2019 (último año con información completa), el suministro eléctrico presentó interrupciones por un total de 12 horas. Según la encuesta CASEN 2017, en cuanto a la utilización de fuentes contaminantes para usos energéticos, el 52,6% utiliza leña para cocinar y un 83,2% utiliza leña para la calefacción.

Habitabilidad

Según los datos proporcionados por el CENSO 1992, 2002 y 2017, sumado a la información que entrega el Servicio de Impuestos Internos en relación con los permisos de edificación, es posible sostener que al año 2022 existen 18.118 viviendas en Ancud, de las cuales 11.728 fueron construidas previo al año 2000, 2135 entre los años 2000 y 2007 y 4256 luego del año 2007. De esta manera, existe un 65% de las viviendas sin aislación térmica, un 12% con aislación baja (solo techumbre) y un 23% con aislación media (techo y muros, pisos ventilados). El índice de materialidad irrecuperable es de un 12%, lo cual implica una población considerable con problemas de infiltraciones y aislación térmica deficiente.

Según el informe “Catastro Nacional de Campamentos” que realiza la Fundación TECHO, en su último informe; año 2022-2023, indica la existencia de 2 campamentos en la comuna, donde habitan 77 familias. Respecto del catastro realizado en los años 2020-2021, donde existían los mismos 2 campamentos, existe un aumento en el número de familias, pues existían solo 44 familias.

Asequibilidad

Según datos de la Comisión Nacional de Energía, el consumo promedio por cliente residencial en Ancud para el año 2021 es de 184 kWh mensual. Llevado este consumo a la tarifa actual (SAESA), el promedio de gasto por cliente residencial en electricidad es de \$31.782.

Según los datos entregados por el Ministerio de Desarrollo Social, para el año 2021 el ingreso medio imponible de asalariados formales dependientes es de \$727.829 y la mediana de ingreso imponible de los asalariados dependientes es de \$543.257. De esta forma, el gasto de electricidad correspondería a un 4,4% del ingreso medio y un 5,8% de la mediana de ingreso.

Diagnóstico de la gestión energética local

Planificación energética

Durante el presente año se decretó y entró en vigencia el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, cuya guía incluye objetivos políticos de energía, estableciendo metas y acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático. La comuna evalúa constantemente como las acciones de la comuna impactan sobre el medio ambiente y realizan una estimación de emisiones de CO₂, además de contar con mapas de riesgos de inundaciones en caso de emergencias y zonas propensas a avalanchas, aluviones o erosiones. Por otra parte, se creó un buzón ciudadano para la acción climática, convocando a la ciudadanía a participar y compartir ideas. Se han realizado 2 talleres a la fecha para el plan de acción local, donde los ciudadanos aportaron su visión y contribuyeron con propuestas.

Siguiendo con las energías renovables y el cambio climático, se consideran medidas en la planificación urbana. Esto incluye la plantación de áreas verdes con especies nativas, también se incluyen criterios de eficiencia hídrica y la inclusión de energías renovables. Sin embargo, no se realiza un mantenimiento continuo, solo se cumplen con las normativas del SERVIU. Las regulaciones municipales que integran criterios de eficiencia energética y cambio climático corresponden a las siguientes: Ordenanza N°12 de Medio Ambiente, Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, Plan de Sustentabilidad Interna del SCAM (Sistema de Certificación Ambiental Municipal) y la Estrategia Ambiental Comunal.

Al momento de implementar proyectos de viviendas se incluye la incorporación de sistemas de colectores solares para aprovechar la energía del sol. A nivel municipal se optó por la medida de la disminución del uso de papel, transformando todo a una huella digital, evitando la generación excesiva de documentos en papel y simplificar el trabajo administrativo.

En cuanto a la gestión de residuos, se fomenta y optimiza la separación de los residuos para su valorización con un enfoque circular, es decir, reciclando y reutilizando materiales en lugar de aprovecharlos como fuente de energía. El municipio cuenta con información de las áreas protegidas dentro de su territorio. Además, se tiene conocimiento de lugares donde la energía eléctrica no llega, por lo que se tienen prioridad para implementar energías renovables, pero no se ha explorado un potencial al respecto.

Eficiencia energética en la infraestructura

Existe un plan de sustentabilidad interna relacionado con el SCAM, el cual incluye como objetivo promover el ahorro energético y de agua en las oficinas municipales. La implementación de estándares de construcción relacionados a eficiencia energética y energías renovables en edificios municipales es limitada. Sin embargo, se reconoce la importancia de priorizar la aislación de techumbre como medida inicial, y en segundo lugar la fachada en caso de que los recursos lo permitan.

Existen proyectos en proceso como el programa Mejor Escuela de la Agencia de Sostenibilidad Energética, el cual contempla el mejoramiento de la envolvente térmica del Liceo Polivalente de Ancud. Lamentablemente, no se han establecido planes a mediano y largo plazo para la renovación completa de la infraestructura municipal en términos de eficiencia energética, esto se debe a que los recursos son escasos y la prioridad está en la comunidad.

A pesar de las limitaciones existentes, se reconoce la importancia de abordar la eficiencia energética en los edificios municipales para reducir el consumo de energía y contribuir a la sostenibilidad ambiental. Uno de los proyectos emblemáticos en este sentido es la renovación de la envolvente térmica de la Escuela rural sol del pacifico, enfocado en la eficiencia energética.

En cuanto a alumbrado público y eficiencia energética, actualmente no existe una meta establecida. Las gestiones para la implementación de luminarias se realizan a petición de la ciudadanía. En algún momento se realizó un catastro del cambio de luminarias de sodio a LED y se logró cambiar alrededor de un 90% de las zonas urbanas.

Energías renovables y generación local

En la actualidad la municipalidad no cuenta con sistemas de generación de electricidad a partir de fuentes renovables, pero no se descarta que en un futuro puedan ser generadores como una forma de promover la sustentabilidad y reducir las emisiones de carbono. Del mismo modo, no existen metas específicas para la generación térmica y eléctrica, pero se espera establecer algunos indicadores finalizando el plan de acción.

En relación al consumo energético de clientes, la municipalidad no tiene una influencia directa, sin embargo, de vez en cuando se realizan talleres participativos a la ciudadanía promoviendo el uso de energías renovables. Con respecto al uso de residuos en la comuna para la generación de energía, se han presentado iniciativas de empresas para la generación, pero no existen protocolos aún para la implementación. Por otra parte, no se realiza monitoreo continuo de las condiciones ambientales tales como análisis de la calidad del aire, solo existe una huella de carbono asociada a la gestión de residuos.

La municipalidad está consciente de la importancia de avanzar hacia una matriz energética más sostenible y reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables. A medida que se avance en el plan de acción, se espera establecer medidas más concretas y desarrollar estrategias para promover la generación de energía renovable y la eficiencia energética en la comunidad.

Organización y finanzas

La municipalidad cuenta con un protocolo de compras sustentables, el cual implica la compra de productos con sellos de eficiencia energética altos y criterios de eliminar los plásticos de un solo uso, fomentando la adquisición de productos amigables con el medio ambiente.

Además, se ha establecido un plan de capacitaciones a funcionarios por el SCAM. Estas capacitaciones abarcan diferentes temáticas, dentro de las cuales se incluye eficiencia energética con el objetivo de sensibilizar y educar al personal sobre la importancia del consumo responsable

de energía. Al mismo tiempo la municipalidad, cuenta con personal capacitado por área para la realización de talleres educativos y promover la conciencia ambiental.

En general cuando se convoca a actividades, existe una alta participación ciudadana para las diferentes instancias que se han generado, demostrando gran interés y compromiso en instancias relacionadas a temas ambientales. Para fomentar la participación ciudadana y brindar espacios de diálogo y colaboración con la comunidad se han creado distintos comités, CAC (Comité Ambiental Comunal) y el CAM (Comité Ambiental Municipal).

Sensibilización y cooperación

En la comuna se realizan charlas que buscan promover la eficiencia energética en la comunidad y brindar información sobre los programas y subsidios disponibles, estos se realizan a través de los programas de vivienda del MINVU, DS27, programa de protección al patrimonio familiar DS255 y Fondo solidario de vivienda DS49, también se trabaja con otras instituciones como el SERVIU.

Al momento de licitar proyectos se incluyen criterios de compra sustentable, promoviendo la compra de materiales que se produzcan en la zona, disminuyendo la huella de carbono por el transporte asociado. La municipalidad apoya constantemente el desarrollo de Pymes locales con foco en el medio ambiente, desde la Línea Ancud Emprende, fomentando el desarrollo de emprendimientos circulares. También trabajan constantemente con establecimientos educacionales por medio de talleres y el SNCAE, buscando concientizar a los estudiantes sobre la importancia de la sostenibilidad y promover prácticas ambientales responsables desde temprana edad.

A nivel mundial se añadieron al Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, comprometiéndose en la lucha al cambio climático, reduciendo sus impactos inevitables y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos. Además, existe cooperación directa con la Agencia de Sostenibilidad Energética mediante un convenio firmado a fines de 2022 y aprobado mediante decreto alcaldicio N° 200 del 24 de enero de 2023.

Aunque no exista un centro de energía específico encargado de la planificación de temas energéticos y políticas locales, la municipalidad cuenta con una oficina de alumbrado público y eficiencia energética que se encarga de gestionar estos aspectos en la comuna.

Movilidad sostenible

Actualmente la comuna se encuentra gestionando sus recursos para la implementación de dos iniciativas:

- Proyecto de modernización de la Red Semaforizada en conjunto con la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), promoviendo la optimización de las condiciones de tránsito.
- Gestiones ante la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET) para el Plan Comunal de Gestión del Tránsito, este último fue realizado el año 2009 y se ha realizado en 2 oportunidades sin ser priorizados por la municipalidad.

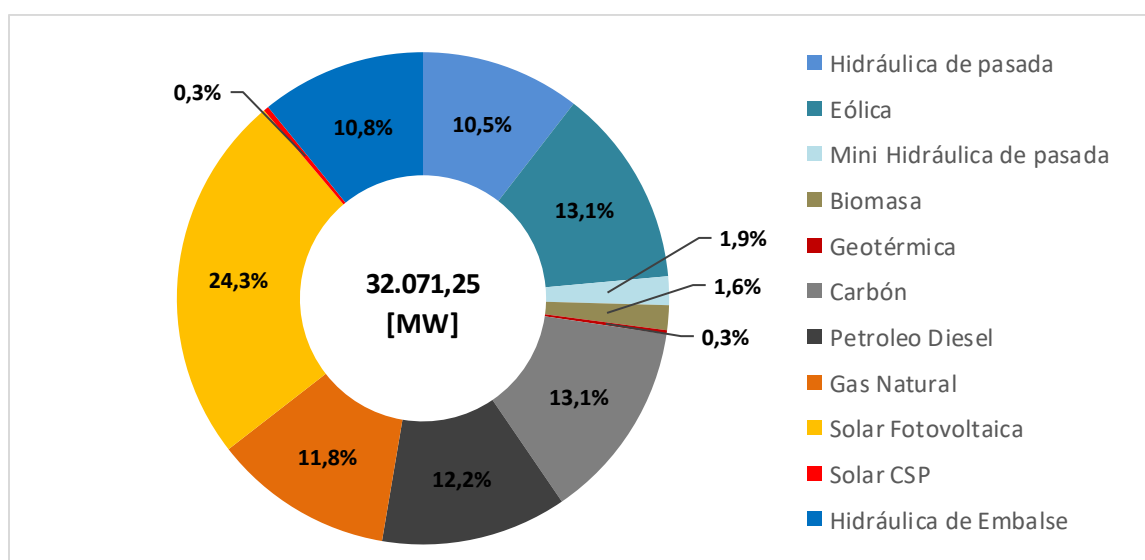
La Comuna ha avanzado en la creación de una red peatonal atractiva en el territorio comunal, a través del mejoramiento de accesos seguros de colegios (proyecto de puntos críticos). En cuanto a temas de discapacidad, la zona céntrica se encuentra señalizada según la normativa vigente, también se cuenta con señalización de destinos, principalmente turísticos y priorizando desde la DOM mantener las construcciones con aleros, a fin de favorecer el desplazamiento peatonal bajo techo en la zona céntrica. Desde la electromovilidad, la comuna cuenta con un punto de carga para vehículos eléctricos a un costado de la Plaza de armas, pero no se ha realizado la difusión correspondiente pues tampoco cuentan con un vehículo municipal eléctrico.

Oferta energética

Energía eléctrica

La energía eléctrica consumida en la comuna de Ancud proviene del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual está compuesto por diversas centrales generadoras, líneas de transmisión y subtransmisión, subestaciones eléctricas y el sistema de distribución (Energíamaps, 2023). El SEN posee una capacidad instalada de más de 32.071 [MW] de generación, con una matriz bastante diversificada como se puede apreciar en la siguiente figura.

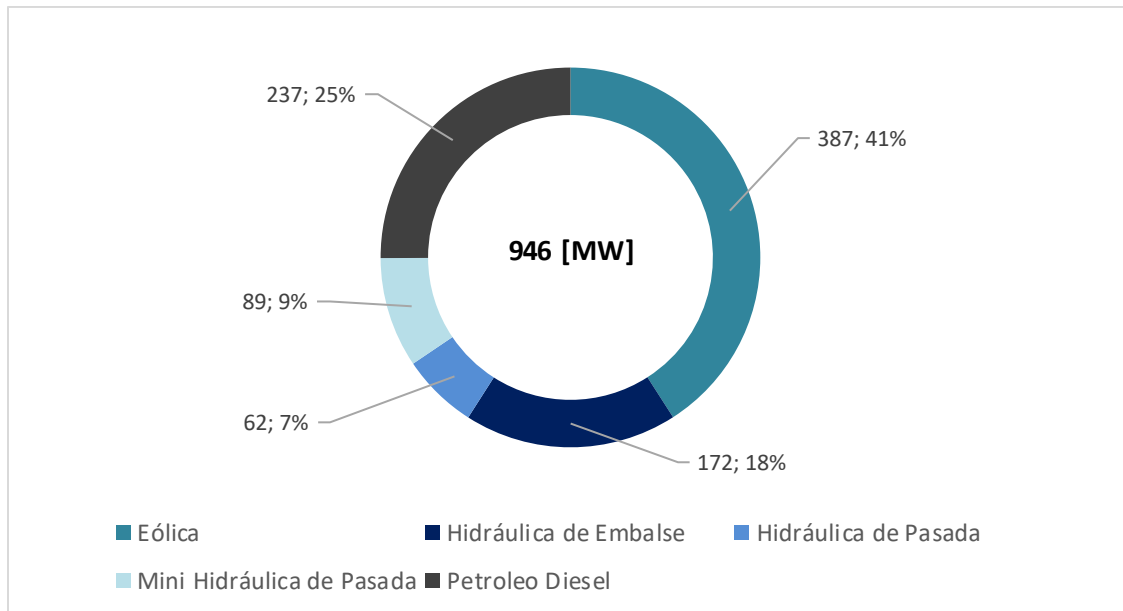
Figura 13 Capacidad instalada del sistema SEN



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos por Energía Abierta, 2023.

Por otra parte, la capacidad instalada en la Región de los Lagos representa aproximadamente un 3% de la potencia instalada en el SEN, esto se puede obtener a través de la misma fuente de información, donde es posible notar una gran presencia de centrales eólicas e hidráulicas en operación para la generación de energía. Cabe destacar que dentro de la región se encuentran las comunas de Palena y Futaleufú, las cuales se encuentran conectadas al Sistema Eléctrico de Aysén (SEA), por lo que no son consideradas dentro de la siguiente figura.

Figura 14 Potencia neta instalada en la Región de los Lagos



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos por Energía Abierta, 2023.

Nota: Recordar que la capacidad instalada no es lo mismo que la cantidad de energía producida por tecnología.

Centrales de generación en la comuna

Dentro de la comuna existe una central termoeléctrica de generación llamada Nueva Degañ propiedad de PrimeEnergía, utilizando petróleo Diesel como combustible. Esta cuenta con una capacidad instalada de 50 [MW] con un total de 39 grupos electrógenos diésel con capacidades desde 1.000 [kW] hasta 1.600 [kW], la energía generada se conecta por una línea de 23 [kV] a la subestación Degan, aportando al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Sistema de distribución eléctrico

El sistema de distribución esta concesionado por la compañía Sociedad Austral de Electricidad Sociedad Anónima (SAESA). Encargados de la distribución del servicio eléctrico en todo el territorio comunal de la Isla Grande, adquiriendo la energía desde el SEN.

Según los datos de Energía Maps, existen 3 subestaciones en la comuna de Ancud, conectadas mediante 4 líneas de subtransmisión. A continuación, se resumen los tramos, subestaciones y centrales de generación en la comuna.

Figura 15 Generación, subestaciones y transmisión del sistema eléctrico de la comuna



Fuente(s): Energía Maps, 2023.

Tabla 12 Listado de subestaciones en la comuna

Propietario	Tipo	Nombre	Tensión [kv]	Tipo
STS	SUBESTACION	ANCUD	110	PRINCIPAL
STS	SUBESTACION	DEGAN	110	PRINCIPAL
STS	SUBESTACION	CHILOE	220	PRINCIPAL

Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos por Energía Maps, 2023.

Tabla 13 Listado de tramos de líneas de transmisión en la comuna

Propietario	Tipo	Tramo	Tensión [kv]	Longitud [km]
STS	Subtransmisión	Melipulli - Degañ	220	116,63
SAESA	Subtransmisión	Chomeco - Ancud	110	13,14
SAESA	Subtransmisión	Ancud - Pidpid	110	64,28
ALBA S.A.	Adicional	San Pedro - Chiloé	110	22,12

Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos de Energía Maps, 2023.

Listado de “Pequeños Medios de Generación Distribuida”

Según la solicitud (N° AU004T0033886) al Portal de transparencia hacia la SEC, existen 23 solicitudes de clientes para inyectar energía, dando una totalidad de 126,2 [MW] y todas correspondientes a sistemas fotovoltaicos. Por otra parte, existe un PMGD correspondiente a la central termoeléctrica de respaldo Ciruelillo, operando en base a petróleo Diésel con una capacidad de 3 [MW].

Combustibles

Los combustibles estudiados para realizar el diagnóstico de consumo energético de la comuna fueron: gas licuado del petróleo (GLP), gas natural, kerosene doméstico, leña y combustibles líquidos

Gas Licuado de Petróleo

- Según el portal gasenlínea.gob.cl, en la comuna de Ancud existen 3 proveedores de GLP correspondientes a Gasco, Abastible y Lipigas, de los cuales los 2 primeros corresponden a call centers de Santiago que derivan a otros distribuidores de Ancud sus pedidos. Los formatos de venta se pueden apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 14 Call centers de distribuidores de Gas Licuado de Petróleo

Dirección	Empresa	Comuna	Contacto	Formato normal [kg]	Formato catalítico [kg]
Santo Domingo 1061	Gasco	Santiago	800 530 800	5, 11, 15, 45	5, 11, 15
Av. Apoquindo 5550	Abastible	Santiago	800 20 9000	5, 11, 15, 45	5, 11, 15, 45
-	Lipigas Giyas E.I.R.L.	Ancud	065 2622548	5, 11, 15, 45	5, 11, 15, 45

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Gas en Línea, 2023.

El valor promedio del cilindro de 15 kg de GLP normal, según la información de proveedores que consideran el recargo de envío a domicilio (call center), se puede comparar con los valores promedio de la Región de Los Lagos y con Santiago capital nacional. Las diferencias en precios y porcentuales se pueden ver en la siguiente Tabla.

Tabla 15 Cuadro comparativo de precios promedios de un cilindro de 15 [kg] de GLP normal.

Comparación	Precio [\$]	Diferencia con Ancud [\$]	Diferencia con Ancud[%]
Promedio Ancud	30.167	-	-
Promedio Regional	28.723	1.444	5
Promedio Santiago	25.247	4.920	16

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Gas en Línea, 2023.

Gas Natural

Según la solicitud (N° AU004T0033886), realizada por la Fundación a través del Portal de Transparencia hacia la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), se especifica que no se cuenta con información de ventas de gas natural por comuna.

Kerosene doméstico

En la comuna de Ancud existe 1 servicentro que ofrece kerosene doméstico, la cual corresponde a una estación de servicio de combustible (Bencinaenlínea.cl, 2023). El promedio del precio del kerosene doméstico en la comuna es de 1.149 por litro (septiembre 2023). De la misma solicitud mencionada anteriormente, la SEC no registra estadísticas de consumo sino solo de ventas, por otra parte, la única información disponible es a nivel regional y no comunal.

Tabla 16 Puntos de venta de Kerosene doméstico en la comuna de Ancud

Dirección	Empresa	Localidad
Arturo Prat esq. Goycoloea 0	Petrobras	Ancud
Libertad 547	COPEC	Ancud

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Bencina en Línea, 2023.

Leña

El mercado de la leña en la comuna de Ancud, al igual que en toda la provincia, se caracteriza por ser mayoritariamente informal, lo que dificulta el acceso a la información. Según registros del Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL, 2023)¹, la comuna de Ancud posee solo 5 comerciantes de leña certificada, porque lo que el resto de la venta de leña se realiza sin los permisos pertinentes.

Tabla 17 Comerciantes vigentes con Sello Calidad de Leña certificados en la comuna de Ancud

Comerciante	Punto de venta	Contacto	Correo
Francisco Leonel Ojeda Barria	-	+569 91989840	Leoojeda@gmail.com
Pedro Francisco Valenzuela Naranjo	Coquiao Rural	+569 97399312	pedrovalenzuela81@gmail.com
Dendroenergiaschiloe E.I.R.L.	Fundo el Pudu Lapahue Lote 14	+569 94073076	lapahue@gmail.com
Jose Orlando Cardenas Guerrero	Parcela 12 Coipomó Rural	+569 68365979	cardenas.transportes@gmail.com
Forestal y Agrícola El Quilar SpA	El Quilar s/n	+569 92434601	coquedanoaldo@gmail.com

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Sello Calidad Leña, septiembre 2023.

¹ <https://www.sellocalidadlena.cl/proveedores/>

Otros Combustibles Líquidos

Aparte del Kerosene, existen otros combustibles líquidos utilizados en la comuna, específicamente en el sector de “Transporte”. Estos derivados del crudo son los siguientes:

- Gasolina 93, 95 y 97
- Petróleo Diesel A1 y B1
- Gasolina de Aviación
- Kerosene de Aviación
- Petróleo Combustible 6
- Petróleo Diesel Invernal
- Petróleo Diesel Marino

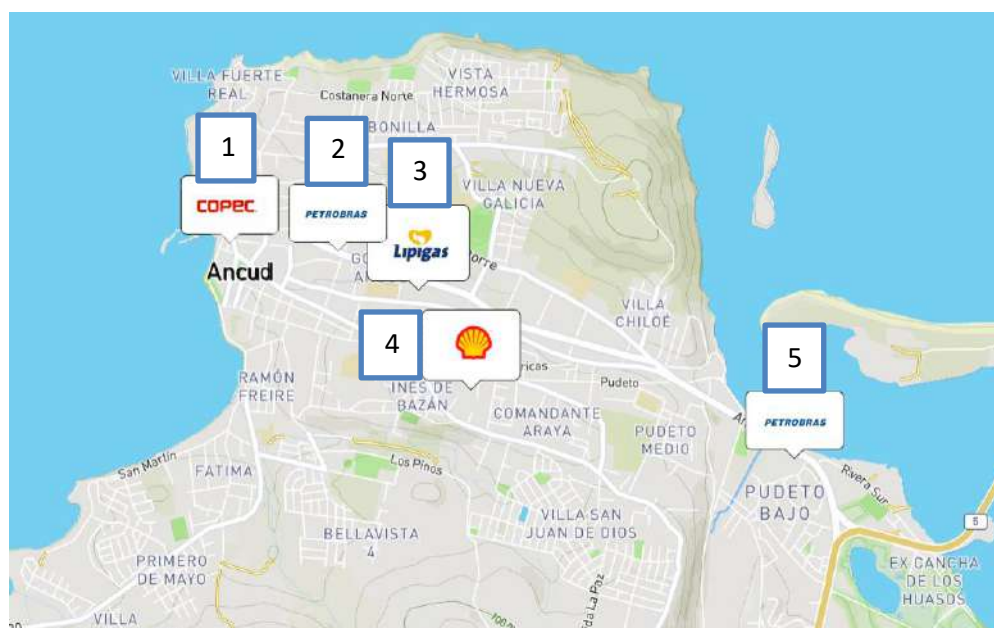
Los primeros 2 combustibles, se pueden encontrar en cualquiera de las estaciones de servicios que posee la comuna. Mientras que los otros son con fines más específico, es decir, transporte marítimo y aéreo, por lo que la oferta es exclusiva para estas categorías en el sector “Transporte”, de esta forma, no se cuenta con más información acerca de los distribuidores de estos últimos. En la comuna existen 5 estaciones de servicentro las cuales se muestran a continuación con sus respectivos combustibles y precios ofrecidos.

Tabla 18 Estaciones de servicio y combustibles ofrecidos.

Nº	Dirección	Empresa	Combustibles	Precio [\$]
1	Libertad 547	COPEC	Gasolina 93	1.344
			Gasolina 95	1.375
			Gasolina 97	1.406
			Kerosene	1.281
			Petróleo Diesel	1.095
2	Arturo Prat esq. Goycoloea 0	Petrobras	Gasolina 93	1344
			Gasolina 95	1375
			Gasolina 97	1.406
			Kerosene	1.283
			Petróleo Diesel	1.095
3	Arturo Prat 457	Lipigas	GLP Vehicular	887
4	Pudeto Bajo 1715	Shell	Gasolina 93	1.345
			Gasolina 95	1.376
			Gasolina 97	1.407
			Petróleo Diesel	1.095
5	Anibal Pinto 1701	Petrobras	Gasolina 93	1.344
			Gasolina 95	1.375
			Gasolina 97	1.406
			Petróleo Diesel	1.095

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Bencina en Línea, noviembre 2023.

Figura 16 Estaciones de servicio en la comuna de Ancud



Fuente(s): bencinaenlinea.cl, 2023

Calidad del suministro o confiabilidad del sistema eléctrico

Los sistemas eléctricos cuentan con diferentes indicadores para medir su confiabilidad, dentro de estos destaca el SAIDI. La confiabilidad se entiende como “la capacidad del sistema de suministro de energía de hacer continuamente disponible voltaje suficiente y de calidad para satisfacer las necesidades del consumidor” (Willis, 2004).

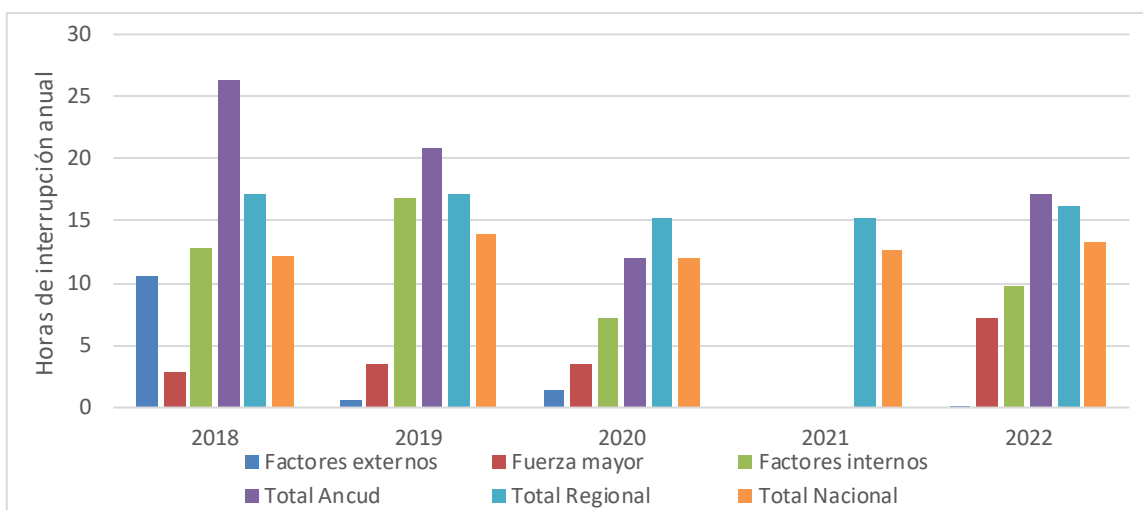
Indicador SAIDI [System Average Interruption Duration Index]

El índice de duración media de interrupciones del sistema, representa las horas promedio que un cliente ha estado sin suministro. Corresponde a la suma de las causas externas (ajenas a la empresa distribuidora), las de fuerza mayor (no previsibles para la empresa concesionaria) y las internas (atribuibles a la empresa concesionaria que abastece al cliente).

Según la Política Energética Nacional 2050 (Actualización 2022)², el primer pilar esencial corresponde al “Sistema energético resiliente y eficiente”, mediante el cual se busca un suministro de energía confiable y de calidad, para ello es necesario robustecer el sistema energético en términos de infraestructura y operación. Dentro de las metas destacadas se busca reducir a 1 hora máximo la indisponibilidad del suministro eléctrico promedio en el país al 2050, además de la implementación de 6.000 [MW] de sistemas de almacenamiento de energía en el SEN, brindando planes de reducción de riesgos y emergencias del sector energético. En la siguiente figura se grafica el indicador SAIDI de la comuna, junto al promedio regional y nacional de los últimos 5 años.

² https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf

Figura 17 SAIDI, cantidad de horas anuales sin suministro eléctrico en promedio por usuario.



Fuente(s): Elaboración Propia en base a Energía Abierta 2023.

Con respecto a años anteriores, la tendencia nacional y regional en las interrupciones de electricidad se mantiene constante con oscilaciones menores a lo largo de los últimos años, por otro lado, las interrupciones en Ancud han disminuido con respecto a años anteriores debido a la disminución de sucesos como factores internos y externos.

La causa principal de los cortes de energía eléctrica en la comuna se debe a los sistemas frontales, los cuales incluyen ráfagas de viento de más de 80 km/h hasta incluso 100 km/h, provocando que los árboles se caigan o pierdan sus ramas cortando las líneas de tendido eléctrico. Lamentablemente para el año 2021 no existe información disponible sobre los indicadores de ninguna comuna.

Demanda energética

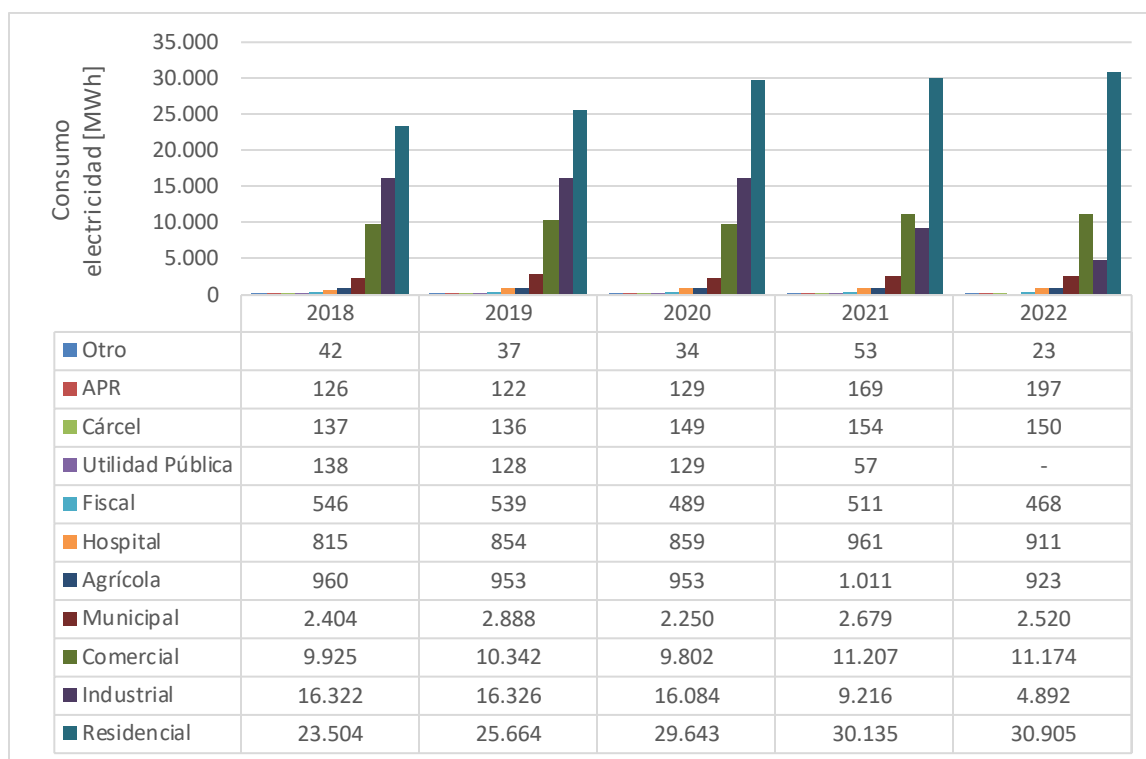
Esta sección caracteriza la demanda energética de la comuna desde un punto de vista sectorial. La demanda está desagregada en diferentes sectores, y como se mencionó anteriormente, la comuna requiere principalmente de combustibles fósiles para satisfacer la demanda energética de sus habitantes.

Demanda eléctrica

Para el análisis de la demanda eléctrica, se realizó una solicitud (N° AU004T0033886) al Portal de transparencia hacia la SEC, consultando por los consumos históricos de la comuna ordenados según tipo de cliente (residencial, industrial, comercial, municipal, entre otros), además de integrar a los clientes no regulados.

Con la información obtenida, es posible graficar la demanda eléctrica por sectores en la comuna en la siguiente figura. Como es de esperar el consumo eléctrico ha ido en aumento con los años a medida que crece la población, esto se visualiza claramente en el aumento de los consumos energéticos de los sectores comercial y residencial en los últimos años.

Figura 18 Demanda eléctrica sectorial de la comuna de Ancud

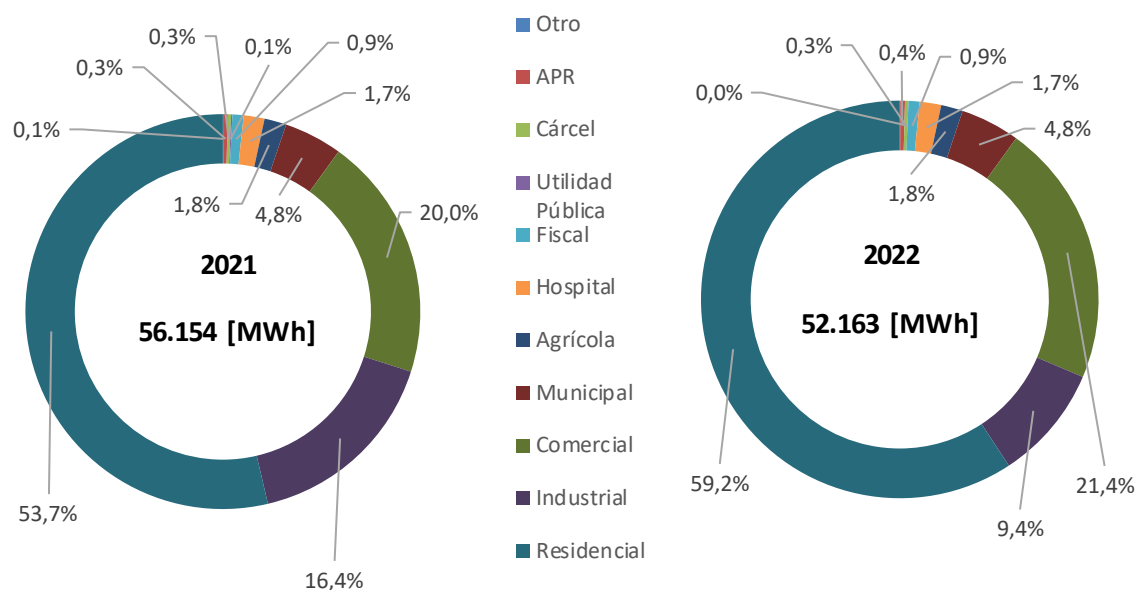


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC.

Este aumento en la demanda eléctrica mencionada tiene una explicación lógica desde el punto de vista del contexto mundial en el año 2020. En el reciente año, con la llegada de la pandemia a Chile, se obliga a realizar las respectivas cuarentenas en las distintas ciudades del país, aumentando el trabajo en casa. Provocando una disminución en la asistencia a colegios, escuelas, edificios municipales y fiscales, entre otros. Por lo tanto, en estos sectores el consumo energético fue menor a lo que se estaba dando en los últimos tres años anteriores.

Históricamente, el sector residencial y comercial lideran el consumo eléctrico de la comuna. En conjunto, representan aproximadamente el 80% de la demanda eléctrica en la ciudad. En la siguiente Figura, se presenta la distribución porcentual de la demanda eléctrica en la comuna y se realiza una comparación entre el año 2021 y el año 2022.

Figura 19 Comparación demanda eléctrica sectorial entre año 2021 y 2022

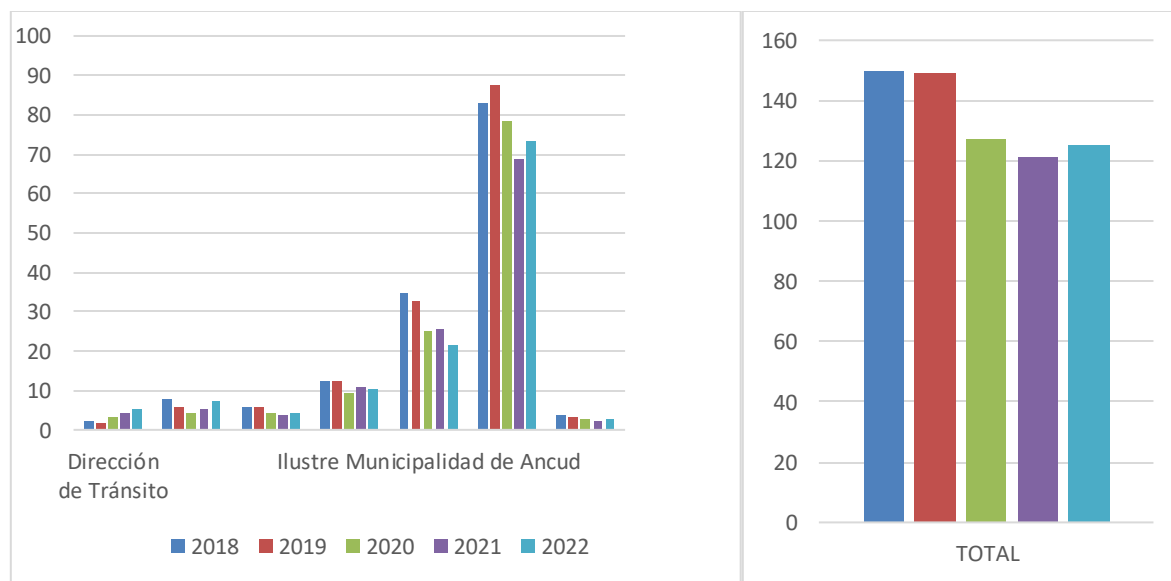


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC.

Demanda eléctrica municipal

La municipalidad gestionó la recolección de información sobre algunos medidores y números de clientes asociados a edificios y equipamiento municipal, entre otros. Con la información recolectada, se realizó un catastro de la información desde el año 2018, permitiendo identificar 7 clientes asociados a cobros municipales con sus respectivos consumos eléctricos, el primero corresponde a la Dirección de Tránsito y los 6 restantes no fue posible identificar a qué edificios específicos corresponden, pues solo se menciona Ilustre Municipalidad de Ancud en las boletas.

Figura 20 Demanda eléctrica municipal de la comuna de Ancud [MWh]



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la municipalidad.

Con la información recolectada es posible observar que el mayor porcentaje de consumo eléctrico se destina a 2 medidores distintos del edificio de la Ilustre Municipalidad de Ancud. Cabe destacar que la suma de los consumos energéticos a lo largo de los años ha ido en bajada, por lo que es posible asumir que existe una cultura sobre la eficiencia energética cada vez más presente sobre las instalaciones municipales.

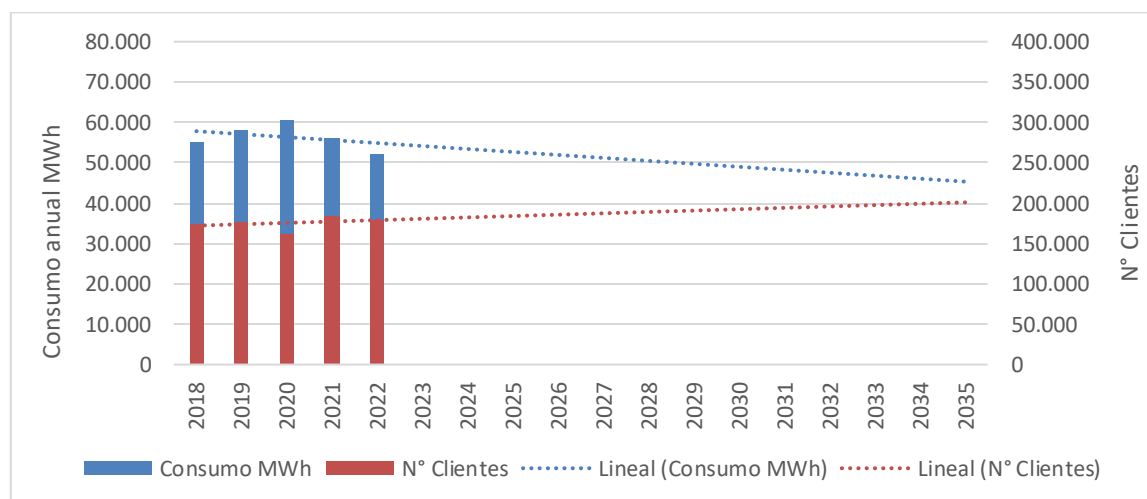
Proyección de la demanda energética eléctrica al 2035

En la práctica es complejo predecir el futuro comportamiento de la demanda energética pues este depende de diversos factores tales como el crecimiento económico, incremento de la población, época del año, entre otros que están sujetos a incertidumbre.

A partir de lo anterior, es importante mencionar que en general, el mercado energético históricamente va en aumento, por lo que, el escenario más esperado es que exista un crecimiento en el consumo eléctrico. Sin embargo, en el año 2020, producto de la pandemia se generó un cambio o ruptura en el comportamiento de la demanda, el cual es reflejado en un gran aumento del consumo del sector residencial y una disminución del consumo en los sectores industrial y comercial para dicho año, tal como se puede observar en las gráficas presentadas anteriormente.

De esta manera se realiza una proyección lineal de los datos hasta el año 2035, con el propósito de conocer un estimado del consumo eléctrico el cual bordeará los 45.000 [MWh] anuales, si es que el número de clientes aumenta levemente y los consumos por sector mantienen sus porcentajes, considerando que el industrial va en declive. Cabe destacar que la proyección realizada es lineal a debido a que no existen datos a nivel mensual solo anual, pues no es posible analizar la diferencia entre 2 meses de distintos años y por ende no es posible visualizar la variación mensual de manera cíclica. Por otra parte, sería interesante separar los consumos asociados a clientes residenciales y no residenciales, con el propósito de revisar los consumos promedios y sus correspondientes tendencias, procurando analizar con respecto al aumento de población y el flujo de turistas en la comuna, esto es aplicable también a demandas térmicas.

Figura 21 Proyección de la demanda eléctrica a 2035.



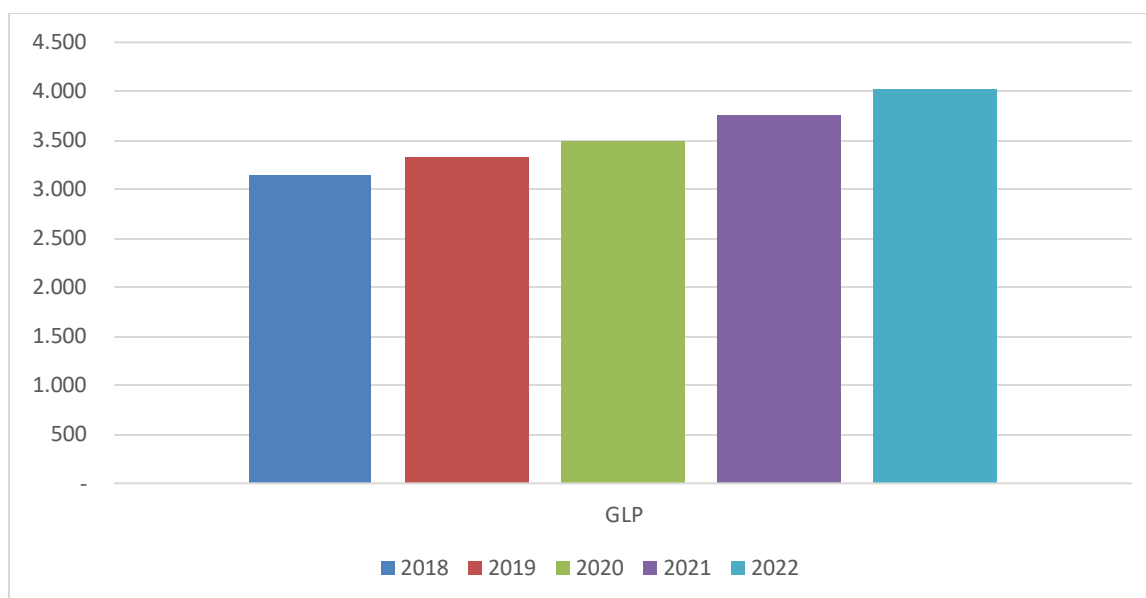
Fuente(s): Elaboración propia

Demanda térmica

GLP

Según la información entregada por la SEC en la solicitud mencionada anteriormente sobre el consumo de combustibles en la comuna, se especifica que no existe información sobre el consumo, sino que solamente de las ventas a nivel regional. Si dicha información se extrapola basado en el número de habitantes tanto de la región como de la comuna, es posible realizar una estimación del consumo comunal obteniendo una proyección más sobre estos datos. A continuación, se presenta la estimación considerando que a nivel regional según el INE para el 2017 es de 828.708 habitantes, mientras que a nivel comunal el número corresponde a 38.991 habitantes, entregando un factor de 4,7%.

Figura 22 Estimación consumo de GLP [ton] en Ancud según prorratio de datos regionales.

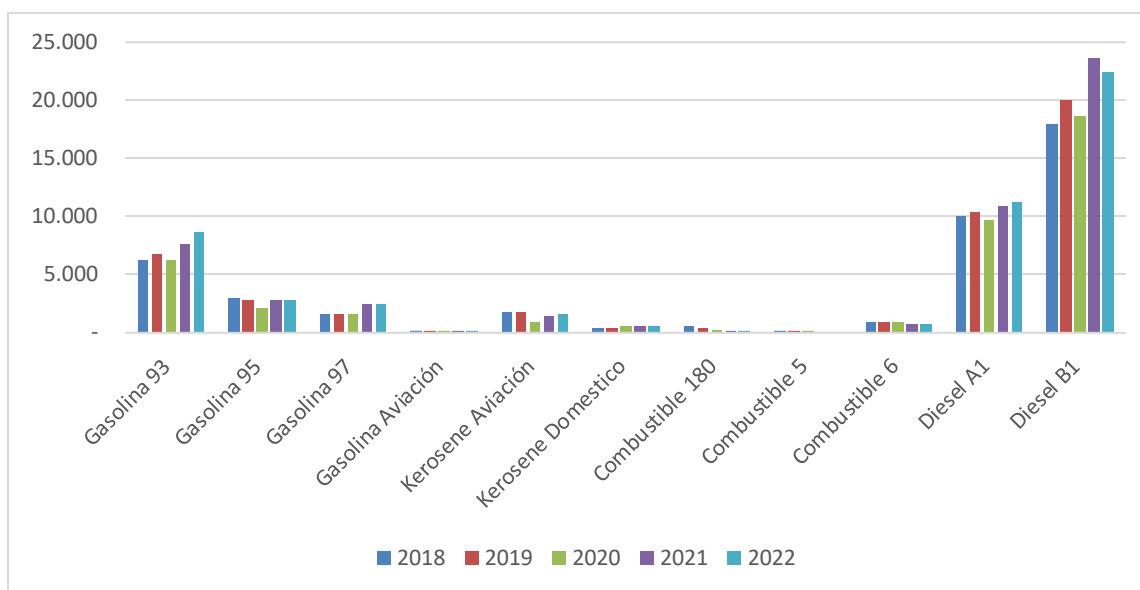


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Combustibles líquidos

Como se mencionó anteriormente, la información del consumo de combustibles líquidos en la comuna no existe, solamente se encuentran las estadísticas de venta a nivel regional en la SEC, por lo que es necesario realizar un prorratio regional para estimar el consumo en la comuna, el cual se presenta a continuación.

Figura 23 Estimación consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorratio [m³].



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

De la gráfica anterior, es notorio que el mayor consumo se encuentra en los petróleos diésel A1 y B1, seguido en tercer lugar por la gasolina 93, lo cual se puede ver reflejado en la gran cantidad de vehículos circulando. Un detalle importante a considerar es que no todos los combustibles son consumidos en la zona pues los valores entregados son en base al prorratio, esto se menciona puesto que en la comuna existe un solo Aeródromo, el cual corresponde a Pupelde. De esta forma algunos consumos no deberían ser tomados en cuenta, sin embargo, son tan bajos que resultan ser despreciables.

Leña

Para la estimación del consumo energético asociado a la leña, es necesario considerar el documento “Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera” (CDT, 2015)³, en el cual se entrega que el consumo promedio por hogar para la X región, es de 13 [m³ st]. Por otra parte, de la CASEN 2017, se establece que 15.124 viviendas utilizan leña para calefaccionar el hogar, entregando un factor de penetración de un 83,4% con respecto a todos los combustibles utilizados para calefacción.

Según el estudio “Hábitos del uso de leña en Castro” (AIFBN, 2009)⁴, las especies más utilizadas como leña en la X región, corresponden a especies nativas tales como ulmo (*Eucryphia cordifolia*), luma (*A. luma*), tepa (*Laurelipsis philippiana*), coigüe (*Nothofagus nitida*) y tepú (*T. stipularis*), con respecto a las especies exóticas existe el consumo de álamo, eucalipto y pino

³ <https://calefaccionsustentable.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/09/Medicion-del-consumo-nacional-de-leña-y-otros-combustibles-sólidos-derivados-de-la-madera.pdf>

⁴ http://revista.bosquenativo.cl/volumenes/45/1_neira.htm#:~:text=De%20acuerdo%20a%20los%20resultados,son%20B%20utalcura%2C%20Quemchi%20y%20Huillinco.

De esta forma se considerará como referencia para los cálculos el uso de Ulmo y Eucaliptus. Según los “Indicadores de energía calórica de la leña”⁵, 1 [m³ st] de ulmo con un 35% de humedad contiene 1.646 [kWh], lo cual implicaría un consumo por vivienda de 21.398 [kWh], del mismo modo, si se utiliza ulmo con un 25% de humedad se necesitan sólo 11,6 [m³ st] para entregar el mismo calor, se puede apreciar el mismo cálculo para el eucaliptus. En la tabla a continuación, se presentan los datos utilizados y el consumo anual promedio residencial para la comuna de Ancud.

Tabla 19 Estimación consumo de leña anual por vivienda en Ancud

N° Viviendas	Factor Penetración [%]	Consumo [kWh]	Consumo [m ³ st]	Especie y humedad	Consumo Total [MWh/año]
18.137	83,4	21.398	13,0	Ulmo [35%]	323.666
			11,6	Ulmo [25%]	
			12,1	Eucaliptus globulus [35%]	
			10,7	Eucaliptus globulus [25%]	

Fuente(s): Elaboración propia

Resumen

A continuación, se presenta un resumen de lo mencionado anteriormente para la demanda térmica del año 2022, la cual es fuertemente influenciada por el consumo de leña en calefacción de viviendas, y combustibles líquidos como diésel y gasolina 93.

Tabla 20 Resumen consumo de energía térmica por sector y combustible para 2022 en [MWh]

Combustibles	Residencial	Transporte	Total	[%]
GLP	56.517		56.517	6
Leña	323.666		323.666	36
Kerosene	5.773		5.773	1
Gasolina 93		82.203	82.203	9
Gasolina 95		26.567	26.567	3
Gasolina 97		23.697	23.697	3
Gasolina de aviación		545	545	0
Kerosene aviación		17.686	17.686	2
P. Combustible 180		1.084	1.084	0
P. Combustible 6		8.029	8.029	1
Petróleo diésel a1		118.954	118.954	13
Petróleo diésel b1		239.479	239.479	26
TOTAL	385.956	518.242	904.198	100

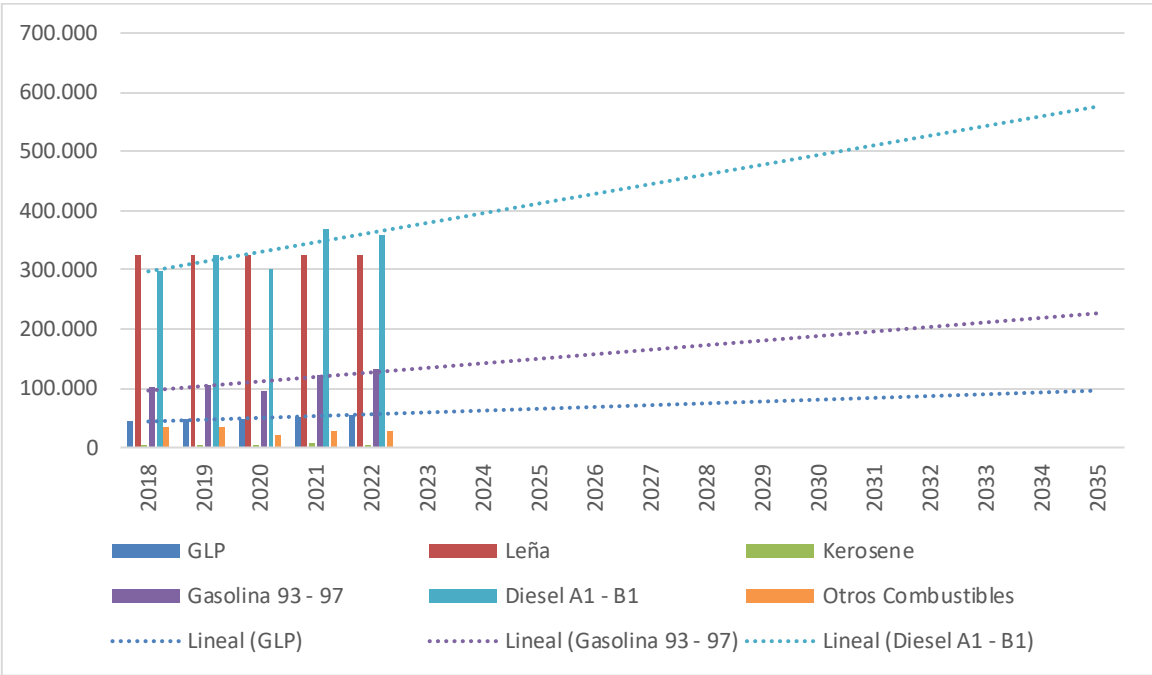
Fuente(s): Elaboración propia

⁵ https://www.energía.gob.cl/sites/default/files/inforgrafia_leña.pdf

Proyección de la demanda energética térmica al 2035

Como se mencionó anteriormente, predecir la demanda energética en Ancud 2035 es complicado debido a factores inciertos como el crecimiento económico y poblacional. Históricamente, la demanda energética tiende a aumentar, pero en 2020, la pandemia causó un cambio en el patrón de consumo, como se muestra en las gráficas del informe. A pesar de esta interrupción, se espera un crecimiento en el consumo térmico en el escenario más probable, pues el crecimiento continuo de la población naturalmente conllevará al incremento de las necesidades energéticas para cubrir las demandas residenciales, comerciales e industriales. De esta forma, la demanda energética proyectada total al 2035 es de 1.200 [GWh], lo cual corresponde a un 25% más que la demanda del 2022 (año base).

Figura 24 Proyección de la demanda térmica a 2035 en [MWh]



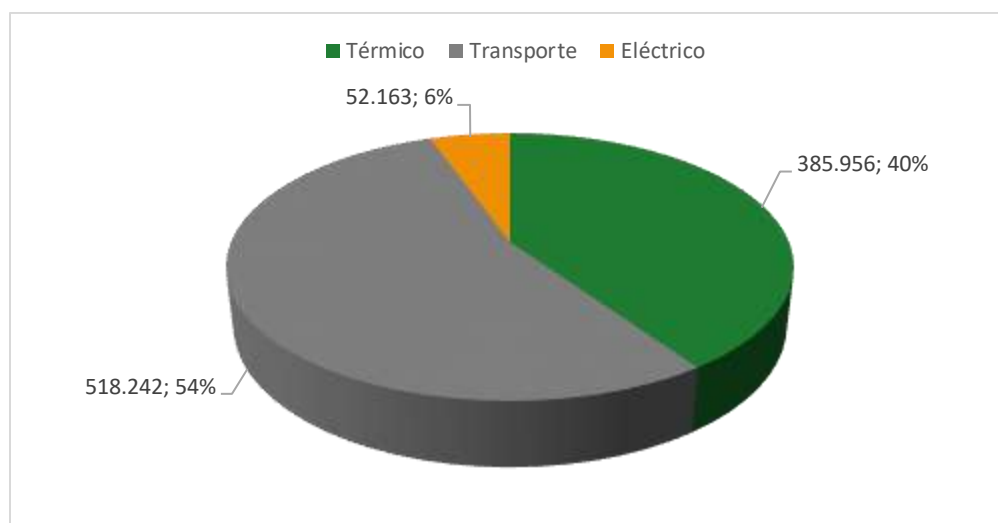
Fuente(s): Elaboración propia

Demanda energética total

Comuna

Al considerar los datos del 2022, la demanda térmica contribuye considerablemente al consumo energético total de la comuna, de dicho consumo la gran mayoría se atribuye al transporte, donde cabe recordar que dicho valor es un cálculo aproximado por lo que puede verse modificado. Los consumos energéticos por sector y porcentaje se pueden visualizar en la siguiente Figura.

Figura 25 Demanda energética total en 2022 en Ancud [MWh]



Fuente(s): Elaboración propia

Vivienda

Considerando que el consumo residencial eléctrico del año 2022 es de 30.905 [MWh], se tiene que el consumo energético eléctrico promedio de una vivienda fue aproximadamente de 1,70 [MWh/año]. Del mismo modo para el consumo residencial térmico para el año 2022, este fue de 385.956 [MWh], lo que correspondería a un consumo promedio de 21,3 [MWh/año] por vivienda. En la siguiente Tabla, se puede observar el resumen del desglose térmico y eléctrico, en valores y porcentajes de consumo por vivienda.

Tabla 21 Consumo energético asociado por vivienda en Ancud

Consumo	Total	[%]
Consumo térmico anual [kWh/vivienda]	21,3	93
Consumo eléctrico anual [kWh/vivienda]	1,7	7
Consumo energético total [kWh/vivienda]	23,0	100

Fuente(s): Elaboración propia

Nota: Recordar que, según datos del INE 2017 existen 18.137 viviendas en la comuna de Ancud.

Emisiones

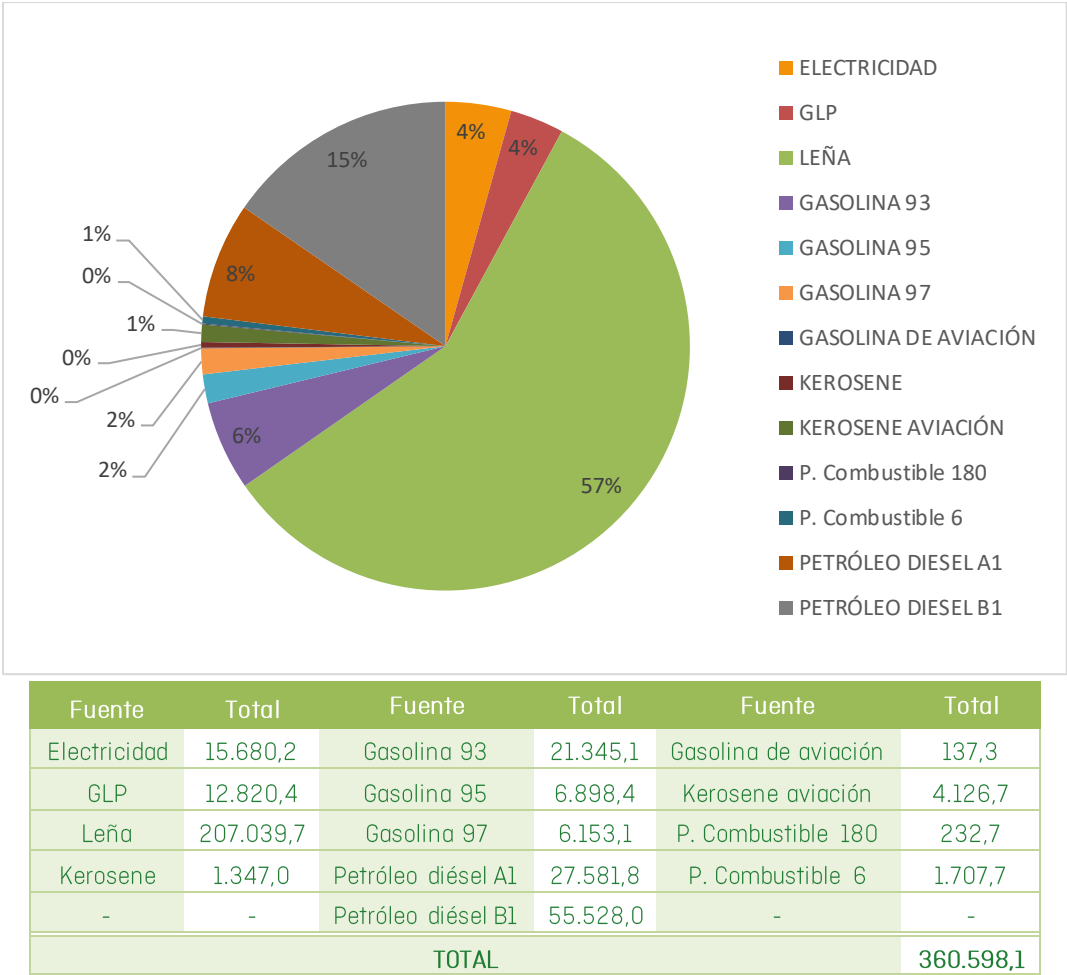
Las Directrices del (IPCC, 2006) estiman las emisiones de carbono según las especies que se emiten. Durante el proceso de combustión, la mayor parte del carbono se emite de inmediato como CO₂. No obstante, parte del carbono se libera como monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) o compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM).

En el caso de la quema de combustible, las emisiones de estos gases no CO₂, contienen cantidades muy pequeñas de carbono comparadas con la estimación de CO₂. Además, cabe indicar que las emisiones de CO₂ son independientes de la tecnología de combustión, mientras que las emisiones de CH₄ y N₂O dependen mucho de la tecnología, por lo tanto, la presente sección está enfocada en

estimar las emisiones de CO₂ asociadas a la energía eléctrica y térmica (uso final) basado en los factores de emisión por defecto para el CO₂ del (IPCC, 2006).

En la siguiente figura se hace un resumen de las emisiones de toneladas de CO₂ equivalente, proveniente del consumo energético en la comuna de Ancud, en el Anexo 1 es posible encontrar los factores de emisión utilizados.

Tabla 22 Emisiones de distintas fuentes utilizadas el año 2022 en toneladas de CO₂ eq.



Fuente(s): Elaboración propia

Potenciales de energías renovables

En esta sección se analizan los potenciales asociados a energía solar, energía eólica, energía hidráulica, dendroenergía, bioenergía y energía por incineración de residuos.

El proceso de estimación se realiza considerando el potencial urbano, que será cuantificado considerando las posibilidades de explotación de energías renovables mediante infraestructura urbana, en concreto, redes eléctricas locales, instalaciones sanitarias residenciales, techumbre de casas y edificios o uso de residuos generados en los centros urbanos.

Es necesario destacar que ciertos tipos de energía, por su naturaleza, sólo pueden ser cuantificados desde un punto de vista rural, por ejemplo, los potenciales asociados a energía eólica o hídrica. Finalmente, se presenta un análisis y resumen de los resultados a nivel comunal.

Definiciones

Los potenciales disponibles de energías renovables son definidos como aquellos que toman en consideración las restricciones técnicas, ecológicas y sociales, las cuales son determinadas para cada tipo de energía (Ministerio de Energía, 2017b), ver siguiente Figura.

- **Potencial teórico:** Es la cuantificación de todo el potencial teóricamente disponible en la zona geográfica, sin considerar restricciones de ningún tipo.
- **Potencial ecológico y técnico:** Se toman en cuenta las restricciones ecológicas, técnicas, legales y sociales, que son descontadas del potencial teórico anteriormente estimado.
- **Potencial disponible:** Este es el potencial que económicamente es conveniente considerar, dado que permite determinar cuánta electricidad y energía térmica se puede generar en la zona de intervención a base de los recursos.

Figura 26 Términos de potencial de energía renovable



Fuente(s): (Ministerio de Energía, 2017b).

Energía Solar

La energía solar busca aprovechar la radiación proveniente del sol para convertirla en energía útil. Existen dos formas de uso de esta energía: eléctrica, mediante módulos o paneles fotovoltaicos; y térmica, mediante sistemas de captación de calor (colectores y concentradores solares).

Este capítulo describe el procedimiento para estimar el potencial energético solar de la comuna, lo cual considera, por una parte, la factibilidad de generación solar térmica y fotovoltaica distribuida en la infraestructura urbana. La estimación se realiza sobre una base de producción anual, considerando factores territoriales, técnicos y ambientales.

Evaluación del recurso

La siguiente tabla muestra el promedio diario del recurso solar en la comuna en kWh por día. Se observa una mayor cantidad de energía radiante en los meses de verano, hecho que se debe a una mayor exposición del hemisferio a radiación directa y a más cantidad de horas de sol. Los meses de enero y diciembre presentan los niveles más altos de irradiación.

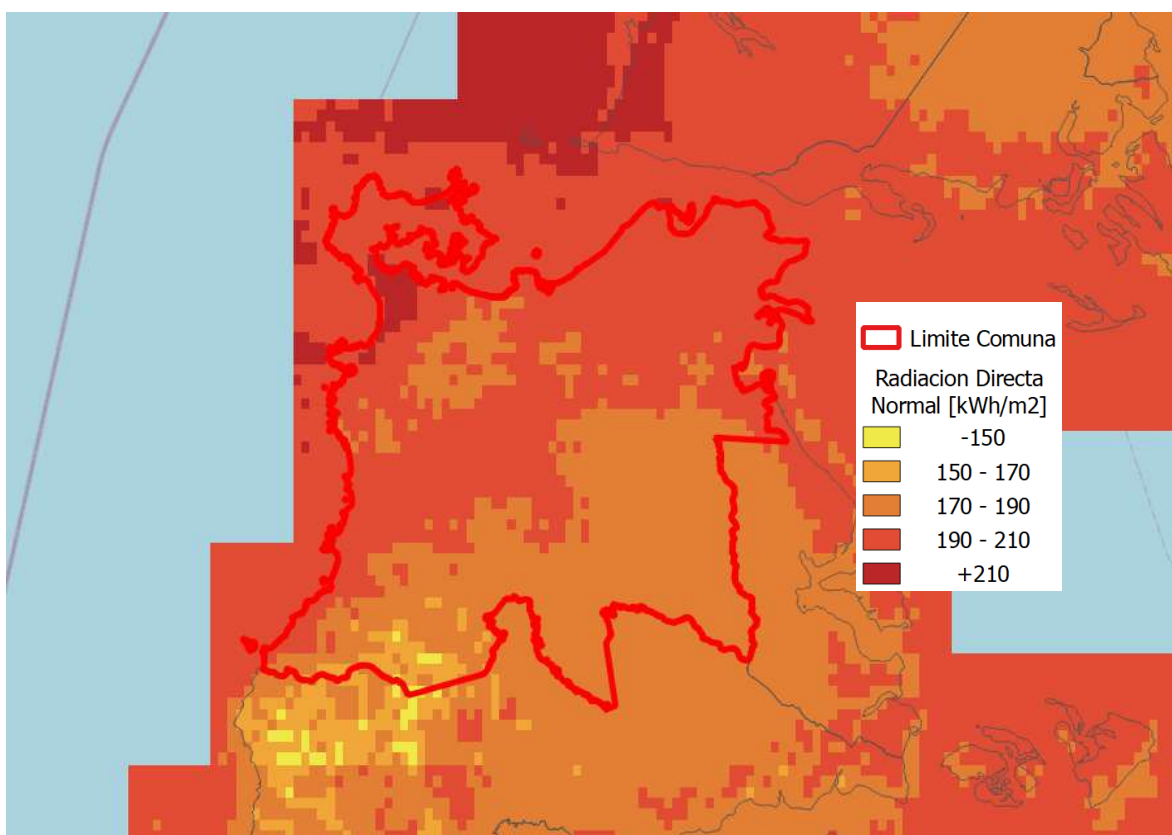
Tabla 23 Recurso solar en la comuna, [kWh/m²/día] [promedio diario en cada mes]

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Directa	3,91	3,72	2,88	2,12	1,77	1,66	1,61	1,8	2,41	2,55	2,74	3,28
Difusa	2,11	1,76	1,48	0,93	0,55	0,41	0,47	0,71	1,22	1,78	2,31	2,4
Suelo	0,22	0,18	0,12	0,07	0,04	0,03	0,04	0,05	0,1	0,14	0,18	0,21
Global	6,24	5,66	4,48	3,12	2,36	2,1	2,12	2,56	3,73	4,47	5,23	5,89

Fuente(s): Explorador Solar, 2023.

La siguiente cartografía muestra la intersección entre los límites de la comuna y la radiación solar directa normal (Explorador Solar, 2023). De esta forma es posible observar que la radiación solar se mantiene relativamente uniforme con un buen potencial solar.

Figura 27 Radiación solar en Ancud



Fuente(s): Elaboración propia con datos de Explorador Solar, 2023.

Potencial Solar Fotovoltaico

El aprovechamiento de la energía solar presenta una buena perspectiva desde el punto de vista de la generación distribuida desde la aprobación de la ley y reglamento de generación distribuida aprobada en septiembre de 2014 (BCN, 2014). La normativa ha dado lugar -en los últimos años- a la promoción de programas de energización de infraestructura pública y también proyectos privados.

Para el desarrollo de la estimación del potencial solar fotovoltaico urbano, se analiza la posibilidad de instalar un sistema de generación FV de 1 [kW] o 2 [kW] según las condiciones de área disponible para cada vivienda. De esta manera, se calcula la generación para un sistema de potencia de [1 kW] el cual utiliza aproximadamente 6,25 [m²] de superficie, promediando entre un sistema FV con los ángulos óptimos (máxima generación) y un sistema con una inclinación completamente hacia el norte.

Tabla 24 Producción de energía eléctrica para sistemas FV en una vivienda

Mes	I:33° A:-29° [óptimo] FV 1 [kW]	I:30° A:0° [norte] FV 1 [kW]	Promedio 1 [kW]	Promedio 2 [kW]
Enero [kWh]	147,6	145,5	146,6	293,2
Febrero [kWh]	118,2	116,3	117,2	234,4
Marzo [kWh]	101,6	100,0	100,8	201,6
Abril [kWh]	67,2	65,8	66,5	133,0
Mayo [kWh]	51,1	50,0	50,5	101,0
Junio [kWh]	43,4	42,5	42,9	85,8
Julio [kWh]	45,3	44,7	45,0	90,0
Agosto [kWh]	56,5	56,1	56,3	112,6
Septiembre [kWh]	81,8	81,2	81,5	163,0
Octubre [kWh]	106,0	103,8	104,9	209,8
Noviembre [kWh]	122,6	120,0	121,3	242,6
Diciembre [kWh]	142,4	140,1	141,2	282,4
ANUAL [kWh]	1.083,7	1.065,9	1.074,8	2.149,6

Fuente(s): Explorador Solar, 2023.

Notas: I corresponde al ángulo de inclinación y A corresponde al ángulo de azimut. Se utilizó como referencia la plaza de Ancud, latitud -41,8681, y longitud -73,8287.

Como se mencionó anteriormente, un sistema de generación FV de 1 [kW] corresponde al uso de un área de 6,25 [m²], sobre la techumbre de una vivienda o edificio según los mismos datos del Explorador Solar, por ende 2 [kW] equivalen a un área cercana a los 12,5 [m²]. Si bien existe, en general, disponibilidad de áreas significativamente mayores a 6,5 [m²] en prácticamente la totalidad de las viviendas del país, existe una limitante técnica a la conexión de generadores fotovoltaicos asociados a su potencia. Las restricciones respecto a la factibilidad de conexión de sistemas EG (Equipo generador) a las líneas de la red de distribución están indicadas y detalladas en términos de metodología de cálculo en el documento: “Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión”. Dicho documento se asocia al Decreto 71/2014 del Ministerio de Energía, que corresponde al reglamento de la Ley Net Billing – 20.571, que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales.

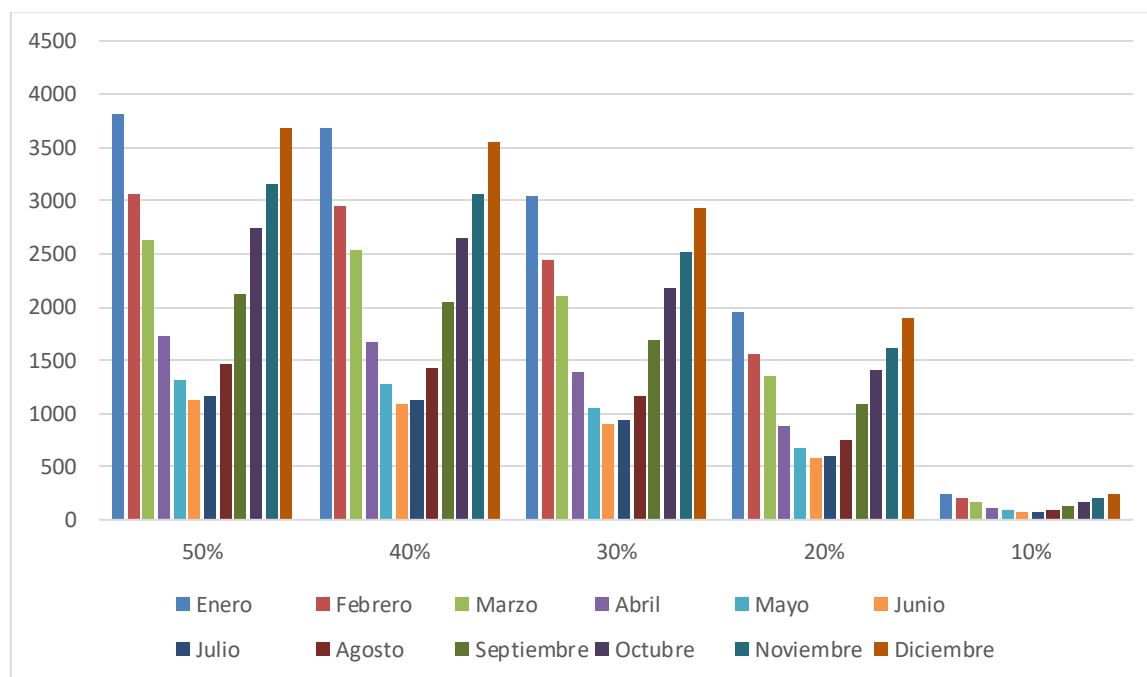
El criterio para considerar como potencia nominal 2 [kW] se basa en la experiencia del equipo desarrollador de la presente estrategia, que muestra que una potencia igual o inferior a la indicada para el cálculo es generalmente aceptada en los trámites relacionados con el Formulario N°1 del

proceso de conexión y guardan concordancia con la demanda energética asociada para suplir el autoconsumo en viviendas. En este trámite, se realiza la consulta formal a la empresa de distribución eléctrica respecto a la máxima potencia admisible de instalar y conectar en el punto de repercusión correspondiente al empalme del propietario del sistema.

El cálculo del potencial se realiza en base a la superficie construida de cada vivienda, para ello se utiliza el archivo de detalle catastral disponible en el SII, mediante esta base es posible filtrar aquellos destinos que sean Habitacionales. De la información presente en la base de datos es posible calcular un promedio de superficie construida de las 15.084 encontradas en el archivo, el cual corresponde a 70 [m²]. De esta forma se realiza una estimación sobre el número de pisos por vivienda, estableciendo que toda casa mayor a 70 [m²] se considera de 2 pisos, utilizando en el cálculo de la superficie de techo solo la mitad de lo establecido en la base de datos.

A continuación, se procederá a analizar la superficie de techumbre disponible para la implementación de sistemas fotovoltaicos. Como segunda condición, el 50% de la techumbre será descartado, pues como hipótesis se estima que todas las casas serán cuadradas de 2 aguas, una mirando al norte y la otra hacia el sur, mediante esta formulación es posible analizar si alcanza un sistema FV de 2 [kW] como prioritario, en caso de no poder implementar se analiza si se puede uno de 1 [kW] y finalmente en el peor de los casos no se considera la implementación. El ejercicio se realiza de manera iterativa analizando el potencial de la comuna si es que se considera un 40% de la techumbre, un 30%, un 20% y un 10% según lo indicado en los datos del SII. En la siguiente figura y tabla se muestran los resultados para distintas épocas del año y % de techumbre utilizado, obteniendo un rango de valores para el potencial fotovoltaico

Figura 28 Potencial fotovoltaico comunal en [MWh]



Fuente(s): Elaboración propia

Tabla 25 Producción de energía fotovoltaica comunal en [MWh]

Mes	50% techo	40% techo	30% techo	20% techo	10% techo
Enero	3.819	3.691	3.050	1.960	245
Febrero	3.054	2.951	2.439	1.567	196
Marzo	2.626	2.538	2.097	1.348	169
Abril	1.732	1.674	1.383	889	111
Mayo	1.316	1.272	1.051	676	85
Junio	1.118	1.081	893	574	72
Julio	1.172	1.133	936	602	75
Agosto	1.467	1.418	1.172	753	94
Septiembre	2.124	2.053	1.697	1.090	136
Octubre	2.734	2.642	2.183	1.403	176
Noviembre	3.161	3.054	2.524	1.622	203
Diciembre	3.680	3.556	2.939	1.888	236
ANUAL	28.004	27.062	22.366	14.372	1.799

Fuente(s): Elaboración propia

De los resultados obtenidos, es posible observar que la demanda eléctrica residencial se cubriría en un 72% si solo se considera el caso intermedio, donde un 30% de las techumbres son utilizadas para instalar sistemas fotovoltaicos. No obstante, es lógico considerar que no todas las casas tendrán la factibilidad para la instalación de sistemas fotovoltaicos, pues es necesario revisar cada caso de manera individual.

Potencial Solar Térmico

El potencial solar térmico se estimó considerando la producción de un colector térmico genérico con las características indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla 26 Especificaciones técnicas de colector solar térmico.

Configuración	Montaje	Ángulos		Vol	Área colector	Eficiencia óptica	Coef. Global de pérdidas	N° de residentes por casa
		Inclinación	Azímüt					
Fijo inclinado	Open rack cell glassback	30°	0°	120 lt	2,912 m²	0,723	1,629	3

Fuente(s): Explorador Solar, 2023.

Según el explorador solar, un sistema solar térmico de estas características es capaz de contribuir con la siguiente producción solar.

Tabla 27 Contribución de colector solar térmico.

Mes	Producción SST [kwh(t)]
Enero	107,7
Febrero	103,2
Marzo	114,2
Abril	97,9
Mayo	73,5
Junio	58,6
Julio	64,1
Agosto	85,9
Septiembre	115,2
Octubre	120,7
Noviembre	111,4
Diciembre	114,7
ANUAL	1.167

Fuente(s): Explorador Solar, 2023.

Como se mencionó anteriormente, para el cálculo del potencial fotovoltaico se estableció según la superficie de techo disponible, en este caso la metodología es la misma, solo que considera el espacio disponible después de ser utilizado en el potencial fotovoltaico, pues lógicamente no se debe considerar el mismo espacio para la implementación de distintas tecnologías. En base a la producción de un generador solar térmico instalado según las especificaciones indicadas, la cantidad de viviendas y la superficie disponible desde un 50% hasta un 10% del techo, es posible determinar un rango del potencial solar térmico a nivel urbano residencial.

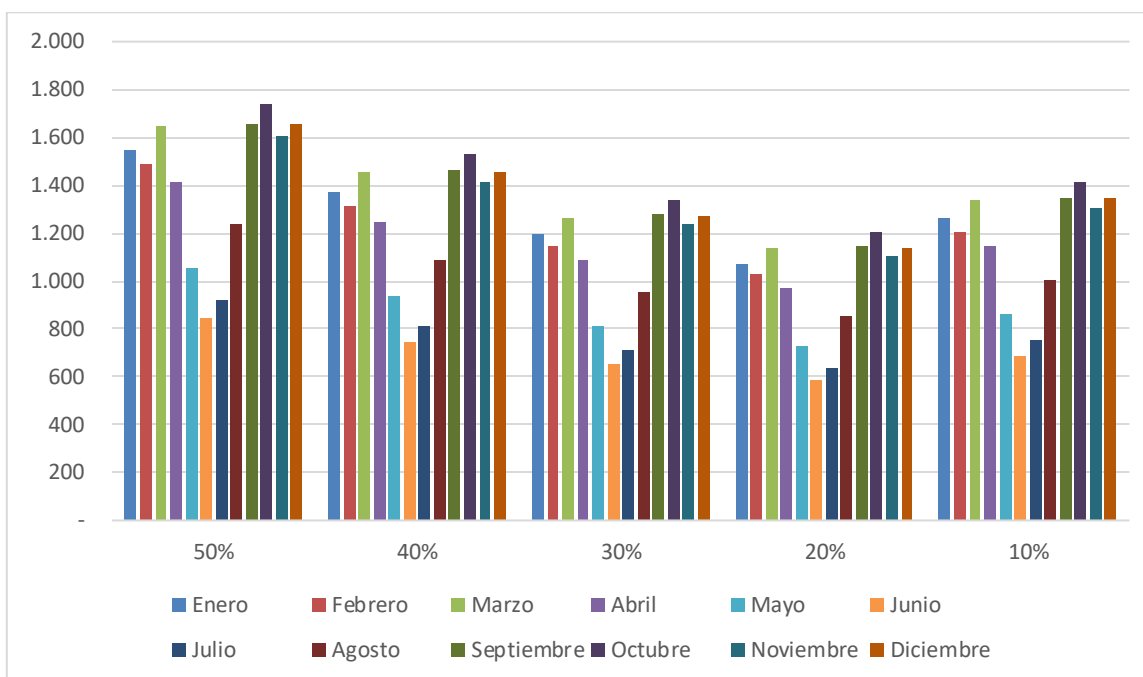
Tabla 28 Producción de energía solar térmica mensual en la comuna en [MWh(t)]

Mes	50% techo	40% techo	30% techo	20% techo	10% techo
Enero	1.551	1.369	1.195	1.072	1.261
Febrero	1.486	1.312	1.145	1.027	1.209
Marzo	1.645	1.451	1.268	1.136	1.337
Abril	1.410	1.244	1.087	974	1.147
Mayo	1.059	934	816	731	861
Junio	844	745	650	583	686
Julio	923	815	711	638	751
Agosto	1.237	1.092	953	855	1.006
Septiembre	1.659	1.464	1.279	1.146	1.349
Octubre	1.738	1.534	1.340	1.201	1.414
Noviembre	1.604	1.416	1.236	1.108	1.305
Diciembre	1.652	1.458	1.273	1.141	1.343
ANUAL	16.809	14.833	12.954	11.613	13.668

Fuente(s): Elaboración propia

Como es posible apreciar, los valores para los distintos porcentajes de techumbre son muy similares, puesto que el espacio necesario para la implementación de un sistema solar térmico es muy inferior con respecto a una planta fotovoltaica, por lo tanto, ocurre que en casi todas las viviendas alcanzan este tipo de sistemas.

Figura 29 Potencial energía termo solar comunal en [MWh(t)]



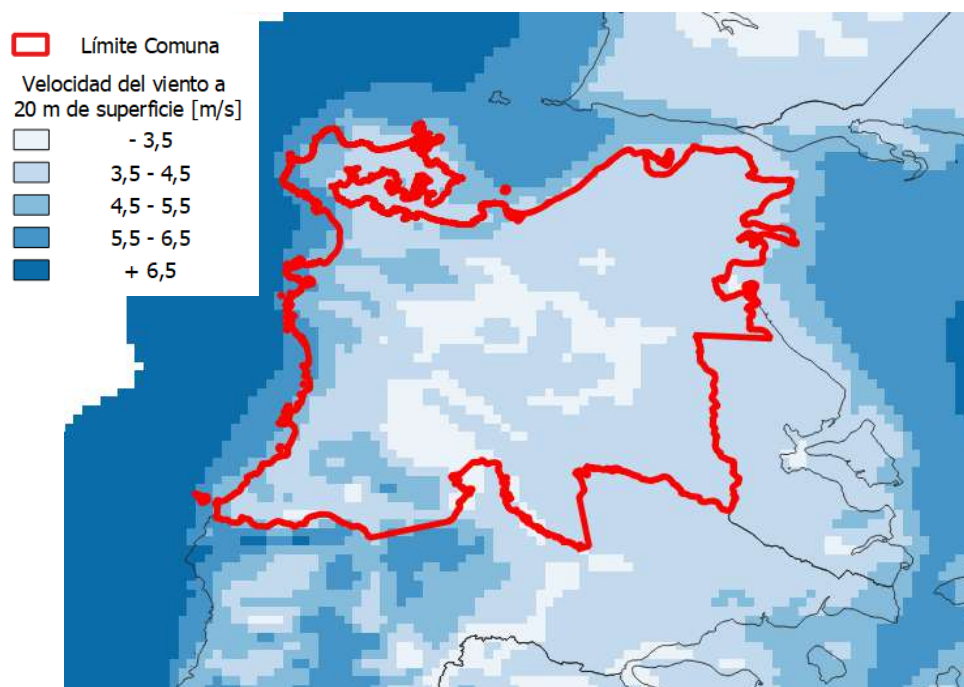
Fuente(s): Elaboración propia

Energía eólica

Para estudiar el potencial eólico, es necesario apreciar los promedios anuales de las velocidades del viento, tanto a 20 metros de altura como a 100 metros de altura según el modelo WRF 2015 presentes en el Explorador Eólico⁶. De las siguientes figuras, es notorio que las mayores velocidades se presentan en las zonas costeras alcanzando velocidades de 5 [m/s], mientras que más al interior las velocidades se ven disminuidas entre valores de 3 [m/s] a 4 [m/s].

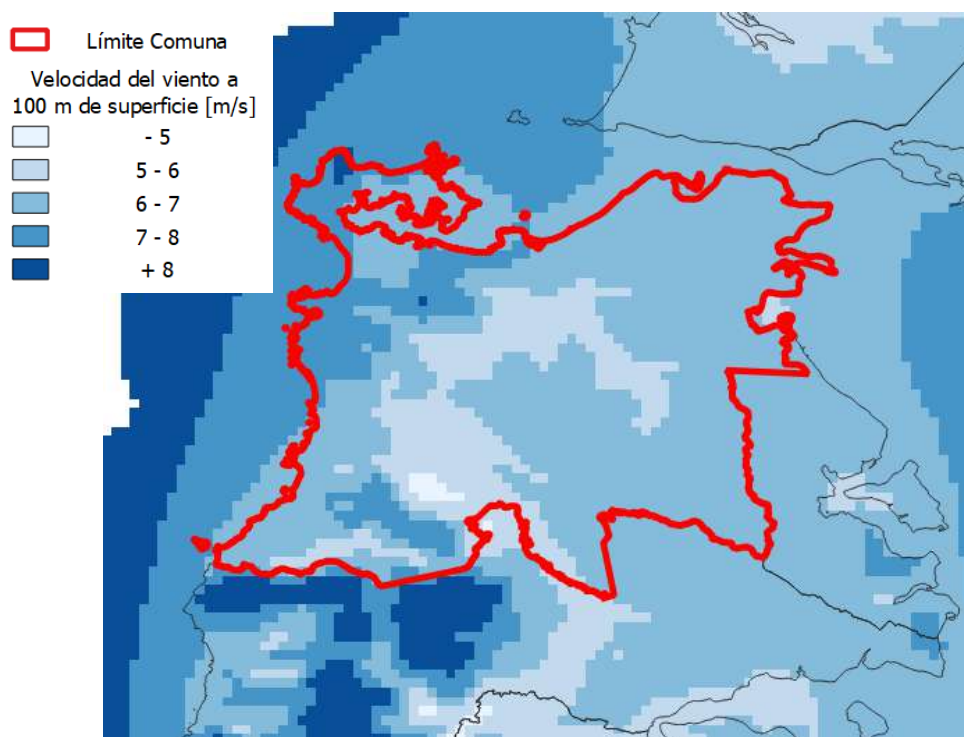
⁶ <https://eolico.minenergi.cl/sig>

Figura 30 Velocidad del viento [m/s] a 20 metros de altura con modelo WRF2015



Fuente(s): Explorador Eólico, 2023

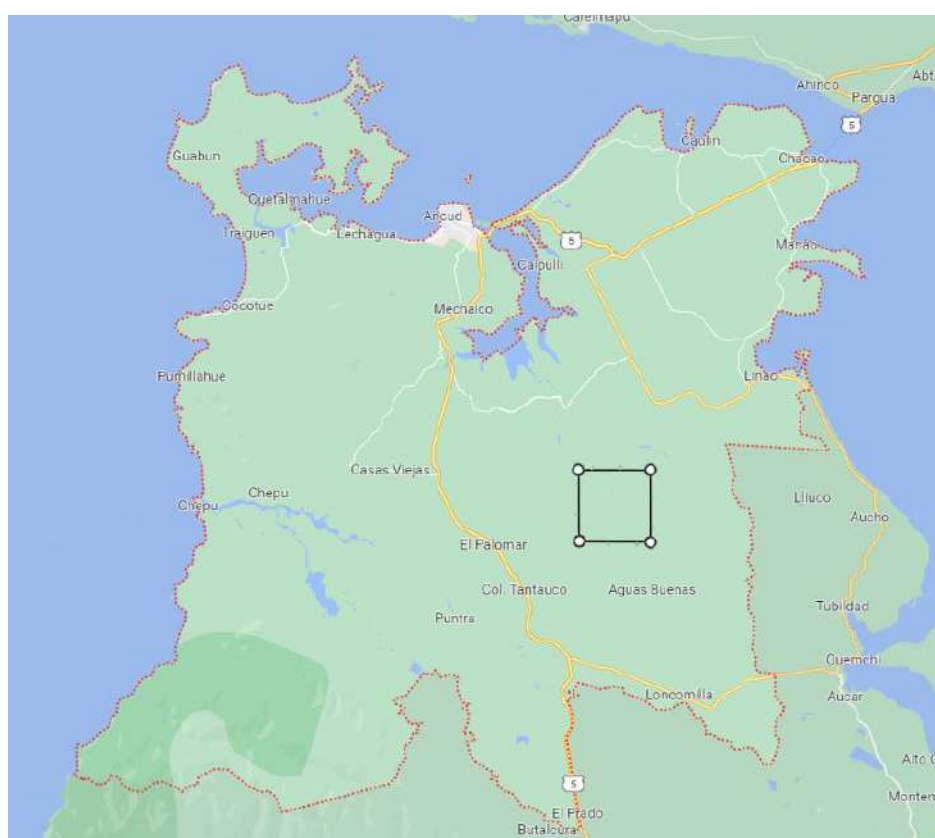
Figura 31 Velocidad del viento [m/s] a 100 metros de altura con modelo WRF2015



Fuente(s): Explorador Eólico, 2023

De esta forma se analizarán ambos potenciales eólicos para las diferentes alturas. Según las dimensiones típicas de turbinas de potencia entre 50 kW y 5 MW (Explorador Eólico 2018 Descripción y Guía de Uso⁷), se escogen aerogeneradores disponibles en el Explorador Eólico, que correspondan con las dimensiones típicas. Para ello se utilizó el aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60 Hz de potencia 50 kW y diámetro de turbina de 15 metros, mientras que para el segundo caso se considera el aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II, con una potencia de 2.000 kW y diámetro de turbina de 80 metros. Para ambos casos se evaluará la instalación de la máxima capacidad de aerogeneradores en un espacio de 20 km², representado por el cuadrado de la siguiente figura, para el distanciamiento entre aerogeneradores se considera una distancia más prudente de 3 veces la altura⁸. Cabe destacar que para ambas estimaciones es necesario realizar un análisis de prefactibilidad in situ, pues solamente es una estimación sencilla que no considera la topografía del lugar ni las posibles turbulencias en el sector.

Figura 32 Representación gráfica del terreno analizado versus espacio disponible



Fuente: Elaboración propia

Para el primer caso, la estadística básica para la potencia entregada por el aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz según el explorador eólico, corresponde a la siguiente tabla, la cual nos permite interpretar que existe una generación anual de 55,3 [MWh] para cada turbina, considerando que en

⁷ https://eolico.minenergía.cl/downloads/docs_eolico_2018.pdf

⁸ Mantenimiento de aerogeneradores, Santiago García Garrido
<http://www.mantenimientodeaerogeneradores.com/index.php/parametros-caracteristicos-de-un-parque-eolico>

5 km alcanzan 50 turbinas separadas por 97,5 m de distancia entre ellas, es posible instalar 2.500 turbinas de 20 metros de alto en 20 km², las cuales entregarían 138.290 [MWh] al año.

Tabla 29 Generación diaria aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz a 20 metros de altura

Mes	Medio Diario [kW]
Enero	2,55
Febrero	4,03
Marzo	4,69
Abril	3,14
Mayo	10,7
Junio	8,34
Julio	13,15
Agosto	9,74
Septiembre	4,75
Octubre	4,57
Noviembre	6,08
Diciembre	3,73

Fuente: Evaluación del Recurso Eólico, 2023

Para el segundo caso, la estadística básica para la potencia entregada por el aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II según el explorador eólico, corresponde a la siguiente tabla, la cual nos permite interpretar que existe una generación anual de 3.544 [MWh] para cada turbina, considerando que en 5 km alcanzan 9 turbinas separadas por 500 [m] de distancia entre ellas, es posible instalar 81 turbinas de 100 metros de alto en 20 [km²]. las cuales entregarían 287.136 [MWh] al año, para ello es importante recalcar consideraciones técnicas de la red, así como revisar criterios ambientales que la comunidad estime necesarias.

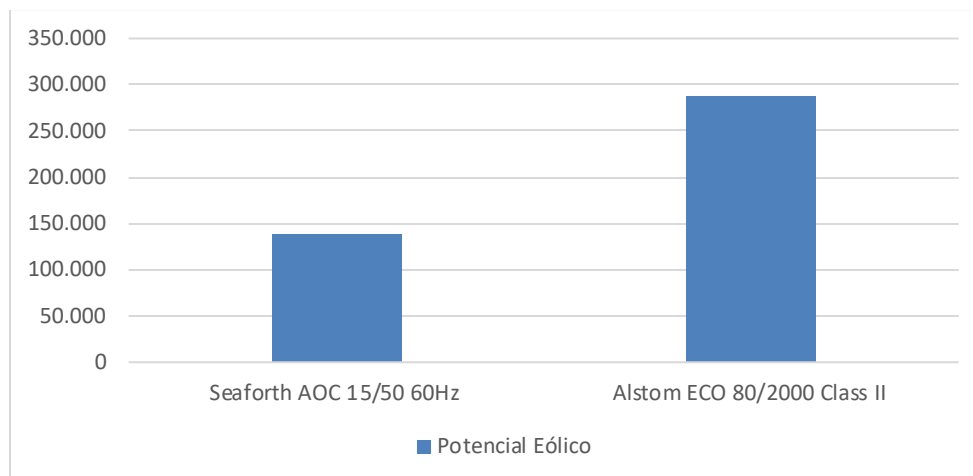
Tabla 30 Generación diaria aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II a 100 metros de altura

Mes	Medio Diario [kW]
Enero	201,36
Febrero	304,05
Marzo	328,83
Abril	225,04
Mayo	642,03
Junio	513,07
Julio	744,64
Agosto	547,74
Septiembre	323,85
Octubre	338,8
Noviembre	404,21
Diciembre	267,73

Fuente: Evaluación del Recurso Eólico, 2023

Finalmente, considerando que el espacio disponible para la instalación de aerogeneradores sin considerar las áreas verdes, zonas protegidas y edificaciones, entre otros, es mayor a 20 km² de esta forma se obtiene un potencial eólico que varía como se muestra a continuación.

Figura 33 Potencial eólico anual [MWh] para 20 y 100 metros de altura en 20 km²



Fuente: Elaboración propia

Potencial Undimotriz

La energía undimotriz es una fuente de energía marina que proviene del movimiento oscilatorio de las olas, absorbiendo energía cinética y potencial. El calentamiento desigual de la atmósfera terrestre genera vientos, cuya energía es transferida a la superficie marina siendo capaz de proveer enormes cantidades de energía limpia, pues en dicha interacción se generan inestabilidades que dan origen a las olas en la superficie, con valores más estables y constantes, pues los movimientos del agua son bastante previsibles, traduciéndose en una generación de energía más segura, limpia y planificable. Una de las propiedades de las olas es su capacidad de desplazarse a grandes distancias sin pérdida de energía, en efecto, la energía generada en cualquier parte del océano acaba en el borde continental, concentrando grandes olas en las costas de acuerdo con la batimetría de cada lugar.

Para el análisis del potencial undimotriz es necesario recurrir al Explorador Marino, disponible en <http://marino.minenergi.cl/explorador>. Dicha herramienta provee datos de oleaje por zona cercana a la costa comprendida entre Arica y Cabo de Hornos, basado en simulaciones numéricas de los modelos Simulating Waves NearShore (SWAN) y WaveWatch III (WWIII). Esto facilita el análisis del comportamiento y distribución del recurso undimotriz, a partir de resultados de modelación de elevada resolución representativas del año 2010. Las variables representadas por el Explorador de Energía Marina corresponden a los siguientes:

- Altura significativa (Hs): Corresponde a la media aritmética del tercio de olas más altas de un conjunto de olas.
- Periodo medio del oleaje (T): Es la media aritmética de los periodos del oleaje (segundos).
- Potencia (P): Es el flujo de energía en kilowatts por metros.

De esta forma se procede a estimar el potencial de oleaje medio anual en el borde costero de la comuna, el cual se puede apreciar en la siguiente figura con un valor cercano a los 65 [kW/m] para el punto seleccionado.

Figura 34 Potencia de oleaje medio anual [kW]



Fuente(s): Explorador Marino, 2023

Considerando una planta con una longitud útil de 450 [m] y dada la potencia por metro lineal promedio en la costa de la comuna de 65 [kW/m], se obtiene una capacidad de generación equivalente a 29,25 [MW] utilizando como referencia 3 sistemas independientes “Pelamis Wave Power”. La energía que puede obtenerse es aproximadamente de 102,5 [GWh] al año con un factor de planta de 40%⁹, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 31 Producción potencial de energía undimotriz

Potencia	Longitud	Potencia instalada	Potencial energía undimotriz
[kW/m]	[m]	[MW]	[GWh/año]
65	450	29,25	102,5

Fuente(s): Elaboración propia

Dendroenergía

La dendroenergía es la energía que se obtiene de recursos vegetales, tales como bosques nativos, aprovechando el calor producto de su combustión. El potencial dendroenergético corresponde a la energía que es posible producir con instalaciones que aprovechan la biomasa obtenida –

⁹ <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8720/00.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

actualmente- de la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval.

La base para estimar el potencial de generación eléctrica corresponde a la biomasa aprovechable anual, a la cual se le aplicaron factores de eficiencia, para estimar la potencia eléctrica se consideró un factor de planta de 80% y una eficiencia eléctrica de 35% (conversión en motores de combustión interna). La caracterización del recurso dendroenergético se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 32 Características del recurso dendroenergético de la comuna

Superficie Bosque Nativo Total Comunal [ha]	97.128
Superficie Bosque Nativo Potencial Aprovechable [ha]	80.267
Porcentaje Superficie Aprovechable (sobre el total regional) [%]	82,6
Principal Tipo Forestal en la Superficie Manejable	Siempreverde
Principal Especie del Tipo Forestal [Nombre Común]	Ulmo
Porcentaje Principal Tipo Forestal [Sobre la Superficie Manejable] [%]	99,4
Estructura del Principal Tipo Forestal	BA
Biomasa Aprovechable Anual [TS/año]	254.985

Fuente(s): CONAF, 2023

La siguiente tabla presenta los resultados del potencial dendroenergético del bosque nativo, los cuales corresponden a los datos entregados por el Explorador de Bioenergía Forestal disponible en <http://sit.conaf.cl/>.

Tabla 33 Potencial plantaciones de dendroenergía para el bosque nativo [MWh/año]

Potencial de Generación Total	Potencial de Generación Eléctrica	Potencial de Energía Térmica Instalable
716.869	215.061	501.809

Fuente(s): CONAF, 2023.

Bioenergía – Biogás

La bioenergía es el tipo de energía que se obtiene por medio de reacciones químicas al descomponer biomasa degradable, la que mediante equipos de combustión puede generar energía térmica (por ejemplo, en calderas) o energía eléctrica (grupos electrógenos). El biogás se obtiene a través de la digestión anaeróbica de la materia orgánica (biomasa), utilizando el metano como gas principal en una proporción entre 50% a 70%, los factores considerados para el cálculo de este potencial corresponden a los siguientes.

Tabla 34 Factores de conversión de residuos sólidos urbanos a biogás.

Tipo de biomasa	Productividad [m3 biogás/ ton materia orgánica]	Metano en biogás [%]
RSD	850	50

Fuente(s): CNE, GTZ (2007)

Los factores que inciden en el potencial de generación de biogás a partir de RSD son principalmente:

- Cantidad de basura depositada periódicamente en los rellenos
- Cantidad de basura acumulada en el relleno
- Condiciones de la disposición final de los RSD
- Condiciones generales respecto a variables climáticas
- Edad de vertedero
- Porcentaje de la parte orgánica en la basura total.
- Vida útil del relleno

Considerando el relleno sanitario y su volumen de material para un digestor de carga permanente, se observa que la cantidad de basura depositada periódicamente en el relleno corresponde a la tasa de incremento de dicha carga y, por ende, de la cantidad de material susceptible de ser degradado bioquímicamente. La basura acumulada corresponde a la cantidad en el momento actual de un relleno.

Las condiciones de disposición final de los RSD inciden en la capacidad de mantener una condición anaeróbica de parte significativa del volumen de residuos. La práctica de esparcir en una gran área una capa de bajo espesor, inhibe la capacidad del relleno de lograr una condición anaeróbica del sustrato, mientras la acumulación en pilas de mayor altura la incrementa.

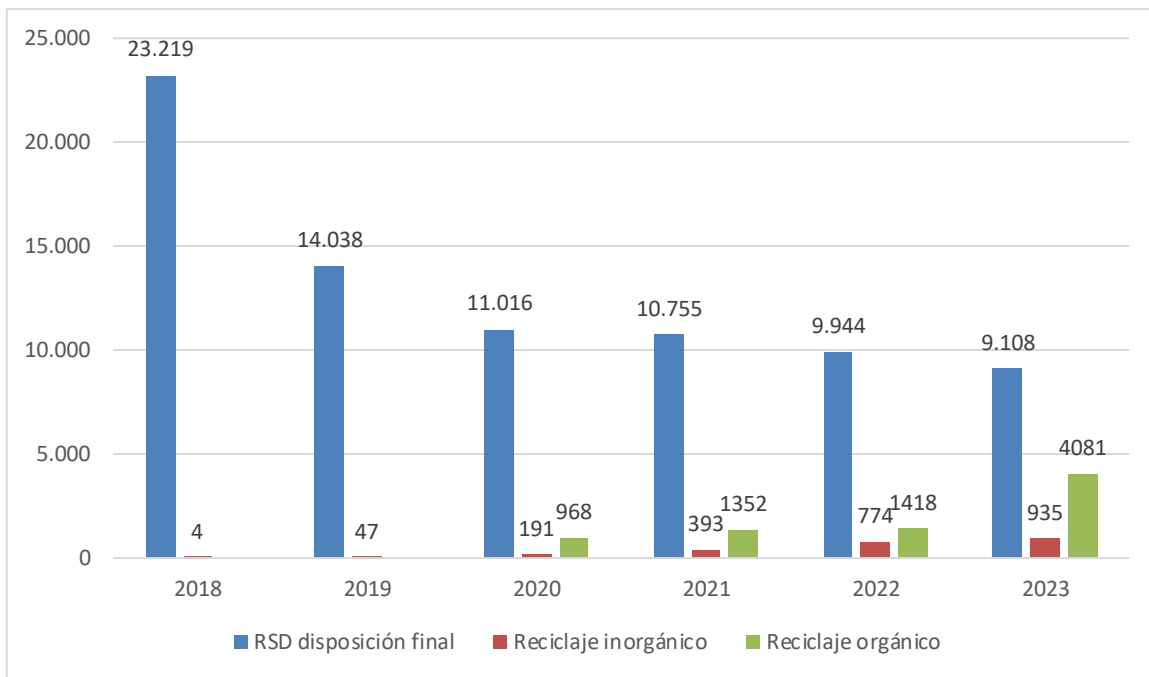
Las variables climáticas juegan un papel importante puesto que los rellenos constituyen grandes extensiones, siendo sometidos al efecto de la temperatura de intemperie. Un relleno sanitario debe mantenerse relativamente frío para que las bacterias criofílicas puedan trabajar y producir metano sin verse afectadas. La edad del relleno y su vida útil permiten evaluar la capacidad residual de un relleno existente para generar biogás, considerando que parte del gas metano logre sintetizarse en el transcurso de la vida del relleno y escapar a la atmósfera en condiciones no controladas.

El porcentaje de la parte orgánica en la basura total, corresponde a la parte que efectivamente puede ser digerida anaeróbicamente con potencial de producción de biogás. Para efectos de cálculo, se considera que la materia orgánica es concentrada de manera que ingresa de forma regular en un proceso de producción de biogás, y no considera necesariamente la existencia previa de un relleno sanitario.

En 2018 el municipio inició un piloto de reciclaje comunitario, como resultado de la Estrategia Ambiental Comunal Ancud Circular, la cual incluye la valorización de residuos inorgánicos, por medio de la separación en origen realizado por la comunidad ancuditana y la gestión ambiental municipal.

Con respecto a la información suministrada, es posible observar una evolución positiva sobre la gestión del reciclaje en la comuna, disminuyendo considerablemente los RSD que van a disposición final y un aumento notorio sobre las toneladas de residuos orgánicos e inorgánicos revalorizadas. A continuación, es posible observar la evolución positiva que ha tenido la gestión de reciclaje en la comuna de Ancud desde el año 2018, donde se puede notar la clara disminución de los RSD que van a disposición final.

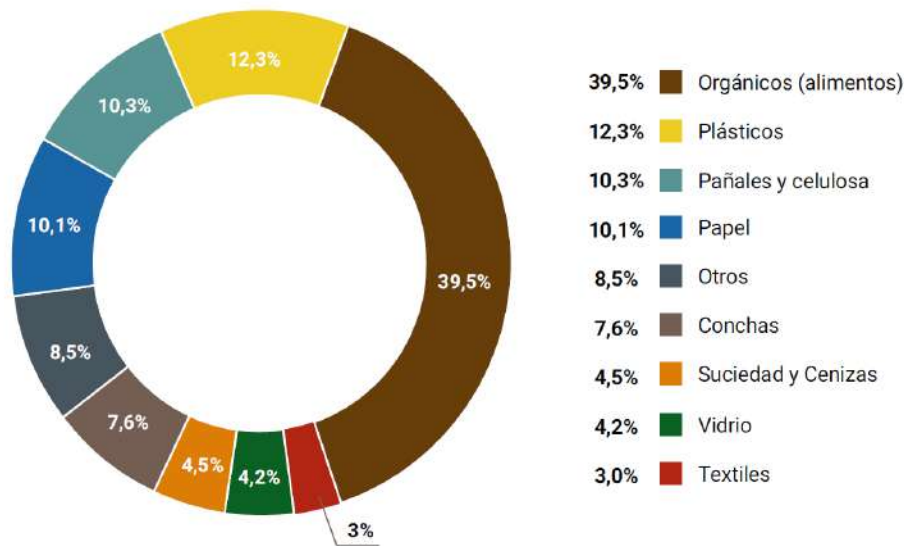
Figura 35 Disposición final de residuos sólidos domiciliarios en toneladas



Fuente(s): DIMAO Ancud, 2024

La composición de RSD comunal, indica que la mayor cantidad de residuos generados en la población urbana de Ancud es de alimentos (orgánicos). Se ha identificado que los generadores de residuos orgánicos proceden principalmente del sector comercial, en particular de grandes fruterías y del mercado de verduras y hortalizas localizado en el sector de avenida Arturo Prat. A los residuos orgánicos le siguen el papel, plásticos y pañales y celulosa. En relación con esto, actualmente en Ancud se desarrollan una serie de gestiones y acciones concretas como una campaña para la recolección de papel blanco en oficinas, establecimientos educacionales y locales comerciales, entregando contenedores de bolsa para depositar cualquier papel blanco que sea desechado en buenas condiciones. Este papel es trasladado al centro de reciclaje localizado en el sector de Bellavista y entregado a gestores de residuos. Los pañales y celulosas (materia natural) no pueden ser tratados, por lo que se recolectan y son llevados a disposición final.

Figura 36 Composición de RSD sector urbano de Ancud



Fuente(s): Proyecto Luxemburgo- Chiloé en base a Diagnóstico para Gestión Integral de Residuos Sólidos en Chiloé y Palena, 2008

Finalmente, la siguiente Tabla muestra la producción de energía considerando el uso de tecnologías de extracción de biogás en rellenos sanitarios, estimando que un 39,5% de los RSD corresponden a materia orgánica.

Tabla 35 Potencial de producción de energía a partir de digestión anaeróbica aplicada a RSD.

Año	RSD [ton]	Materia orgánica [ton]	Producción Biogás comunal [m³]	Producción de Metano [m³]	Producción de energía térmica [GWh]	Producción de energía eléctrica [GWh]
2018	23.233	9.177	7.800.480	3.900.240	25,4	5,7
2019	14.038	5.545	4.713.259	2.356.629	15,3	3,4
2020	11.016	4.351	3.698.622	1.849.311	12,0	2,7
2021	10.755	4.248	3.610.991	1.805.496	11,7	2,6
2022	9.944	3.928	3.338.698	1.669.349	10,9	2,4
Promedio	13.797	5.450	4.632.410	2.316.205	15,1	3,4

Fuente(s): Elaboración propia con información entregada por la DIMAO

A partir de esta cantidad y considerando los valores entregados, se estima un potencial de energía térmica promedio de 15,1 [GWh] con un poder calorífico del biogás de 6,5 [kWh/m³], de dicho potencial es posible generar un 3,4 [GWh] en formato eléctrico, para la producción de energía eléctrica se estima un factor de planta del 70% y una eficiencia de la conversión del generador eléctrico de un 32%. Sin embargo, se debe considerar que para la generación distribuida eléctrica mediante equipos de combustión, implementados bajo metodologías de cogeneración eficiente, aumentan el potencial de energía térmica por lo que podría ser mayor aún.

Energía para revaloración de residuos mediante incineración

Cuando la biomasa es incinerada directamente en hornos o calderas, es posible la obtención de energía calórica, la que es transformada en energía eléctrica a través de plantas termo generadoras. El proceso de producción de energía a partir de residuos sólidos requiere preclasificación, separando los elementos que no sean aptos para incineración, posteriormente son transportados a equipos incineradores.

Dentro de los cálculos, se considera un factor de conversión de 2 [MWh] de energía térmica y 0,67 [MWh] de energía eléctrica por cada tonelada de RSD sometida al proceso de incineración, extraído de "Experiences with waste incineration for energy production in Denmark"¹⁰. De esta forma se calcula que el potencial de energía térmica podría alcanzar casi 6,57 [GWh], mientras que el potencial de energía eléctrica podría alcanzar los 2,2 [GWh], considerando la fracción de RSD que no fueron utilizados para la producción de biogás.

Tabla 36 Potencial energético por incineración.

Año	Restante RSD/año [ton]	Potencial Energía Térmica [GWh]	Potencial Energía Eléctrica [GWh]
2018	14.056	28,1	9,4
2019	8.493	17,0	5,7
2020	6.665	13,3	4,5
2021	6.507	13,0	4,4
2022	6.016	12,0	4,0
Promedio	8.347	16,7	5,6

Fuente(s): Elaboración propia con información entregada por la DIMAO

Energía hídrica

La energía hidroeléctrica corresponde a la energía que proviene de una fuente limpia como son los cursos de agua. Esta se obtiene mediante el principio de conservación de la energía, por lo que, se aprovecha la energía potencial que posee la masa de agua a una altura superior de un punto de descarga (IET - Hydroelectric Power, 2016) El curso del agua genera movimiento de turbinas que se encuentran en el punto de descarga, lo que provoca movimiento de un eje (energía mecánica) y luego es transformado en electricidad.

Un recurso hídrico, es potencial hidroeléctrico cuando presenta factores climáticos favorables, relieves apropiados, caudales y desniveles significativos. Por este motivo, para conocer el potencial del recurso en la zona de interés, es necesario identificar los principales cuerpos de agua en la comuna de Ancud.

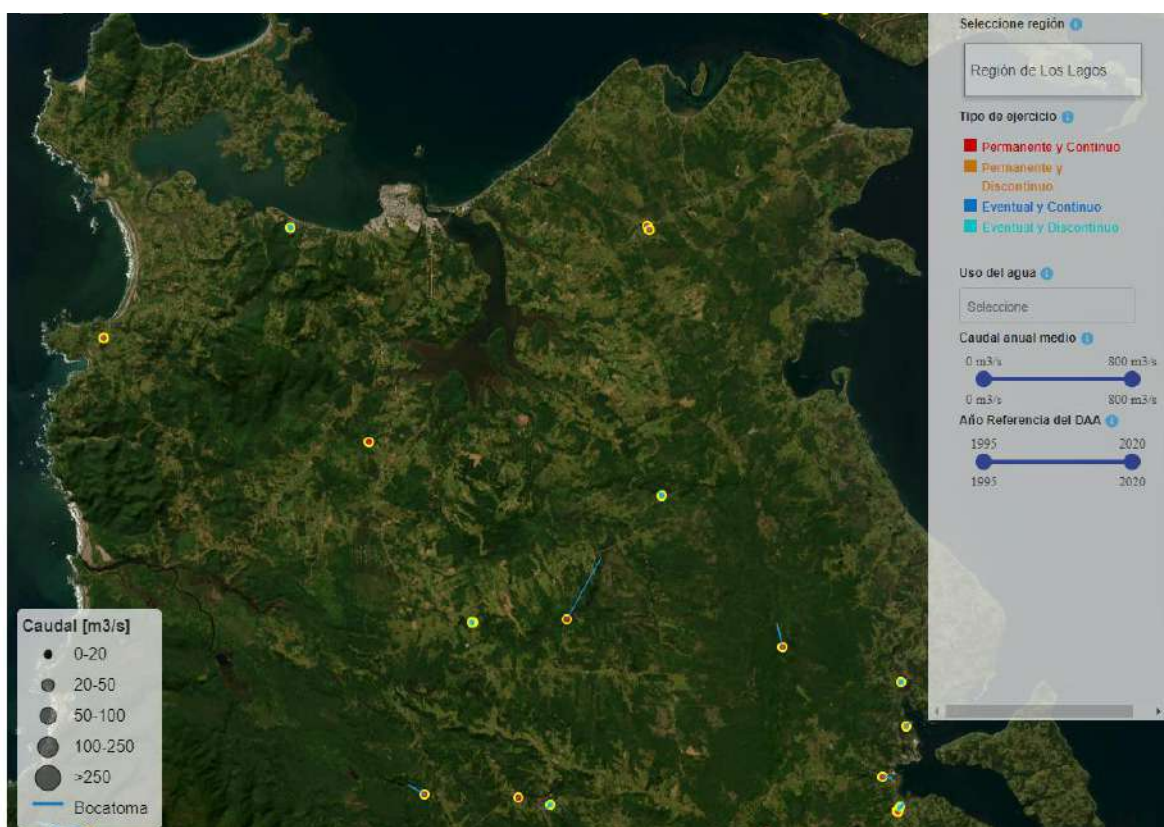
La información se obtuvo a partir del "Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos" (DAANC, 2023)¹¹ cuya última fecha de actualización corresponde a diciembre de 2021.

¹⁰ https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/97912122/Experiences_with_waste_incineration.pdf

¹¹ <https://eh.exploradorenergia.cl/daa/daanc-mapa/>

Esta herramienta, entrega el valor promedio de los caudales, la caída y su correspondiente potencial de la capacidad a instalar en cada torrente. A partir de las cifras entregadas por el explorador es posible estimar la generación eléctrica, considerando un factor de planta del 50%, basándose en un promedio de distintas fuentes (Hugh Rudnick, 2012 y 2014; MasEnergía Ltda., 2011). En la siguiente figura es posible apreciar los 30 cuerpos de agua para estudiar su potencial, dentro de los cuales se encuentran ríos, esteros y vertientes, cabe destacar que en algunos puntos se encuentra más de un cuerpo de agua. Finalmente se adjunta el listado de cuerpos considerados con su generación eléctrica total, la cual corresponde a 21,72 [GWh/año].

Figura 37 Cuerpos de agua utilizados en el cálculo del potencial hídrico [GWh].



Fuente(s): Extraído de Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos 2023

Nota: Los datos proporcionados, están sujetos a constante modificación y actualización, como parte de las labores de fortalecimiento del Catastro Público de Aguas que realiza la DGA y que permitirán disponer de información confiable y oportuna a nuestros usuarios. De la misma forma, esta información, no acredita vigencia del dominio de los derechos de aprovechamiento de aguas registrados en la DGA.

Tabla 37 Potencial energético hídrico según Derechos de Aguas No Consecutivos

ID DGA	Titular	Caída [m]	Caudal Medio [m³/s]	Potencial teórico bruto [MW]	Generación [GWh/año]
9313	Salmones mainstream s.a.	7	0,10	0,05	0,21
9076	Fundación chile	3	0,45	0,01	0,05
9171	Exploraciones, inversiones y asesorías huturi s.a.	122	1,22	2,00	8,76
9172	Exploraciones, inversiones y asesorías huturi s.a.	122	0,42	1,04	4,57
9181	Exploraciones, inversiones y asesorías huturi s.a.	122	0,48	0,77	3,38
9182	Exploraciones, inversiones y asesorías huturi s.a.	122	0,16	0,41	1,80
9308	Juan Jesús Antonio Fogliatti Menanteau	1	0,06	0,00	0,00
9309	Juan Jesús Antonio Fogliatti Menanteau	1	0,03	0,00	0,00
9312	Salmones mainstream s.a.	7	0,61	0,06	0,25
9380	Rolf eichler meier	5	0,01	0,00	0,00
9381	Rolf eichler meier	5	0,01	0,00	0,00
9382	Rolf eichler meier	5	0,01	0,00	0,00
9383	Rolf eichler meier	5	0,00	0,00	0,00
9387	Rolf eichler meier	2	0,02	0,00	0,00
9390	Rolf eichler meier	25	0,20	0,04	0,18
16606	Inmobiliaria e inversiones mcm Ltda.	3	1,11	0,05	0,20
16605	Inmobiliaria e inversiones mcm Ltda.	3	0,47	0,03	0,13
16631	Mario Rigoberto Barrientos Yáñez	1	0,10	0,00	0,00
16635	Ana María Ramírez Ramírez	20	0,31	0,13	0,57
16636	Ana María Ramírez Ramírez	20	0,66	0,19	0,85
16654	Erwin Rolando Altamirano Santana	2	0,06	0,00	0,01
16655	Erwin Rolando Altamirano Santana	2	0,09	0,00	0,01
16656	Hotelera e inmobiliaria Ámsterdam spa	1	0,20	0,00	0,01
16657	Hotelera e inmobiliaria Ámsterdam spa	1	0,20	0,00	0,01
16658	Hotelera e inmobiliaria Ámsterdam spa	1	0,20	0,00	0,01
16659	Hotelera e inmobiliaria Ámsterdam spa	1	0,20	0,00	0,01
18024	Maite Francisca Palominos Roco	1	0,47	0,00	0,02
18025	Maite Francisca Palominos Roco	1	0,02	0,00	0,01
18026	Gastón Edmundo Cerda Bañados	5	1,17	0,07	0,32
18027	Gastón Edmundo Cerda Bañados	5	0,83	0,08	0,35
TOTAL				4,96	21,72

Fuente(s): Extraído de Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos, diciembre 2021

Potenciales no calculados

Potencial geotérmico

Las fuentes de información revisadas para la evaluación de la posibilidad de estimar potencial geotérmico corresponden a las listadas a continuación:

- Ley 19.657: Sobre Concesiones de Energía Geotérmica: (Leychile, 2017).
- Listado de catastro de Concesiones de Energía Geotérmica: (Sernageomin, 2017).
- Tesis de geotermia de baja entalpía aplicable en zona de Colina: (Valenzuela, 2013).

De los antecedentes consultados se concluye que:

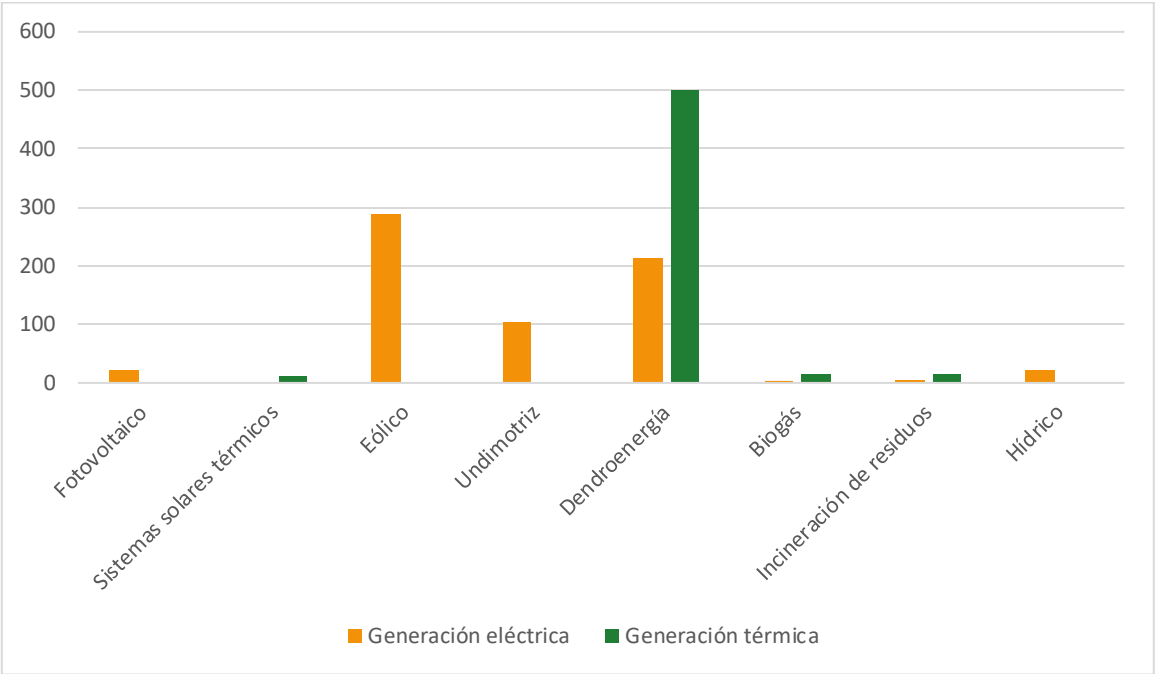
- No existe información de mediciones en zonas cercanas a las comunas de los proyectos para ninguna de las formas de explotación: muy alta, alta o baja entalpía.
- No se dispone de evidencia empírica al año 2017 respecto a funcionamiento satisfactorio de plantas de estas características en Chile.

Por lo tanto, se descarta la estimación de potencial geotérmico como parte del alcance de este estudio.

Resumen potencial energías renovables

A continuación, se presenta un resumen de los valores máximos establecidos según las distintas metodologías para la estimación de los potenciales de energías renovables. De los resultados se destaca la presencia de la Dendroenergía, sin embargo, dicho valor no es calculado pues es entregado directamente del Explorador de Bioenergía Forestal, por lo que puede diferir de la realidad, por otra parte, se destaca la generación de sistemas fotovoltaicos, los cuales serían capaces de cubrir la totalidad del consumo energético residencial de las viviendas.

Figura 38 Resumen potencial de energías renovables anual [GWh/año].



Origen	Generación eléctrica [GWh/año]	Generación térmica [GWh/año]
Fotovoltaico	22,37	-
Sistemas solares térmicos	-	12,95
Eólico	287,1	-
Undimotriz	102,5	-
Dendroenergía	215,1	501,8
Biogás	3,4	15,1
Incineración de residuos	5,6	16,7
Hídrico	21,7	-
TOTAL	635,4	546,6

Fuente(s): Elaboración propia.

Nota: Es importante recordar que, para los potenciales dendroenergético, biogás e incineración, se debe escoger uno de los dos usos finales de la energía, pues mediante la energía térmica se puede generar energía eléctrica siendo excluyentes entre sí.

Potencial de Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética (EE) es la fuente de energía más importante del futuro. Esta se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Constituye un gran sistema que involucra negocio, responsabilidad medio ambiental y sentido de realidad social, donde pueden convivir energías convencionales con las renovables o limpias. La EE tiene que ver con la optimización de las energías convencionales, aspecto que requiere algunas veces una reingeniería simple de sus procesos, sin representar grandes costos, recuperando lo invertido en un corto y mediano plazo. (ANESCO, 2018).

El potencial de eficiencia energética de la comuna se basa en la evaluación del reacondicionamiento térmico de viviendas y el recambio de luminarias en viviendas.

Reacondicionamiento térmico de viviendas

El procedimiento para calcular el ahorro potencial energético por reacondicionamiento térmico en el sector residencial se basa en el estudio de agregados de viviendas de la comuna construidas en distintos periodos. Cada uno de los tres períodos corresponde a un estado de desarrollo de la normativa de construcción respecto a la calidad de aislación térmica de las viviendas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2015). Considerando como hito inicial la promulgación de la Reglamentación contenida en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), los tres grupos quedan definidos de la siguiente forma:

- Categoría 1: Viviendas construidas con anterioridad al año 2000, previo a la promulgación de la normativa.
- Categoría 2: Viviendas construidas con posterioridad al año 2000 y antes de 2007, que corresponde a la implementación de la primera etapa de la RT (aislación térmica en techumbre).
- Categoría 3: Viviendas construidas con posterioridad al año 2007, que corresponde a la implementación de la segunda etapa de la RT (aislación térmica en techumbre, muro y piso ventilado).

Se considerará para la cuantificación del consumo de cada categoría el porcentaje de viviendas respecto al total comunal, sobre dicha cantidad se asignará el porcentaje de consumo en calefacción. El consumo energético de calefacción se estima en un 67,95% (Informe final de usos de la energía de los hogares en Chile, 2018) sobre el consumo residencial térmico total (385.956 MWh/año).

El procedimiento requiere la asignación de una etiqueta de calificación respecto al estándar de aislación térmica de cada vivienda. En términos generales se asume que las viviendas de la primera categoría no cumplen criterios de aislación contenidos en la RT, por lo cual se le asigna la calificación G. La segunda categoría corresponde al grupo de viviendas construidas después de la promulgación

de la RT con énfasis en aislación térmica de techumbre. Considerando que las casas son entregadas cumpliendo con dicho estándar se les asigna la calificación F. Finalmente, las viviendas construidas después de 2007 deberían cumplir con el estándar de vivienda con aislación en techumbre, muros y piso ventilado, asignándoles a este último grupo la calificación E.

Tabla 38 Consumo estimado por categoría de vivienda considerando año 2022

Estimación	Calificación CEV inicial	Cantidad de viviendas	Viviendas por categoría [%]	Demanda de viviendas por categoría [MWh/año]
Estimación viviendas pre 2000	G	7.033	46,6	122,3
Estimación viviendas 2000 - 2007	F	6.268	41,6	109,0
Estimación viviendas pos 2007	E	1.783	11,8	31,0

Fuente(s): Elaboración propia.

Nota: La estimación de la cantidad de viviendas se realiza en base al catastro entregado por el SII, filtrando por los destinos habitacionales.

El potencial de EE estará dado por el mejoramiento relativo de calificación de cada una de las categorías de viviendas respecto a la calificación asignada inicialmente. De esta forma se estima que una mejora razonable consiste en que las viviendas con calificación G y F, puedan mejorar su nivel de aislación térmica hasta alcanzar la calificación E. Por otra parte, las viviendas de calificación actual E (construidas con posterioridad a 2007) puedan adaptarse en los próximos años a los nuevos requerimientos que presentará el RT, hasta alcanzar en el mejor de los escenarios la calificación C. Para ello se utiliza como referencia la siguiente escala de calificación energética de viviendas.

Figura 39 Escala de calificación energética de viviendas



Fuente(s): Calificación energética de viviendas, 2023

En la siguiente Tabla, se presentan los valores del potencial teórico de ahorro que se puede lograr mejorando la aislación térmica de las viviendas.

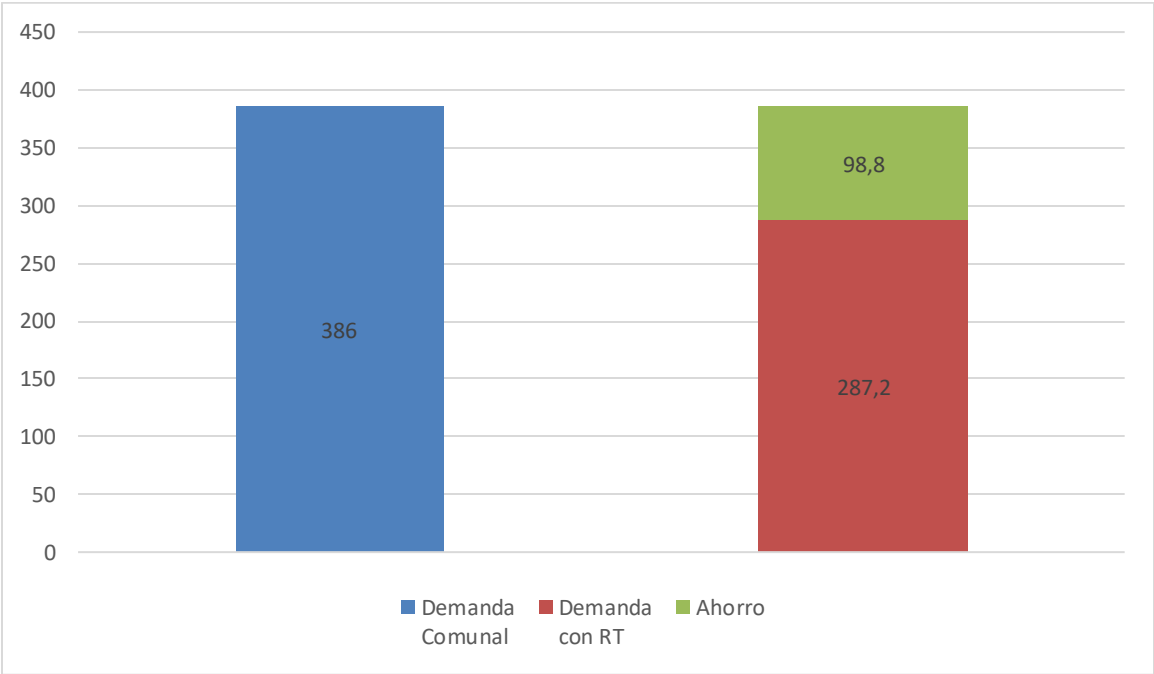
Tabla 39 Potencial de ahorro por mejoramiento de la calidad de la envolvente de viviendas.

Estimación	Demanda de energía por categoría [GWh/año]	CEV inicial	CEV estimada	Ahorro potencial respecto a CEV inicial [%]	Ahorro demanda térmica [GWh/año]	Porcentaje de ahorro por tipo de vivienda [%]
Viviendas Pre 2000	122,3	G	E	36	44,0	44,6
Viviendas 2000-2007	109,0	F	E	36	39,2	39,7
Viviendas Pos 2007	31,0	E	C	50	15,5	15,7
TOTAL					98,8	100

Fuente(s): Elaboración propia.

De los resultados expuestos en la Tabla anterior, se observa que el potencial de eficiencia energética por mejoramiento de envolvente térmica de viviendas es 98,8 [GWh], que corresponde al 25,6% de la demanda térmica residencial de la comuna, por lo que de implementarse las medidas de mejoramiento de la envolvente térmica en viviendas mencionadas la demanda térmica podría reducirse a 287,2 [GWh], como se puede representar en la siguiente Figura.

Figura 40 Potencial de ahorro con el mejoramiento de la envolvente térmica. [GWh]



Fuente(s): Elaboración propia.

Uso de leña seca en calefacción residencial

La leña es uno de los energéticos más utilizados en la comuna de Ancud, particularmente en el sector residencial con un consumo estimado de 323,7 [GWh/año]. Como se mencionó anteriormente, las leñas utilizadas para el cálculo de la demanda corresponden a Ulmo y Eucalyptus globulus, para ambos casos se consideraron humedades del 25% y 35%, con el propósito de calcular la cantidad de [m³ st] utilizados para calefaccionar el mismo requerimiento energético.

Es posible observar que para lograr una calefacción más eficiente es fundamental considerar la humedad, pues esta actúa como un obstáculo, requiriendo energía para evaporar el agua antes de que la madera pueda arder y liberar calor útil, de esta forma, la leña seca permite un mayor aprovechamiento del contenido energético, al incrementarse su poder calorífico a medida que se reduce el porcentaje de humedad. Esto se ve reflejado en los cálculos de los [m³ st] utilizados para calefaccionar una vivienda, a continuación, se muestra la tabla considerando que todos los consumos son iguales para determinar la diferencia energética entre los distintos casos.

Tabla 40 Estimación del potencial energético por uso de leña seca.

Consumo [m ³ st]	Especie y humedad	Generación de energía [kWh]	Diferencia en [KWh]	Diferencia en %
13,0	ULMO (35%)	21.398	-	-
13,0	ULMO (25%)	24.050	2.652	12,4%
13,0	EUCALIPTUS GLOBULUS (35%)	23.075	-	-
13,0	EUCALIPTUS GLOBULUS (25%)	26.052	2.977	12,9%

Fuente(s): Elaboración propia+

Es posible notar que existe un ahorro en promedio de un 12,7% solo por utilizar leña seca, lo cual es válido para ambos tipos de leña, considerando que por vivienda es posible ahorrar entre 2.652 [KWh] y 2.977 [KWh], dependiendo del tipo de leña a utilizar.

Para estimar el potencial de EE se considerará el estudio mencionado anteriormente sobre los “Hábitos del uso de la leña en Castro”, pues entrega datos para ser considerados en el cálculo de este potencial ya que no existen estudios similares para la comuna de Ancud y ambas comunas son pertenecientes a la Isla de Chiloé, por lo que se asume que las realidades son representativas. Específicamente el estudio menciona que el 10% de la población encuestada reconoce utilizar leña seca, mientras que el 44% menciona que adquiere mezcla de leña verde con seca, este último dato se consideró que la mitad de este consumo es verde y la otra mitad seca. Con esto se asumió que el 32% de la población utiliza leña seca, por lo que el potencial de eficiencia se aplicará al 68% restante.

Finalmente, considerando que 4.840 viviendas consumen solo leña seca y 10.286 leña húmeda, existe un ahorro de 27.277,6 [MWh] utilizando solo ulmos y 30.620,5 [MWh] por medio de Eucalyptus globulus ambos con 25% de humedad. En términos de porcentaje, correspondería a un 8,9% de ahorro en promedio con respecto al consumo de leña residencial.

Recambio a luminarias LED en hogares

Según el estudio “Usos de energía de los hogares Chile 2018”¹², del consumo energético residencial distribuido porcentualmente según uso final de la energía, se destina un 4% para iluminación. Una vivienda en el país posee en promedio 13,2 luminarias y se utilizan en promedio por 15,8 horas días, con al menos una ampolla encendida. Ancud en este caso corresponde a la Zona Térmica 6, por lo que sus valores varían con respecto al promedio nacional, en promedio las luminarias se utilizan 15,7 horas al día y el total de luces por vivienda es de 11,1. En la siguiente tabla es posible analizar la distribución de luces por espacios en las viviendas. Por otra parte, también se cuenta con la información sobre el tipo de luminaria utilizada para la misma comuna, con sus consumos energéticos asociados.

Tabla 41 Cantidad de luminarias por espacio de vivienda

Espacio	Nacional	ZT6
N° de luces en living	2,3	2,0
N° de luces en comedor	1,8	1,4
N° de luces en cocina	1,4	1,4
N° de luces en baño	1,6	1,4
N° de luces en dormitorios	3,7	3,4
N° de luces en pasillos	1,0	0,7
N° de luces en patios	1,4	0,9
N° Total de luces	13,2	11,2

Fuente: Extracto de “Usos de energía de los hogares Chile 2018”

Tabla 42 Cantidad de luminarias según tipo de ampolla

Tipo de ampolla	Nacional	ZT6	Potencia unitaria [W]
Total ampollas corrientes menores a 60 W	1	1,3	37
Total ampollas corrientes mayores a 60 W	1,1	0,9	82
Total ampollas eficientes	7,6	8,0	17
Total tubos fluorescentes	0,5	0,6	30
Total Focos LED	1,6	1,7	8
Total Focos dicróicos/halógenos	0,3	0,2	50
N° Total	12,1	12,7	-

Fuente: Extracto de “Usos de energía de los hogares Chile 2018”

Nota: De las luminarias más presentes en las viviendas, se encuentran las ampollas eficientes las cuales corresponden a las fluorescentes compactas.

Como se puede observar, los números no coinciden para ambas tablas, por lo que es necesario corregir la cantidad de luminarias y transformarlas a un número entero para conocer un número estimado de luminarias por casa. Para ello se presentan los resultados en la siguiente tabla.

¹² https://www.energía.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf

Tabla 43 Cantidad de luminarias según tipo, redondeado por vivienda

Tipo de ampollita	Nacional	ZT6	Redondeo	
			Nacional	ZT6
Factor	1,09	0,88	-	-
Total ampollitas corrientes menores a 60W	1	1,1	1	1
Total ampollitas corrientes mayores a 60W	1,1	0,8	1	1
Total ampollitas eficientes	7,6	7,1	8	7
Total tubos fluorescentes	0,5	0,5	1	1
Total Focos LED	1,6	1,5	2	2
Total Focos dicroicos/halógenos	0,3	0,2	0	0
TOTAL	13,2	11,2	13	12

Fuente: Extracto de "Usos de energía de los hogares Chile 2018"

De los resultados para ambas extrapolaciones, la cantidad de luminarias por tipo no es la misma por lo que solo se trabajara el dato relacionado a la zona térmica que considera la menor cantidad de luminarias. A continuación, es necesario calcular el consumo energético asociado por vivienda, para ello considerando que las ampollitas se utilizan por 15,8 horas, cada una de las 12 ampollitas será utilizada 1,32 horas, así es posible analizar el escenario energético de un sistema de iluminación mixto y el de un sistema completamente LED. En la siguiente tabla es posible analizar ambos escenarios.

Tabla 44 Consumo energético de sistemas de iluminación

Tipo de ampollita	Sistema mixto		Sistema led	
	Nº ampollitas	Consumo [kWh/año]	Nº ampollitas	Consumo [kWh/año]
Total ampollitas corrientes menores a 60W [Ej: lámpara incandescente]	1	17,8	0	-
Total ampollitas corrientes mayores a 60W	1	39,4	0	-
Total ampollitas eficientes	7	57,2	0	-
Total tubos fluorescentes	1	14,4	0	-
Total Focos LED	2	7,7	12	46,1
TOTAL	12	136,5	12	46,1

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calculado lo anterior, es necesario recordar que el 4% de la energía eléctrica residencial es destinada para iluminación, dicho lo anterior, considerando que el consumo energético eléctrico residencial es de 30.905 [MWh], el consumo destinado para iluminación residencial es de 1.236,2 [MWh], considerando las 18.137 viviendas en la comuna de Ancud, es posible estimar que existe un consumo promedio de 68,2 [kWh] por vivienda.

Con este último dato, es posible estimar cuantas viviendas cuentan con sistemas de iluminación LED con un consumo de 46,1 [kWh/año] y cuantos corresponden al sistema mixto 136,5 [kWh/año], considerando que el consumo promedio de las viviendas es el valor mencionado anteriormente. Para ello se logra determinar que un 75,6% de las viviendas ya cuenta con sistemas LED, mientras que el restante considera sistemas mixtos de iluminación.

Tabla 45 Estimación condición base

Tipo de sistema	N° viviendas	Porcentajes [%]	Consumo total de las viviendas [MWh/año]
Sistema led de iluminación	13.711	75,6%	632,1
Sistema mixto de iluminación	4.426	24,4%	604,1

Fuente: Elaboración Propia

Una vez definida la condición base, es posible analizar el escenario futuro si es que se trabaja transformando los sistemas mixtos de iluminación a sistemas completos de iluminación LED. Para ello se analiza variando la cantidad de viviendas con sistema mixto, disminuyendo en un primer caso un 20%, en un segundo caso cambiar un 40% de los sistemas mixtos a sistemas LED, hasta alcanzar un 100% de las viviendas. Los números de viviendas asociados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

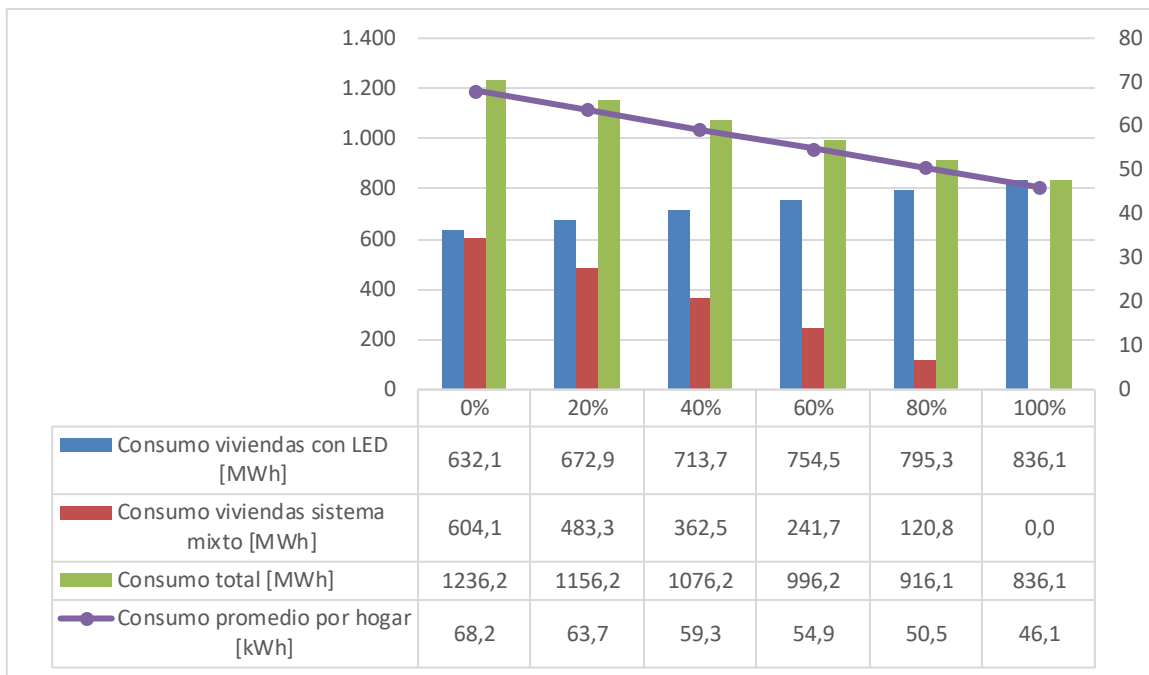
Tabla 46 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos

Disminución de sistemas mixtos	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Sistema led de iluminación	13.711	14.596	15.481	16.367	17.252	18.137
Sistema mixto de iluminación	4.426	3.541	2.656	1.770	885	0
N° viviendas	18.137	18.137	18.137	18.137	18.137	18.137

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente figura es posible analizar los distintos escenarios, desde el inicial (correspondiente al 0%) donde se encuentra el punto de equilibrio para que el consumo energético promedio por hogar es igual a 68,2 [kWh] hasta el escenario optimo, donde todas las viviendas han sido cambiadas a sistemas de iluminación LED entregando un consumo promedio de 46,1 [kWh], logrando reducir la demanda un 32,4% con respecto al original solo por recambio de luminarias, logrando disminuir desde 1.236,2 [MWh] anual a 836,1 [MWh] en el caso más optimo.

Figura 41 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos

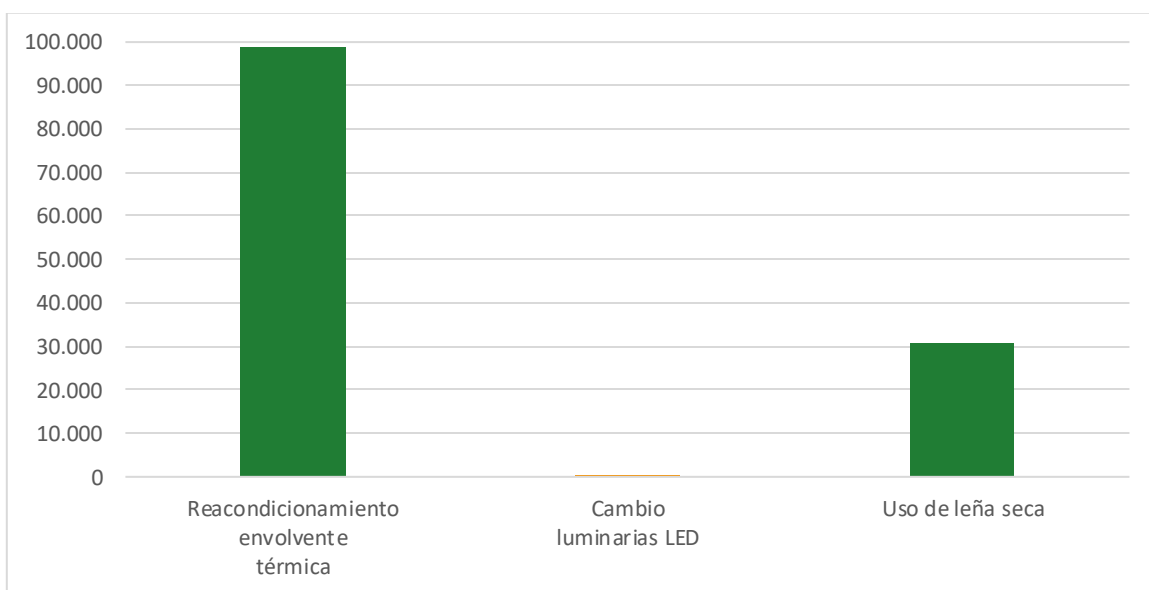


Fuente: Elaboración Propia

Resumen potencial de eficiencia energética

Finalmente, se muestra un resumen de los potenciales de eficiencia energética calculados, donde se destaca el reacondicionamiento térmico de viviendas, pues generalmente las viviendas no cuentan con las medidas necesarias para retener el calor en el interior de la vivienda, presentándose infiltraciones, materiales aislantes de mala calidad que incluso a veces ni existen.

Figura 42 Resumen potencial de eficiencia energética en [MWh]



Fuente: Elaboración Propia

Participación ciudadana

Las actividades propuestas tienen como finalidad recoger relatos, opiniones e ideas de los vecinos y vecinas de la comuna de Ancud, con el propósito de generar un plan de acción vinculante con la comunidad, acorde a las líneas de la Estrategia Energética Local. Este levantamiento de información es de suma importancia, pues involucra directamente a los actores claves en la entrega de los resultados del diagnóstico, la definición de la visión de la comuna y la generación de un plan de acción en base a los proyectos definidos por la misma comunidad. Por otra parte, la definición de los objetivos y metas de la comuna se establecerán en base a los proyectos propuestos en mutuo acuerdo con la municipalidad, pues son ellos mismos quienes conocen sus propias limitantes. La Ilustre Municipalidad de Ancud tiene capacidad funcional para proveer servicios públicos y dar cobertura asistencial a los habitantes, pero también se enfrenta a restricciones de naturaleza administrativa y financiera que limitan su capacidad de gestión.

La participación ciudadana es indispensable pues le entrega un sostén social a los proyectos que serán ejecutados en el futuro, esto quiere decir que, al contar con una validación social, la sustentabilidad del proyecto es más sólida y estable. Esta validez tiene que ver con una convocatoria que entregue una representatividad y diversidad suficiente. Las actividades de participación ciudadana realizadas durante el proceso de la EEL son mencionadas a continuación:

Descripción de las actividades y metodología

Taller Online – Webinar Estrategia Energética Local de Ancud

El día 22 de noviembre se llevó a cabo una Webinar a través de Zoom y Youtube, para dar inicio a los talleres de participación ciudadana y hacer un llamado a la comunidad a ser parte de esta etapa. En la instancia estuvo presente: Liliana Alarcón, Seremi de Energía Región de los Lagos, y Betsabé Jofré, profesional de la Seremi de Energía Región de los Lagos, Valentina Jimenez, en su rol de Coordinadora Energética y contraparte de la Municipalidad, junto a Catalina Briebe y Javier Piedra en representación de Fundación Energía para Todos.

Durante el desarrollo del Webinar, se brindó el espacio para que los asistentes dieran las palabras de bienvenida, recalcando la importancia y beneficios de la Estrategia Energética Local, y principalmente presentar el diagnóstico desarrollado por la Fundación Energía para Todos. En dicho diagnóstico se proyectó la información técnica del estudio, con el propósito de transparentar dicha información hacia la comunidad.

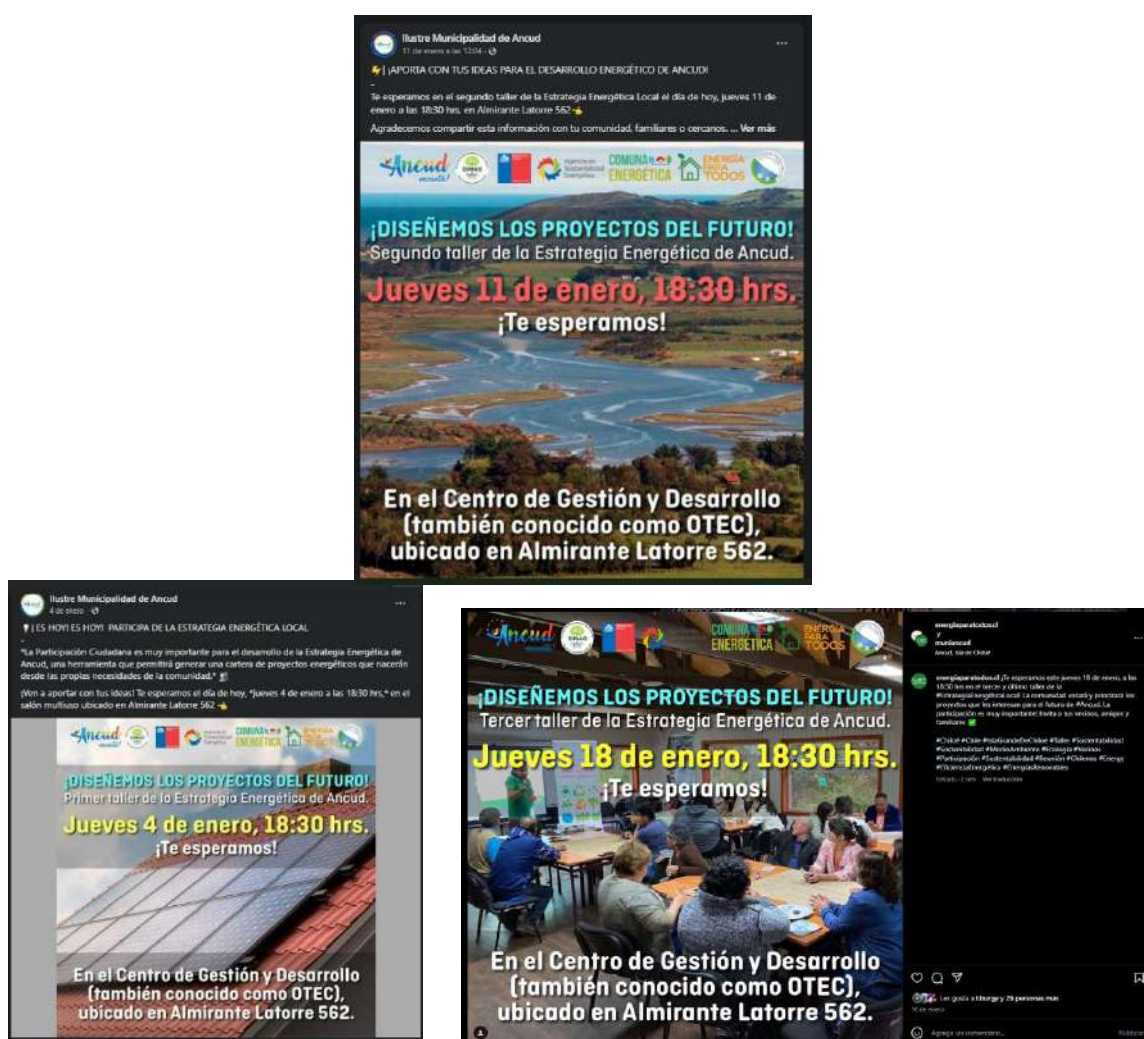
Por otra parte, se destaca la importancia de que la comunidad sea partícipe de la elaboración de la Estrategia Energética Local, haciendo un llamado a participar de los 3 talleres de participación ciudadana presenciales para los días: 5, 12 y 14 de diciembre, que luego fueron reagendados para los días jueves 4, jueves 11 y jueves 18 de enero de 2024 en el Centro de Gestión y Desarrollo, ubicado en Almirante Latorre #562.

Fomentar el desarrollo energético sostenible en El Ancud es primordial, para ello los proyectos de Energías Renovables, Eficiencia Energética y Gestión de Residuos, entre otros, nacerán desde las necesidades de la comunidad, y se priorizarán en base a decisiones de los mismos asistentes.

Difusión participación ciudadana

Para la difusión de las actividades de participación ciudadana, se publicó periódicamente tanto en las redes sociales de la fundación como en las del municipio y su Dirección de Medioambiente, Aseo y Ornato (DIMA). Se promovió el link del Webinar para que los interesados se puedan registrar en el documento y ser llamados para confirmar su asistencia. Por otra parte, la municipalidad es el conocedor del territorio por lo que gestionó un listado de actores relevantes relacionados a asociaciones y juntas de vecinos, logrando generar una mayor representatividad al garantizar el acceso de información a la mayor parte de la comunidad, dicho listado consta de la totalidad de las directivas de juntas de vecinos, más 1.500 vecinas y vecinos inscritos en las actividades de la DIMA.

Figura 43 Difusión realizada por la Municipalidad de Ancud en sus redes sociales.



Fuente: Extraído de Facebook e Instagram Municipalidad Ancud

Figura 44 Webinar Estrategia Energética Local Ancud



Fuente: YouTube Fundación Energía para Todos.

El detalle de las gestiones realizadas por los distintos actores para la ejecución de la actividad, se encuentran detallados en el Anexo 2.

Figura 45 Afiche para difusión de talleres de participación ciudadana



Fuente: Elaboración propia.

Resumen taller presencial N°1

Objetivos

- Presentar el trabajo realizado a la comunidad, entregando un resumen del diagnóstico elaborado por el área técnica de la Fundación.
- Informar sobre el consumo energético en la comuna, potenciales de eficiencia energética y energías renovables, con el propósito de informar a los participantes antes de tomar decisiones.
- Realizar actividad práctica para definir conceptos claves para elaborar la visión.

Descripción

En esta Instancia, se presentó el diagnóstico energético de la comuna preparado por el equipo de la Fundación, esto con el objetivo de sentar las bases de los problemas y también fortalezas de la comuna

- Informar, exponer tecnologías de EE y ERNC y co-construir la visión de la EEL dentro del contexto municipal y metas futuras.
- Tecnologías para la mitigación de efectos del cambio climático (ERNC y EE). Identificar cuáles son las tecnologías relevantes en materia de mitigación del cambio climático de acuerdo con el contexto municipal.
- Potencial teórico y real de las Energías Renovables no Convencionales (ERNC) en la comuna. Conocer las distintas fuentes de ERNC y determinar cuáles son relevantes en el contexto local.
- Potencial teórico y real de Eficiencia Energética. Entender el potencial de ahorro energético en los distintos sectores debido a la implementación de medidas de eficiencia energética. Identificación de las distintas barreras para la implementación de estas medidas.

Finalizada la charla informativa, los participantes fueron asignados a grupos de trabajo reducidos con el propósito de que entre ellos mismos discutan, bajo una mirada optimista, sobre ¿Cómo se imaginan el Ancud del futuro? y ¿Qué es lo que más les gustaría? Con las preguntas establecidas se procede a analizar desde el punto de vista de la sociedad, permitiendo demostrar cuales son las problemáticas más relevantes para ellos, un segundo punto de vista corresponde al ámbito medio ambiental, proponiendo ideas y sugerencias para mejorar, y finalmente se debe analizar desde el punto de vista energético, profundizando en las materias que presenten falencias.

A partir de esto, fue posible recoger cuáles son sus inquietudes y problemas más importantes. Con estas acciones, buscando puntos de encuentro que permitan que los distintos actores puedan trabajar en conjunto, para conseguir un bienestar común y así determinar una visión para el programa que surja de los vecinos y vecinas de la localidad.

Metodología

El objetivo de esta actividad es que los distintos participantes conozcan los hallazgos del diagnóstico y a raíz de esta conversación comenzar a orientar la visión de la EEL. Luego, mediante trabajo en

grupos de conversación, se levantaron las impresiones y se definió la orientación del interés de las personas sobre el tema energético en su comuna.

Participantes

En primera instancia se hizo difusión en distintos medios locales y redes sociales competentes para invitar a los interesados a inscribirse en un formulario a participar de las instancias. Se extendieron invitaciones específicas a actores locales relevantes como presidentes de juntas de vecinos, concejales, funcionarios municipales, dirigentes de organizaciones sociales, entre otros. Esto, con el fin de recabar toda la información posible y asegurar la diversidad de la muestra.

Según el formulario el listado fue de más de 100 interesados, a los cuales se les llamó uno por uno con el propósito de confirmar su asistencia y verificar que se cumplan las normas sanitarias, pues se necesita dimensionar las mesas y sillas necesarias para la correcta disposición de los asistentes. De esta forma se decidió realizar la instancia para el primer taller el día jueves 4 de enero a las 18:30 hrs. La asistencia total del primer taller fue de 34 vecinos/vecinas de la comuna, todas las actividades se realizaron en el Centro de Gestión y Desarrollo.

Resumen taller presencial N°2

Objetivos

- Plasmar la visión de la comuna a través de la participación ciudadana
- Levantamiento de datos para la propuesta de proyectos energéticos por parte de la ciudadanía.
- Confeccionar un cuerpo teórico con proyectos que han surgido de la ciudadanía enmarcados en las categorías del sello comuna energética.

Descripción

En una primera etapa se busca definir la visión de la comuna, para ello la Fundación procesó los conceptos más mencionados en el primer taller y se les presentó a los vecinos una propuesta de visión de la comuna, la cual fue ligeramente modificada, siendo aprobada por los asistentes de los talleres. Una vez definida la visión de la comuna sobre la EEL, se decide hacia donde orientar las futuras acciones energéticas de la comuna con una propuesta que ha sido validada por la ciudadanía.

En una segunda parte del taller, los participantes fueron invitados a trabajar en grupos para generar un documento que contenga futuros proyectos de interés general, tanto a largo como a corto plazo, para ello se les realizó una breve descripción del Sello comuna energética y las distintas categorías que aborda el sello, cada categoría fue asociada a proyectos para que puedan comprender hacia dónde apuntan. Los participantes debatieron durante unos 45 minutos sobre qué proyectos serían interesantes de implementar según las distintas categorías, sin dejar ninguna sin proyectos. Finalmente, estos proyectos son analizados por el equipo técnico de la Fundación para complementarlos y generar un plan de acción para la comuna.

Metodología

En esta reunión se tomaron todas las propuestas de la ciudadanía sobre proyectos que les gustaría ver más en la comuna, haciendo hincapié en que no son particulares, sino que tienen un espíritu comunitario y colectivo. Para esto, se llevaron ejemplos de otras comunas con características similares, para poder graficar qué tipo de proyectos son posibles de concretar y los distintos métodos con los que se pueden cumplir. Finalmente, se trabajó con un material para recoger estas ideas, dividiéndolas por las categorías del sello comuna energética para que las personas clasificaran su proyecto en un punto específico.

Participantes

Para esta ocasión se tomó la decisión de realizar el taller el día jueves 11 de enero a las 18:30 hrs. Se les llamó uno por uno a los asistentes del primer taller para confirmar su asistencia al segundo taller, con el propósito de realizar un seguimiento de los participantes interesados. La asistencia total del segundo taller es de 20 vecinos/vecinas de la comuna.

Resumen taller presencial N°3

Objetivos

- Priorizar los proyectos de mayor interés para la ciudadanía
- Establecer vías de sustentabilidad del trabajo realizado

Descripción

La Fundación presentó una cartera de 37 proyectos agrupados según las categorías del sello comuna energética, dicha cartera fue creada y analizada en base al insumo teórico entregado en los talleres anteriores. En consiguiente, son los vecinos y vecinas de la comuna, quienes eligieron los proyectos que más se acomodan a sus necesidades y, que incluya todo el trabajo previo realizado en los talleres anteriores. De manera grupal, los participantes debatieron sobre los distintos proyectos presentados con sus ventajas y desventajas, pero las votaciones se realizaron de manera individual, sin embargo, es interesante destacar las actitudes de colaboración tomadas por algunos grupos, quienes tomaron la iniciativa de acordar priorizar proyectos específicos con el propósito de que sean para la misma comunidad y no de manera individualista.

Metodología

En esta reunión se determinaron los proyectos más acordes a los intereses de la comunidad, la elección fue vinculante y con sistema simple, esto quiere decir que todos los votos tienen el mismo valor. La actividad fue interactiva y los participantes otorgaron puntaje a las ideas seleccionadas para definir plazos de realización. Si bien, los asistentes expresaron su opinión de forma individual, hubo mesas de trabajo que permitieron una conversación y discusión de los proyectos.

Participantes

El último taller se realizó el día jueves 18 de enero a las 18:30 hrs. La asistencia total del último taller es de 21 vecinos/vecinas de la comuna, taller realizado en el Centro de Gestión y Desarrollo.

Análisis de resultados de los talleres

Taller N°1

En dicha actividad se presentó el diagnóstico elaborado por el equipo de la Fundación Energía para Todos, con el objetivo de que identificaran sus fortalezas y debilidades, permitiendo visualizar oportunidades que ayuden a mejorar su calidad de vida. Esta información es de suma importancia pues permitió levantar la visión energética local.

Una vez terminada la charla, los participantes fueron agrupados en grupos de trabajo reducidos a no más de 8 personas, con el propósito de que todos pudieran opinar al respecto. Bajo la premisa de que todos buscan una comuna mejor, siempre analizado desde una perspectiva optimista, se recogieron las inquietudes y problemáticas más importantes a resolver, desde el punto de vista de la sociedad, el medio ambiente y finalmente el tema energético. Toda esa información fue plasmada en papelógrafos ordenados por las tres temáticas mencionadas anteriormente, de esta forma es posible delimitar las necesidades energéticas y lograr reconocer los conceptos más relevantes para poder definir la visión de la comuna.

Fotos taller N°1





Taller N°2

De acuerdo a la información recogida en el taller 1, el equipo preparó una propuesta de visión para ser presentada al inicio del siguiente taller, con el objetivo de que fuera corregida en caso de no corresponder con la realidad que les gustaría ver en el futuro. Dicha propuesta es la siguiente:

Ancud en su dimensión urbana y rural, pretende convertirse en una comunidad segura, empoderada y consciente de sus recursos naturales. Para lograrlo, se promoverá la participación ciudadana y educación ambiental. Gestionando sosteniblemente sus residuos, implementando medidas de eficiencia energética y energías renovables. Buscando una sociedad más unida y respetuosa, comprometida con la preservación de su entorno natural.

Esta propuesta tuvo buena recepción en el taller realizado, sin embargo, los vecinos y vecinas sugirieron incorporar la palabra energéticamente segura, aludiendo a los constantes cortes de electricidad y la falta de iluminación en ciertos sectores. Además, se especificó que las energías renovables deben ser a baja escala, entendiéndose como baja escala aquellos proyectos con orientación residencial, comercial o pública, que provocan un mínimo impacto ambiental, pues se identifica a la instalación de grandes construcciones que puedan afectar el medioambiente como no deseadas para esta estrategia. De esta forma, la propuesta con las modificaciones sugeridas y aceptadas por los asistentes, corresponde a la siguiente:

Ancud, en su dimensión urbana y rural, pretende convertirse en una comunidad energéticamente segura, empoderada y consciente de sus recursos naturales, promoviendo la participación ciudadana y educación ambiental, gestionando sosteniblemente sus residuos e implementando medidas de eficiencia energética y energías renovables a baja escala. Buscando una sociedad más unida y respetuosa, comprometida con la preservación de su entorno natural.

Luego de cerrar la primera parte con respecto a la visión energética de la comuna, en la segunda parte de la actividad, el objetivo fue que los vecinos describieran qué proyectos les gustaría para la comuna y el material se dividió en las 6 categorías del sello comuna energética.

Por otro lado, algunas de las propuestas fueron similares, por lo que se sintetizaron en un solo proyecto. Este filtro sirvió para llegar a una cartera de proyectos que fue presentada para ser evaluada y jerarquizada en el taller N°3. A continuación, se presenta un resumen de la cantidad de proyectos e ideas propuestas por categoría.

Tabla 47 Resumen cartera de proyectos por categoría.

CATEGORÍA	N° PROYECTOS	TEMAS RELEVANTES
Planificación estratégica	5	Participación ciudadana, actualización de decretos en materia energética.
Eficiencia energética	11	Iluminación, renovación aislación térmica, programas de mejoramiento, compra masiva
Energías renovables	5	Paneles Fotovoltaicos en casas, escuelas y comercios menores. Fomento de leña seca
Organización y finanzas	4	Capacitación de funcionarios municipales, asesorías en postulaciones, presupuesto municipal exclusivo energía.
Sensibilización y cooperación	6	Programas educativos, medidores de material particulado, mesa de trabajo público privada.
Movilidad sostenible	6	Electromovilidad, implementación ciclovías, Botes a vela

Fuente(s): Elaboración propia.

A continuación, se presentan todos los títulos de los proyectos generados a partir de las necesidades de los asistentes, según su propia categoría. Cabe destacar que dichos proyectos son los nombres de las iniciativas y el proyecto final con sus alcances, se definirá más adelante en los planes de acción con la municipalidad.

Planificación energética

- Fiscalización municipal de planes de manejo bosque nativo
- Cabildos energéticos
- Diagnóstico de necesidades energéticas de la comuna
- Actualización de decretos y ordenanzas municipales en materia energética
- Certificación y ensayo de materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios aptos para la bioconstrucción y fomento de la eficiencia energética

Eficiencia energética en la infraestructura

- Iluminación en sectores de alto riesgo
- Iluminación en poblaciones que se encuentren alejadas de la ciudad (Pasarela Pupelde)
- Aislación térmica en viviendas
- Aislación térmica en CESFAM, escuelas y edificios públicos
- Aislación térmica en sedes sociales

- Masa térmica para infraestructura en general pública
- Recambio de estufas eficientes
- Recambio de ventanas por termo paneles
- Programas de mejoramiento térmico a través de bioconstrucción
- Compra masiva o en grupo de dispositivos de eficiencia para el uso de combustibles
- Techado en lugares céntricos, que cuenten con enchufes eléctricos con energía limpia e iluminación de estos

Energías renovables y generación local

- Paneles fotovoltaicos para casas particulares
- Paneles fotovoltaicos para escuelas municipales y particulares subvencionadas
- Paneles fotovoltaicos para comercios menores, negocios de barrio y emprendedores
- Programa concursable para implementación de paneles solares en villas, barrios, poblaciones rurales y urbanas
- Fomento del uso de leña seca proveniente de bosques con planes de manejo

Organización y finanzas

- Plan de capacitación para funcionarios municipales en Energías Renovables
- Apoyo y asesoría técnica para postulaciones a fondos concursables
- Apoyo del municipio a proyectos energéticos de las juntas de vecinos en su elaboración
- Definir un porcentaje del presupuesto municipal de acuerdo a los lineamientos de la planificación estratégica del cabildo energético y el diagnóstico de necesidades energéticas

Sensibilización y cooperación

- Colaboración público-privada para el desarrollo de proyectos locales
- Programas educativos sobre energías renovables para comunidades educativas
- Iluminación sostenible y sustentable en escuelas
- Implementación de medidores de material particulado en distintos puntos de la ciudad, según tamaño
- Publicación de las mediciones de la contaminación del aire a diario
- Creación de mesa de trabajo con organizaciones de la comuna de Ancud (públicas y privadas)

Movilidad sostenible

- Plan de movilidad (bicicletas públicas eléctricas)
- Bus eléctrico para educación ambiental
- Implementación de ciclovías en puntos estratégicos
- Botes a vela para cruzar a Ahui
- Bici máquinas (jugueras, lavadoras, etc.)
- Ciclovías hasta Lechagua

Fotos taller N°2



Taller N°3

A los asistentes se les realizó un resumen de las jornadas previas y se procedió a explicar la metodología utilizada para elegir los proyectos propuestos en el taller anterior. De esta forma, se presentan una a una todas las ideas de proyectos por categoría, con el propósito de que entiendan en qué consiste y la lógica de por qué está presente en dicha categoría. Una vez explicado todos los proyectos, se procede a un trabajo grupal donde ellos mismos fueron capaces de priorizar los proyectos por categoría, asignándole un número 1 a aquellos proyectos que generen mayor interés y el último número de la categoría, a aquellos que no sean interesantes o no encuentren que sean prioritarios para su realización. Los resultados de las votaciones se encuentran reflejados en el Anexo 3, la primera tabla corresponde a los 21 votos de las personas según sus prioridades y en la segunda tabla es posible apreciar los votos debidamente procesados. Es importante mencionar que 3 personas no lograron comprender la actividad y algunos no rellenaron todos los cuadros de algunos proyectos. Algunas observaciones que se deben considerar durante este ejercicio:

La suma total de las prioridades de un votante, no pueden ser distintas que el resto. Por ejemplo: en una categoría con 5 proyectos, la suma total de los votos de una persona debe ser de 15, pues corresponde a la suma de 5+4+3+2+1. Por ende, todo aquel que repitió números se les modificaron sus prioridades con el propósito de ajustar la variación entre votantes. En aquellos casos que los votantes dejaron cuadros vacíos, se rellenan respetando la prioridad que ellos mismos asignaron, de esta forma se penalizan los que no fueron seleccionados asignándole una baja prioridad, pues siempre se debe considerar la suma total de su voto.

Finalmente, se obtienen los datos para armar la cartera de proyectos para los próximos años según la opinión de los habitantes de la comuna, para ello se considera la suma total de un solo proyecto y se divide por la cantidad de votos, de esta forma se busca ordenar los proyectos que tengan la mayor prioridad, por ejemplo: si un proyecto recibe solamente votos con un 1, por lógica su promedio será de 1 y corresponde a que debe ser el primer proyecto a implementar, por el contrario, aquel que reciba solo votos con un 7, significa que será de los últimos proyectos a implementar, el resumen del plan de acción se presenta a continuación.

Tabla 48 Resumen plan de acción

INICIATIVA	OBJETIVO DEL PROYECTO	PLAZO
<i>Categoría 1: Planificación energética</i>		
Actualización de decretos y ordenanzas municipales en materia energética	Actualizar la normativa local en energía para impulsar la transición energética a un sistema sostenible y limpio, involucrando a la comunidad en el proceso de actualización	Corto
Diagnóstico de necesidades energéticas de la comuna	Identificar falencias en las demandas energéticas de la comuna y proponer soluciones que incrementen la eficiencia térmica y eléctrica	Corto
Cabildos energéticos	Fortalecer la participación ciudadana en la gestión energética del municipio, mediante diálogos inclusivos para captar opiniones y necesidades comunitarias	Corto
Certificación y ensayo de materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios aptos para la bioconstrucción y fomento de la eficiencia energética	Garantizar la seguridad y eficacia de los materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios en la construcción, promoviendo prácticas sostenibles y de eficiencia energética	Mediano
Fiscalización municipal de planes de manejo bosque nativo para uso de dendroenergía	Asegurar la protección y conservación del bosque nativo mediante un riguroso control y supervisión de los planes de manejo, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales que fomenten la biodiversidad local	Largo
<i>Categoría 2: Eficiencia energética en la infraestructura</i>		
Aislación térmica en viviendas	Impulsar prácticas de construcción más eficiente y sostenible en las viviendas de la comuna mediante la instalación de aislación térmica	Corto

Aislación térmica en CESFAM, escuelas y edificios públicos	Mejorar la eficiencia energética de centros de salud, escuelas y edificios públicos mediante la implementación de medidas de aislamiento térmico	Corto
Programas de mejoramiento térmico a través de bioconstrucción	Promover programas de bioconstrucción para optimizar la eficiencia térmica de infraestructuras, integrando prácticas sostenibles y materiales eco amigables	Corto
Recambio de sistemas de calefacción eficientes	Reducir la huella de carbono y promover el uso eficiente de la energía mediante el recambio de estufas por modelos más eficientes	Corto
Masa térmica para infraestructura en general pública	Reducir la dependencia de sistemas de calefacción o refrigeración energéticamente intensivos, promoviendo el uso de materiales con capacidad de almacenar y liberar calor gradualmente.	Mediano
Iluminación en sectores de alto riesgo	Prevenir incidentes y optimizar el consumo energético en áreas vulnerables, mejorando la calidad de vida de la comunidad.	Mediano
Aislación térmica en sedes sociales	Proporcionar espacios más confortables y sostenibles para la comunidad, reduciendo la dependencia de sistemas de calefacción.	Mediano
Compra masiva o en grupo de dispositivos de eficiencia para el uso de combustibles	Fomentar la eficiencia y reducción de la huella ambiental de los hogares, generando economías de escala que permitan acceder a equipos más eficientes a precios más accesibles.	Mediano
Techado en lugares céntricos, que cuenten con enchufes eléctricos con energía limpia e iluminación de estos	Establecer áreas céntricas con techados que incluyan iluminación y enchufes alimentados por energía limpia, promoviendo el uso sostenible de la energía en espacios multifuncionales.	Largo
Iluminación en poblaciones que se encuentren alejadas de la ciudad [Pasarela Pupelde]	Mejorar la calidad de vida en poblaciones distantes de la ciudad mediante la instalación estratégica de sistemas de iluminación eficientes	Largo
Recambio de ventanas por termo paneles	Mejorar la eficiencia térmica de las viviendas y edificaciones mediante el cambio de ventanas por termo paneles	Largo
Categoría 3: Energías renovables y generación local		
Programa concursable para implementación de paneles solares en villas, barrios, poblaciones rurales y urbanas	Incorporar energía solar en diversas comunidades mediante la promoción de paneles solares en viviendas y espacios públicos	Corto
Paneles fotovoltaicos para casas particulares	Promover la instalación de paneles solares en viviendas para facilitar el acceso a la energía solar a nivel doméstico	Corto
Paneles fotovoltaicos para escuelas municipales y particulares subvencionadas	Promover el uso de energía solar en el sector educativo mediante la instalación de paneles fotovoltaicos en escuelas municipales y subvencionadas	Mediano
Fomento del uso de leña seca proveniente de bosques en planes de manejo	Fomentar prácticas sostenibles en el uso de leña, incentivando la obtención de leña seca de bosques gestionados de manera responsable en planes de	Mediano

	manejo, por medio de empresas formalizadas en el SII	
Paneles fotovoltaicos para comercios menores, negocios de barrio y emprendedores	Promover la adopción de energía solar en el sector comercial y emprendedor mediante la instalación de paneles fotovoltaicos en comercios locales	Largo
Categoría 4: Organización y finanzas		
Definir un porcentaje del presupuesto municipal de acuerdo a los lineamientos de la planificación estratégica del cabildo energético y el diagnóstico de necesidades energéticas	Crear un marco financiero alineado con la planificación estratégica, asignando un porcentaje del presupuesto municipal para impulsar proyectos energéticos sostenibles	Corto
Apoyo del municipio a proyectos energéticos de las juntas de vecinos en su elaboración	Fomentar la participación comunitaria y promover la implementación de soluciones energéticas locales, proporcionando asesoría y respaldo financiero a las juntas de vecinos en la planificación y elaboración de proyectos energéticos.	Corto
Apoyo y asesoría técnica para postulaciones a fondos concursables	Fortalecer la capacidad de organizaciones locales para acceder a fondos concursables relacionados con energía, ofreciendo apoyo y asesoría técnica en el proceso de postulación	Mediano
Plan de capacitación para funcionarios municipales en Energías Renovables	Capacitar al personal municipal en Energías Renovables para una gestión eficiente de los proyectos locales y la implementación exitosa de iniciativas sostenibles.	Largo
Categoría 5: Sensibilización y cooperación		
Creación de mesa de trabajo con organizaciones de la comuna de Ancud (públicas y privadas)	Crear un espacio colaborativo entre organizaciones públicas y privadas de Ancud para fomentar la cooperación en iniciativas de desarrollo sostenible	Corto
Programas educativos sobre energías renovables para comunidades educativas	Promover el conocimiento y la adopción de medidas que contribuyan al uso responsable de la energía, a través de programas educativos sobre energías renovables dirigidos a comunidades educativas.	Corto
Iluminación sostenible y sustentable en escuelas	Implementar sistemas de iluminación sostenible en escuelas para mejorar la eficiencia energética y promover prácticas sustentables en el ámbito educativo	Mediano
Implementación de medidores de material particulado en distintos puntos de la ciudad, según tamaño	Implementar medidores de material particulado en diversas áreas de la ciudad para monitorear y concientizar sobre la calidad del aire, en lugares representativos de la comuna.	Mediano
Colaboración público-privada para el desarrollo de proyectos locales	Promover la colaboración entre entidades públicas y privadas para el desarrollo conjunto de proyectos locales que impulsen el crecimiento sostenible, la generación de empleo y el bienestar comunitario.	Largo
Publicación de las mediciones de la contaminación del aire a diario	Publicar diariamente mediciones de contaminación para promover la transparencia y	Largo

	concientizar a la comunidad sobre la calidad del aire	
Categoría 6: Movilidad sostenible		
Implementación de ciclovías en puntos estratégicos	Implementar ciclovías en puntos estratégicos para mejorar la accesibilidad y fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte	Corto
Ciclovías hasta Lechagua	Extender la red de ciclovías hasta Lechagua para conectar áreas distantes, facilitando el desplazamiento en bicicleta, promoviendo una movilidad más activa y ecológica en la comunidad.	Corto
Plan de electromovilidad sostenible público	Implementar medios de transporte de electromovilidad como parte de un plan integral de movilidad sostenible, ofreciendo una alternativa de transporte limpia para los residentes y visitantes de la comuna.	Mediano
Bus eléctrico para educación ambiental	Utilizar un bus eléctrico como herramienta de educación ambiental, promoviendo prácticas sostenibles y concientizando a la comunidad sobre la importancia de la movilidad eléctrica para reducir la huella de carbono	Mediano
Bici máquinas (jugueras, lavadoras, etc.)	Integrar bicicletas como fuente de energía para máquinas de uso doméstico, promoviendo el ejercicio físico y la generación de energía sostenible	Largo
Transporte marítimo sustentable	Implementar botes a vela híbridos como medio de transporte para cruzar a diferentes destinos como Ahui, proporcionando una alternativa sostenible y no contaminante	Largo

Fuente: Elaboración Propia

Fotos taller N°3



Análisis de género y sector de los asistentes

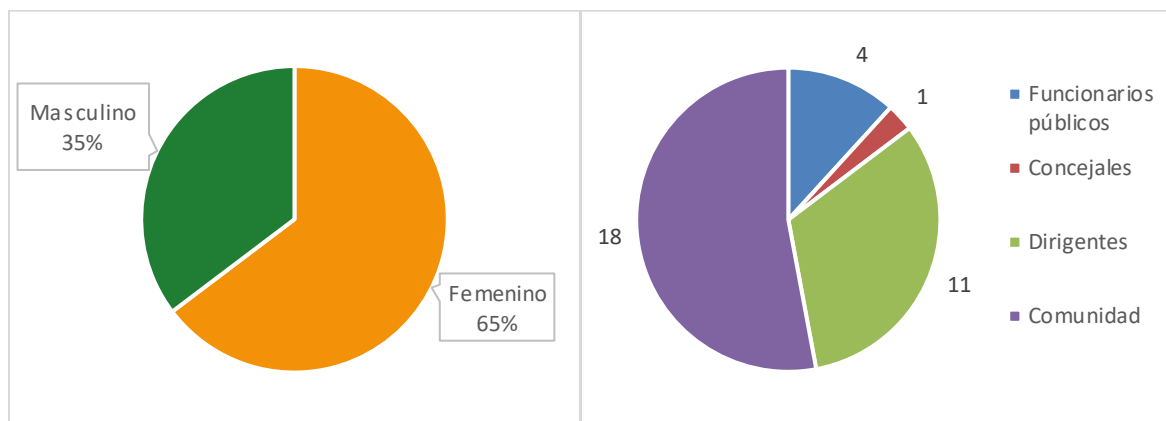
El listado de participantes para los distintos talleres se puede visualizar en el Anexo 2. No fue posible identificar a que sector correspondía cada uno de ellos, pues algunos se identificaron como residentes y miembros de la municipalidad, mientras que algunos decidieron no dar esa

información, sin embargo, todos los asistentes corresponden a actores locales, es decir vecinos de la comuna.

Taller N°1

El taller 1 en su totalidad contó con una asistencia de 34 participantes, de los cuales 22 fueron mujeres y corresponden al 65%, del mismo modo, asistieron 12 hombres que corresponden al 35%, dicha información se representa en la siguiente Figura.

Figura 46 Análisis de participantes Taller N°1

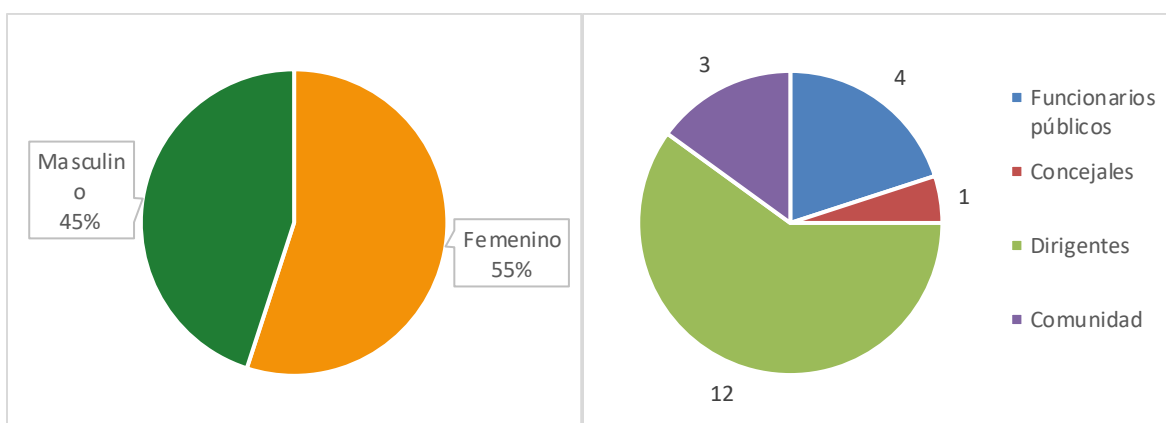


Fuente(s): Elaboración propia.

Taller N°2

Durante el desarrollo del taller 2, se contó con una asistencia de 20 participantes, de los cuales 11 fueron mujeres y corresponden al 55%, por otro lado, asistieron 9 hombres que corresponden al 45%, representados en la siguiente figura.

Figura 47 Análisis de participantes Taller N°2

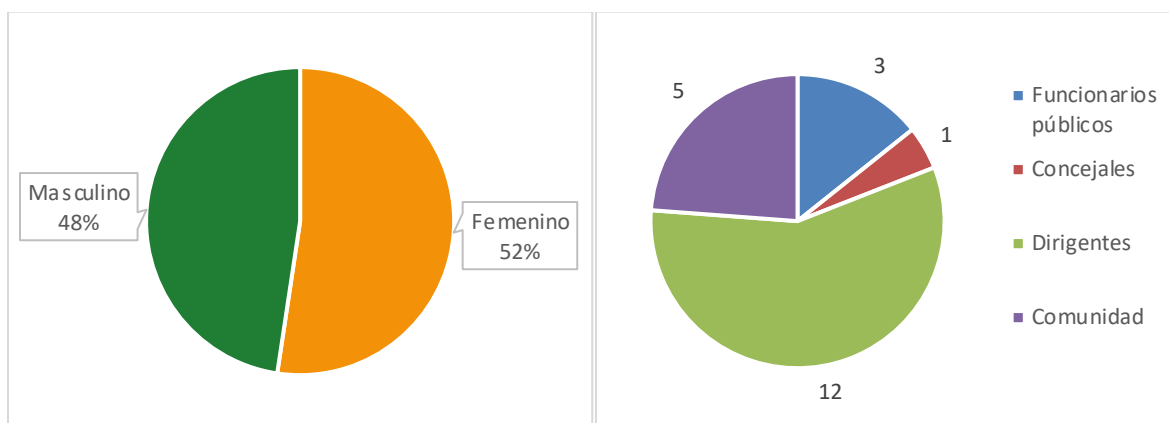


Fuente(s): Elaboración propia.

Taller N°3

A los últimos talleres asistieron en su totalidad una cantidad de 21 participantes, de los cuales 11 fueron mujeres y corresponden al 52%, mientras que del género masculino asistieron 10 los cuales corresponden al 48%, representados en la siguiente figura.

Figura 48 Análisis de participantes Taller N°3



Fuente(s): Elaboración propia.

Visión para la acción, objetivos y metas

Como se mencionó anteriormente la visión fue definida por la ciudadanía, siendo modificada con tal de representar la opinión de los asistentes. Por otra parte, los objetivos y metas fueron definidos en conjunto a la municipalidad, donde se les presentó el plan de acción final para que realicen las observaciones correspondientes.

Visión

Ancud en su dimensión urbana y rural, pretende convertirse en una comunidad energéticamente segura, empoderada y consciente de sus recursos naturales, promoviendo la participación ciudadana y educación ambiental, gestionando sosteniblemente sus residuos e implementando medidas de eficiencia energética y energías renovables a baja escala. Buscando una sociedad más unida y respetuosa, comprometida con la preservación de su entorno natural.

Objetivos

Los objetivos planteados apuntan al cumplimiento de las necesidades energéticas de la comuna, correspondientes a las situaciones futuras que la municipalidad busca alcanzar, por medio del diagnóstico levantado en las actividades realizadas. De esta forma, se busca generar una EEL en plena sintonía con la política nacional de energía, la ruta energética trazada por el gobierno y el PLADECO desarrollado por la comuna, impulsando el desarrollo energético local en sintonía con el medio ambiente.

1. Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna.
2. Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental.

3. Gestionar sosteniblemente los residuos, promoviendo la economía circular y la valorización energética de los residuos.

Metas

Finalmente, para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se procede a definir metas medibles en conjunto con el municipio, correspondientes a la capacidad de gestión municipal en cuanto al desarrollo de proyectos según el contexto de recursos humanos y financieros que presente la municipalidad. De esta forma se establecen distintas metas factibles para cada uno de los objetivos mencionados anteriormente.

Primer objetivo:

- Ejecutar por lo menos 1 proyecto con fondos municipales que involucre la instalación de paneles fotovoltaicos y 2 postulaciones por cada año.
- Capacitar al 80% de los funcionarios municipales sobre el uso eficiente de la energía y las ventajas de las energías renovables en un plazo de 2 años.
- Incentivar programas y proyectos que motiven al 3% de la población de la comuna que quieran adoptar tecnologías eficientes y renovables, que permitan disminuir sus consumos energéticos, mediante acciones anuales.

Segundo objetivo:

- Realizar por lo menos 4 talleres de participación ciudadana relacionados a energía y educación ambiental cada año
- Ejecutar 1 reunión cada 1 año para verificar el estado de avance de los proyectos propuestos en el plan de acción.
- Establecer un programa de monitoreo de calidad del aire que involucre la participación de la población para el año 2026.

Tercer objetivo:

- Incrementar la tasa de reciclaje a un 30% a 2025, a través de programas de reciclaje accesibles para la comunidad.
- Reducir la generación de residuos orgánicos a una tasa de un 10% al año hasta 2035, mediante la implementación de programas de compostaje y promover prácticas de reducción de desperdicio de alimentos.
- Promover por lo menos 2 proyectos de economía circular en colaboración con empresas locales por año, que promuevan la reutilización y valorización energética de residuos en la comuna.

Una vez definidas las prioridades de la comunidad con la propuesta de plan de acción establecida, se procedió a realizar una reunión junto con la municipalidad para definir los alcances y plazos de los proyectos a implementar, además de la priorización de los proyectos emblemáticos los cuales responden al diagnóstico realizado y los requerimientos de la ciudadanía. Algunos proyectos fueron

acotados en la descripción del proyecto presentada en las fichas del Anexo 5, en dichas fichas es posible encontrar todos los detalles relacionados a la implementación del proyecto. Finalmente, el plan de acción se presenta a continuación:

Tabla 49 Plan de acción

CORTO PLAZO (2024-2028)		
Categoría	Proyecto	Actores clave
Planificación energética	Actualización de decretos y ordenanzas municipales en materia energética	CAM
	Diagnóstico de necesidades energéticas de la comuna	CAC
	Cabildos energéticos	CAC
Eficiencia energética en la infraestructura	Aislación térmica en viviendas	Vivienda
	Aislación térmica en CESFAM, escuelas y edificios públicos	Salud y educación
	Programas de mejoramiento térmico a través de bioconstrucción	Vivienda
	Recambio de sistemas de calefacción eficientes	CAM, MMA, SERVIU
Energías renovables y generación local	Programa concursable para implementación de paneles solares en villas, barrios, poblaciones rurales y urbanas	Vivienda
	Paneles fotovoltaicos para casas particulares	Vivienda
Organización y finanzas	Definir un porcentaje del presupuesto municipal de acuerdo a los lineamientos de la planificación estratégica del cabildo energético y el diagnóstico de necesidades energéticas	Finanzas
	Apoyo del municipio a proyectos energéticos de las juntas de vecinos en su elaboración	Vivienda
Sensibilización y cooperación	Creación de mesa de trabajo con organizaciones de la comuna de Ancud (públicas y privadas)	CAM
	Programas educativos sobre energías renovables para comunidades educativas	Educación
Movilidad sostenible	Implementación de ciclovías en puntos estratégicos	Tránsito
	Ciclovías hasta Lechagua	Tránsito
MEDIANO PLAZO (2028-2032)		
Categoría	Proyecto	Actores clave
Planificación energética	Certificación y ensayo de materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios aptos para la bioconstrucción y fomento de la eficiencia energética	DIMAO
Eficiencia energética en la infraestructura	Masa térmica para infraestructura en general pública	SECPLAN, CAM
	Iluminación en sectores de alto riesgo	DIMAO
	Aislación térmica en sedes sociales	SECPLAN
	Compra masiva o en grupo de dispositivos de eficiencia para el uso de combustibles	SECPLAN
Energías renovables y generación local	Paneles fotovoltaicos para escuelas municipales y particulares subvencionadas	Educación
	Fomento del uso de leña seca proveniente de bosques en planes de manejo	CONAF
Organización y finanzas	Apoyo y asesoría técnica para postulaciones a fondos concursables	SECPLAN
	Iluminación sostenible y sustentable en escuelas	Educación

Sensibilización y cooperación	Implementación de medidores de material particulado en distintos puntos de la ciudad, según tamaño	DIMAO
Movilidad sostenible	Plan de electromovilidad sostenible público	Tránsito
	Bus eléctrico para educación ambiental	Tránsito, DIMAO
LARGO PLAZO (2032 – 2036)		
Categoría	Proyecto	Actores clave
Planificación energética	Fiscalización municipal de planes de manejo bosque nativo para uso de dendroenergía	DIMAO, CONAF
Eficiencia energética en la infraestructura	Techado en lugares céntricos, que cuenten con enchufes eléctricos con energía limpia e iluminación de estos	DIMAO, SECPLAN
	Iluminación en poblaciones que se encuentren alejadas de la ciudad (Pasarela Pupelde)	DIMAO, SECPLAN
	Recambio de ventanas por termo paneles	SECPLAN
Energías renovables y generación local	Paneles fotovoltaicos para comercios menores, negocios de barrio y emprendedores	Ministerio de Energía, Cámaras de Comercio y Turismo
Organización y finanzas	Plan de capacitación para funcionarios municipales en Energías Renovables	CAM
Sensibilización y cooperación	Colaboración público-privada para el desarrollo de proyectos locales	CAM
	Publicación de las mediciones de la contaminación del aire a diario	DIMAO
Movilidad sostenible	Bici máquinas (jugueras, lavadoras, etc.)	CAM
	Transporte marítimo sustentable	DIMAO, DITUFOP

Fuente: Elaboración Propia

Planificación para la implementación y seguimiento de la EEL

Para dar un seguimiento que permita evaluar la Estrategia Energética Local, el Gestor Energético debe velar por el cumplimiento de las metas propuestas en la planificación a corto, mediano y largo plazo. Por otra parte, la Ilustre Municipalidad deberá realizar un seguimiento de manera anual, basándose en los estados de avance y de implementación de los proyectos indicados por plazo. Sin embargo, es indispensable la creación e integración de los Cabildos Energéticos, con el propósito de mantener informada a la comunidad y acelerar todas las consultas de la ciudadanía.

La Municipalidad siempre tendrá la oportunidad de avanzar no necesariamente en el orden estipulado en la estrategia, logrando de esta forma poder adelantar proyectos y mejorar el diseño en una próxima actualización de la EEL. Sobre el plan de acción propuesto, donde se establecen prioridades en términos de tiempo para la realización de proyectos, la municipalidad no debe caer en solo centrarse en los primeros proyectos, si no que realizar una evaluación general, con el objetivo de poder levantar proyectos que desde un inicio puedan ser más fáciles de concretar y que alivien una necesidad de las personas. El programa Comuna Energética deberá ser un apoyo permanente, con una comunicación fluida para el asesoramiento de la implementación de proyectos. Algunas actividades que se deben realizar son las siguientes:

- Establecer instancias formales para adaptar y/o actualizar el plan de acción en conjunto con la ciudadanía, municipalidad y consultoras.

- Realizar reuniones semestrales dirigidas al resto del cuerpo Municipal y al alcalde/sa para reportar avances del Programa Comuna Energética.
- Reportar el estado del programa a la Agencia de Sostenibilidad Energética y la Seremi de Energía regional.
- Realizar una búsqueda constante de mecanismos de financiamiento para la implementación del plan de acción, considerando algunos modelos de negocios.
- Participar de las instancias presenciales y virtuales de encuentro que genera la red de Comuna Energética.

La creación de una división de energía dentro de la municipalidad, permitirá mayor fluidez en la gestión e implementación de futuros proyectos energéticos. De esta forma, podrán utilizar sus recursos de manera óptima para el desarrollo de las múltiples actividades propuestas en el plan de acción para la comuna. Contar con una unidad especial dedicada a la gestión de proyectos energéticos, es crucial para la implementación de la EEL y los futuros proyectos energéticos.

Por otra parte, si la municipalidad no cuenta con el financiamiento necesario, debe trabajar en conjunto con los Ministerios de Energía y del Medio Ambiente para identificar posibles fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, tales como la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, el Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo Canadá para Iniciativas Locales, entre otros.

A continuación, se recomienda un listado de fondos nacionales alineados con la estrategia energética definida por la municipalidad, los cuales permitirán acelerar la implementación de proyectos del plan de acción.

El Fondo de Acceso a la Energía (FAE) busca facilitar el acceso a la energía para organizaciones comunitarias en sectores rurales, aislados y/o vulnerables a través del financiamiento de sistemas energéticos a pequeña escala, teniendo como fuente principal el uso de energías renovables.

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) es un programa de inversiones públicas, con fines de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objetivo de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental.

El Fondo de Protección Ambiental (FPA), es el primer y único fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el Estado de Chile para apoyar iniciativas ambientales presentadas por la ciudadanía, financiando total o parcialmente, proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental. Según las Bases Generales del FPA, “podrán presentarse al concurso personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que cumplan los requisitos específicos señalados para cada concurso en las bases especiales”, los que pueden ser organizaciones sociales e instituciones chilenas sin fines de lucro.

El Proyecto de Apoyo a la NAMA “Energía Renovables para Autoconsumo” en Chile, tiene como objetivo la promoción e incorporación de sistemas de energías renovables en pequeñas y medianas empresas, creando condiciones financieras y técnicas adecuadas para el desarrollo de la industria. Además, busca fomentar los conocimientos y sensibilizar sobre las ventajas de generación con energías renovables para el autoconsumo, con el fin de tener desarrolladores de proyectos mejor calificados.

El Programa Mejoramiento Urbano y equipamiento comunal (PMU) es una fuente de financiamiento y apoyo a la comunidad que facilita el Ministerio del Interior, a través del equipo de la división de municipalidades de la SUBDERE, para proyectos de inversión en infraestructura menor urbana y equipamiento comunal, colaborando con la generación de empleo y el mejoramiento de la calidad de vida en la población más pobre del país. Los recursos del programa se destinan principalmente a obras del tipo construcción, reparación, mejoramiento, conservación, ampliación o reposición

En la misma línea, se presenta el Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB), el cual otorga soluciones sanitarias a decenas de familias que habitan en condiciones de marginalidad sanitaria, constituyéndose como una herramienta para reducir el déficit en cobertura del suministro de agua potable y disposición segura de aguas servidas en las áreas rurales a lo largo y ancho del territorio, de forma eficiente y sostenible. Financiando diversas tipologías de proyectos que son postulados por los municipios del país, principalmente en el ámbito del saneamiento sanitario, reparaciones/ampliaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, plantas de agua potable y aguas servidas, entre otros.

El Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEP), contempla el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en edificios públicos. Éstos pueden incorporar medidas como mejoramiento y control operacional de procesos, reemplazo de componentes, integración tecnológica, recambio por equipos de alta eficiencia e integración de sistemas que permitan el uso de energía no aprovechada hasta el momento, entre otros.

Proyectos emblemáticos – Perfiles de ingeniería

Por disposición de la Municipalidad de Ancud se realizaron 2 perfiles de ingeniería básica de los establecimientos municipales; Clínica Veterinaria Ancud y Edificio Consistorial de la Municipalidad. Los perfiles contienen las respectivas evaluaciones técnicas y económicas, para su futura implementación. “Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico – Clínica Veterinaria Ancud”

“Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico – Clínica Veterinaria Ancud”

En este caso el proyecto se emplazará en la Corporación Cultural, específicamente en la Clínica Veterinaria, la cual se encuentra ubicada en la comuna de Ancud, en Libertad #663 cuyas coordenadas geográficas corresponden a las siguientes: Latitud -41,8683°; Longitud -73,8297°. En la siguiente Figura, se muestra la ubicación del edificio desde una vista aérea de la ciudad.

Figura 49 Ubicación y vista aérea



Fuente: Google Maps

Los ángulos óptimos según el Explorador Solar corresponden a una instalación de paneles fotovoltaicos con una inclinación de 33° sobre el techo, orientados con un azimut de -29° . Sin embargo, dadas las condiciones de la techumbre se analizará la instalación con una inclinación de 33° y azimut 19° paralelos al techo.

Para dimensionar sistemas fotovoltaicos existen dos condiciones de borde que limitan la cantidad de generación fotovoltaica, una de ellas corresponde al área disponible y la otra se refiere a la capacidad de conexión. De esta forma las secciones a estudiar, corresponden a las demarcadas en la siguiente Figura con un área total cercana a los $75,4 \text{ m}^2$. Según el Explorador Solar existe una relación de $6,25 \text{ m}^2$ equivalen a 1 kW de paneles instalados, por lo que la potencia máxima a instalar se estima en 12 kW divididos en 2 secciones. La primera sección ubicada a la izquierda de la siguiente figura, específicamente en la clínica, es de $33,2 \text{ m}^2$ equivalente a $5,3 \text{ kW}$, mientras que la segunda sección ubicada a la derecha corresponde al centro cultural, el cual tiene una sección de $42,2 \text{ m}^2$ equivalente a $6,7 \text{ kW}$.

Figura 50 Secciones de la techumbre a estudiar



Fuente: Google Maps

Para determinar la capacidad máxima de conexión, es necesario conocer la capacidad del empalme al cual el cliente se encuentra conectado a la distribución eléctrica, para conocer esta información es necesario revisar las boletas de las cuentas de electricidad. En este caso el cliente está conectado

a un empalme cuya capacidad es de 6 [kW], implicando que esta sea una limitante para la implementación de un sistema fotovoltaico, si el mandante lo requiere, es posible pedir un aumento de capacidad del empalme, con el objetivo de maximizar el campo fotovoltaico. De esta forma se dimensionará el sistema fotovoltaico en la techumbre del centro cultural acotado a 6 [kW].

Finalmente, la generación eléctrica de un sistema fotovoltaico, va a estar dada por los datos entregados por el Explorador Solar, desarrollado por la Universidad de Chile y que depende por mandato del Ministerio de Energía. Los datos de entrada necesarios para la estimación corresponden a los siguientes: la ubicación del proyecto, la potencia instalada, los ángulos de orientación de los paneles y las especificaciones técnicas asociadas a los equipos.

El cálculo se basa en el punto de máxima potencia de la curva V-I que caracteriza a una celda fotovoltaica, por lo tanto, para determinar dicho punto, es necesario determinar la curva de operación específica de cada modelo de panel fotovoltaico, a partir de los distintos parámetros ambientales. La temperatura de la celda y del panel son calculadas en función de la radiación incidente, la temperatura ambiente, la velocidad del viento, el material del panel y las condiciones de ventilación de la instalación, que variará si el panel está instalado sobre una superficie, como un techo o pared, o sobre una estructura aislada en altura que permita una mejor ventilación del panel.

Los resultados según los parámetros característicos de los paneles, son entregados en las siguientes Tablas, para una instalación fotovoltaica de 6 [kWp] mediante dos configuraciones, orientada según la inclinación de la techumbre y la óptima.

Tabla 50 Resultados de la generación fotovoltaica.

	Instalación FV (Techo)	Instalación FV (Óptimo)
Inclinación	33°	33°
Azimut	19°	-29°
Capacidad instalada	6 kW	6 kW
Total diario promedio	16,23 kWh	16,93 kWh
Total anual	5.923 kWh	6.179 kWh
Factor de planta	11,0 %	12,0 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Tabla 51 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en kWh

Caso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Techo	804	645	555	365	277	237	250	314	455	578	669	775
Óptimo	833	668	579	386	295	252	263	326	469	605	698	807

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Este valor es el potencial de generación por lo que debe ser ajustado a la eficiencia de los paneles y al desgaste de estos durante el tiempo. Para ello la eficiencia considerada es de 97,5% en el primer año y una degradación anual de 0,7%.

Para analizar la rentabilidad del proyecto, es necesario analizar el precio de venta por inyección de kWh a la red eléctrica, de esta forma es necesario recurrir a las publicaciones periódicas de las tarifas de las distribuidoras. En este caso se revisó la tarifa del mes de enero de 2024 de la distribuidora Saesa. Para determinar el valor es necesario conocer la tarifa y el sector tarifario, cuyos datos se

obtienen de las boletas eléctricas revisadas anteriormente, en este caso la tarifa corresponde a BT1. Es importante destacar que el precio de venta de la energía producida por el usuario, es menor con respecto al precio que el usuario lo compra a la distribuidora, lo cual se debe a conceptos de administración y transporte. Finalmente, el precio total por [kWh] consumido en el edificio, se rige por los siguientes valores para consumos mayores a 500 kWh:

$$P_{final} = C_{en} + C_{sp} + C_{st} + C_{cp} + C_{pb}$$

Donde:

C_{en} : Cargo por energía de 102,289 [\$/kWh] con IVA.

C_{sp} : Cargo por servicio público de 0,750 [\$/kWh] exento de IVA.

C_{st} : Cargo por uso del sistema de transmisión equivalente a 34,079 [\$/kWh] con IVA.

C_{cp} : Cargo por compras de potencia a 27,983 [\$/kWh] con IVA.

C_{pb} : Cargos por potencia base en su componente de distribución 36,726 [\$/kWh] con IVA.

En base a lo anterior, el precio por [kWh] que los usuarios de la tarifa BT1 pagan, es de 201,827 [\$/kWh]. En términos de la evaluación económica es necesario definir un precio de energía corregido, donde se incluya el porcentaje de energía que se auto consume y el porcentaje de energía excedente que se inyecta a las compañías valorizado a 79,05 [\$/kWh], para efectos prácticos se estima un precio constante en el tiempo. Lamentablemente, no se cuenta con la información suficiente para calcular dicho porcentaje, por lo que se hace la suposición de que un 70% de la energía se auto consume, sin embargo, dicho valor puede ser mayor dependiendo del perfil de consumo eléctrico, lo cual aumentará la rentabilidad del proyecto.

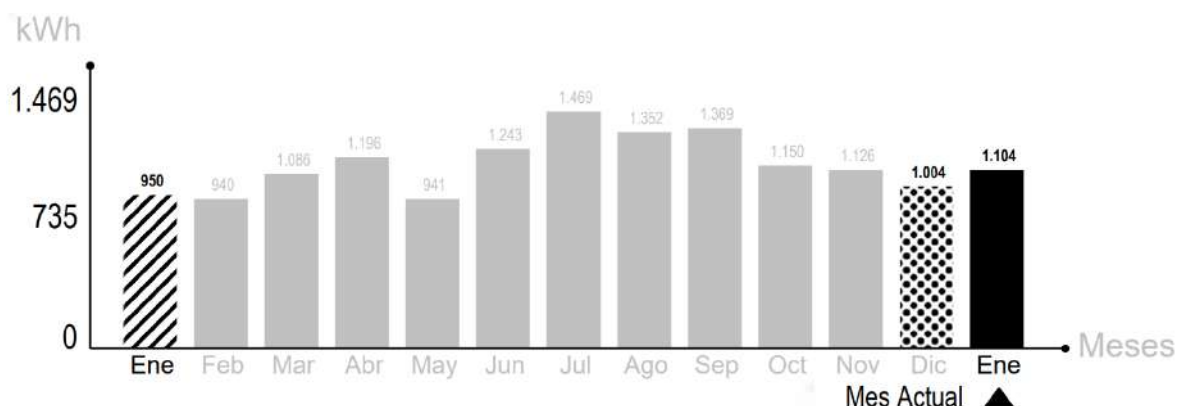
Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico

Como se mencionó anteriormente, dichos datos se extraen del Explorador Solar y es necesario considerar la degradación de los paneles fotovoltaicos cuya eficiencia es de 97,5% al término del primer año y una degradación anual de 0,7%. De esta forma, se inyectarán a la red eléctrica 5.776,5 [kWh] anuales desde el primer año de operación.

Consumo eléctrico anual

Para el consumo eléctrico del edificio se solicitó la última boleta de consumo eléctrico asociada, la cual se presenta en el Anexo 4. Considerando el consumo eléctrico desde febrero de 2023, el edificio consume de manera anual 13.980 [kWh].

Figura 51 Consumo eléctrico Centro Cultural



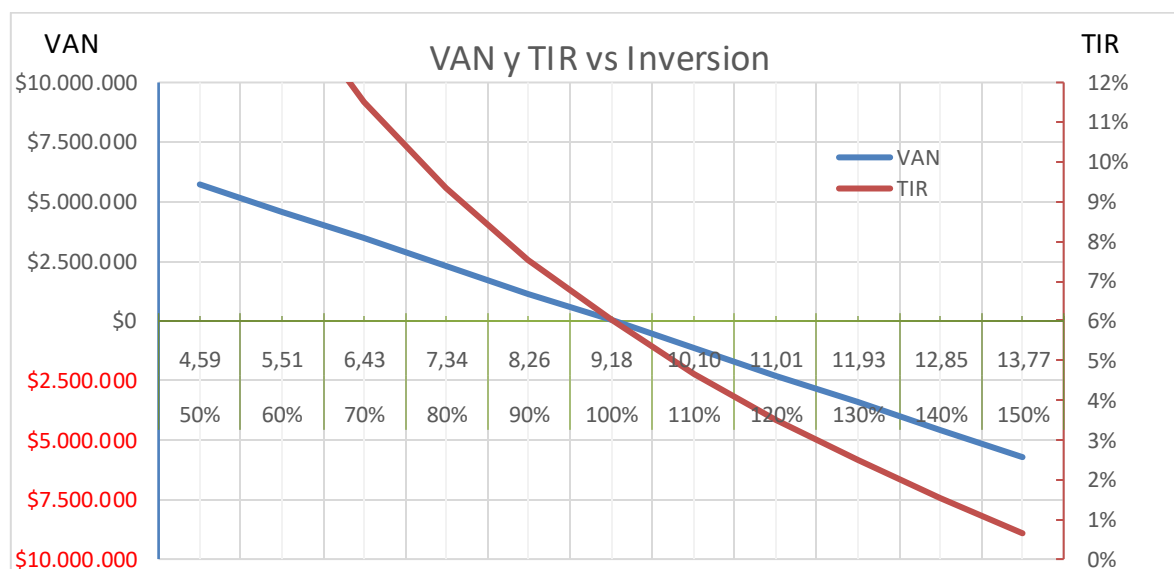
Fuente: Extraído de boletas suministradas por la municipalidad.

Inversión Sistema Fotovoltaico

Tiene relación con todos los gastos asociados a la adquisición, transporte, instalación, regularización y puesta en marcha de la planta fotovoltaica. Para el presente caso se realizó un análisis de sensibilidad para determinar el costo máximo de este ítem para que el proyecto sea económicamente viable, considerando una tasa de descuento del 6% para un proyecto de 25 años.

Del análisis se desprende que para que el proyecto sea viable ($VAN > 0$ y $TIR > 6\%$) la inversión no debe superar los \$9.179.132 con IVA. Según la bibliografía¹³, los proyectos fotovoltaicos entre rangos de 5-10 [kWp], tienen un precio que varía entre los 755.000 a 2.170.000 [CLP/kWp] sin IVA. Finalmente, el valor en [CLP/kWp] es de 1.285.592 sin IVA, por lo que el valor obtenido está dentro del rango aceptable.

Figura 52 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión



Fuente: Elaboración propia

¹³ https://energía.gob.cl/sites/default/files/documentos/factsheet_idp_fv_2020.pdf

Costo de Operación y Mantenimiento

Está relacionado con las actividades que deben realizarse para asegurar el correcto funcionamiento de la planta. De acuerdo a la “Guía de Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos”¹⁴, se recomienda efectuar mantenimiento preventivo seis veces al año por concepto de limpieza de los paneles, además se debe efectuar una vez al año la inspección de un electricista especialista en sistemas fotovoltaicos. Bajo la misma referencia bibliográfica, se establece que los costos anuales de operación y mantenimiento varían entre un 0,5% y 2% de la inversión. De esta forma, para simplificar los cálculos, se considera un valor intermedio de 1,25% sobre la inversión FV, equivalente a \$114.739 anual.

Costo de Reinversión

El costo de reinversión a este tipo de proyectos cada 10 años, el cual es un 10% del costo de inversión original solo del sistema fotovoltaico, correspondiendo a \$917.913. Esta reinversión tiene que ver básicamente con el reemplazo de los inversores, debido a que la vida útil promedio de estos equipos es de 10 años.

Flujos utilizados en la evaluación del proyecto

Con la información recolectada anteriormente, se procede a elaborar la siguiente tabla, la cual considera los ahorros generados por la generación fotovoltaica y su correspondiente de gradación. En primera instancia, dicha generación es separada por el porcentaje de autoconsumo, el cual se determinó como un 70% anteriormente, con esto se logra dividir en energía auto consumida y energía inyectada a la red.

Esta información es utilizada en la tabla posterior a la mencionada anteriormente, donde se muestra el flujo de caja del proyecto, considerando el proyecto a 25 años de plazo. Se presenta la inversión correspondiente, las reinversiones por conceptos de reemplazo del inversor, el valor residual del inversor a los 5 años de operación puesto que este aún presenta utilidad, los ahorros por generación de energía, los gastos asociados a la mantención de los sistemas fotovoltaicos y el flujo neto, con los cuales se calculan los indicadores económicos del proyecto.

¹⁴ <http://www.minenergía.cl/techossolares/wp-content/uploads/2018/11/Guia-OM-FV.pdf>

Tabla 52 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico debido al autoconsumo

Año	Energía [kWh/año]	Autoconsumo [kWh/año]	Inyección [kWh/año]	Ingresos por generación		
				Autoconsumo [\$]	Inyección [\$]	TOTAL [\$]
1	5.776,5	4.043,6	1.733,0	816.104	136.991	953.095
2	5.736,1	4.015,3	1.720,8	810.392	136.032	946.423
3	5.696,0	3.987,2	1.708,8	804.719	135.080	939.798
4	5.656,1	3.959,3	1.696,8	799.086	134.134	933.220
5	5.616,5	3.931,5	1.684,9	793.492	133.195	926.687
6	5.577,2	3.904,0	1.673,2	787.938	132.263	920.200
7	5.538,1	3.876,7	1.661,4	782.422	131.337	913.759
8	5.499,4	3.849,6	1.649,8	776.945	130.418	907.363
9	5.460,9	3.822,6	1.638,3	771.507	129.505	901.011
10	5.422,6	3.795,9	1.626,8	766.106	128.598	894.704
11	5.384,7	3.769,3	1.615,4	760.743	127.698	888.441
12	5.347,0	3.742,9	1.604,1	755.418	126.804	882.222
13	5.309,6	3.716,7	1.592,9	750.130	125.916	876.047
14	5.272,4	3.690,7	1.581,7	744.879	125.035	869.914
15	5.235,5	3.664,8	1.570,6	739.665	124.160	863.825
16	5.198,8	3.639,2	1.559,7	734.487	123.291	857.778
17	5.162,5	3.613,7	1.548,7	729.346	122.428	851.774
18	5.126,3	3.588,4	1.537,9	724.241	121.571	845.811
19	5.090,4	3.563,3	1.527,1	719.171	120.720	839.891
20	5.054,8	3.538,4	1.516,4	714.137	119.875	834.011
21	5.019,4	3.513,6	1.505,8	709.138	119.035	828.173
22	4.984,3	3.489,0	1.495,3	704.174	118.202	822.376
23	4.949,4	3.464,6	1.484,8	699.245	117.375	816.619
24	4.914,7	3.440,3	1.474,4	694.350	116.553	810.903
25	4.880,3	3.416,2	1.464,1	689.489	115.737	805.227

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)

Año	Inversión y reinversiones [\$]	Ahorro por autoconsumo e inyección [\$]	Costo mantención FV [\$]	Flujo neto [\$]
0	9.179.132			9.179.132
1		953.095	114.739	838.356
2		946.423	114.739	831.684
3		939.798	114.739	825.059
4		933.220	114.739	818.481
5		926.687	114.739	811.948
6		920.200	114.739	805.461
7		913.759	114.739	799.020
8		907.363	114.739	792.624
9		901.011	114.739	786.272
10	917.913	894.704	114.739	137.948
11		888.441	114.739	773.702
12		882.222	114.739	767.483
13		876.047	114.739	761.307
14		869.914	114.739	755.175
15		863.825	114.739	749.086
16		857.778	114.739	743.039
17		851.774	114.739	737.034
18		845.811	114.739	731.072
19		839.891	114.739	725.151
20	917.913	834.011	114.739	198.641
21		828.173	114.739	713.434
22		822.376	114.739	707.637
23		816.619	114.739	701.880
24		810.903	114.739	696.164
25		805.227	114.739	690.488
VAN				\$ -
TIR				6,0%

Fuente: Elaboración propia

Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico - Edificio Ilustre Municipalidad de Ancud

El primer dato a conocer es la ubicación donde se instalará el sistema de generación fotovoltaico, en este caso el proyecto se emplazará en la Ilustre Municipalidad de Ancud, la cual se encuentra ubicada en Blanco Encalada #660, cuyas coordenadas geográficas corresponden a las siguientes: Latitud $-41,8682^{\circ}$; Longitud $-73,8282^{\circ}$. En la siguiente Figura, se muestra la ubicación del edificio desde una vista aérea de la ciudad.

Figura 53 Ubicación y vista aérea



Fuente: Google Maps

Los ángulos óptimos según el Explorador Solar corresponden a una instalación de paneles fotovoltaicos con una inclinación de 33° sobre el techo, orientados con un azimut de -29° . Sin embargo, dadas las condiciones de la techumbre se analizará la instalación con una inclinación de 37° y azimut -67° paralelos al techo.

Para dimensionar sistemas fotovoltaicos existen dos condiciones de borde que limitan la cantidad de generación fotovoltaica, una de ellas corresponde al área disponible y la otra se refiere a la capacidad de conexión. De esta forma las secciones a estudiar, corresponden a las demarcadas en la siguiente Figura, con un área total cercana a los 500 m^2 . Según el Explorador Solar existe una relación de $6,25 \text{ m}^2$ equivalen a 1 kW de paneles instalados, por lo que la potencia máxima a instalar se estima en 80 kW .

Figura 54 Secciones de la techumbre a estudiar



Fuente: Google Maps

Para determinar la capacidad máxima de conexión, es necesario conocer la capacidad del empalme al cual el cliente se encuentra conectado a la distribución eléctrica, para conocer esta información es necesario revisar las boletas de las cuentas de electricidad. En este caso el cliente está conectado a un empalme cuya capacidad es de 37 [kW], implicando que esta sea una limitante para la implementación de un sistema fotovoltaico, si el mandante lo requiere, es posible pedir un aumento de capacidad del empalme, con el objetivo de maximizar el campo fotovoltaico.

Finalmente, la generación eléctrica de un sistema fotovoltaico, va a estar dada por los datos entregados por el Explorador Solar, desarrollado por la Universidad de Chile y que depende por mandato del Ministerio de Energía. Los datos de entrada necesarios para la estimación corresponden a los siguientes: la ubicación del proyecto, la potencia instalada, los ángulos de orientación de los paneles y las especificaciones técnicas asociadas a los equipos.

El cálculo se basa en el punto de máxima potencia de la curva V-I que caracteriza a una celda fotovoltaica, por lo tanto, para determinar dicho punto, es necesario determinar la curva de operación específica de cada modelo de panel fotovoltaico, a partir de los distintos parámetros ambientales. La temperatura de la celda y del panel son calculadas en función de la radiación incidente, la temperatura ambiente, la velocidad del viento, el material del panel y las condiciones de ventilación de la instalación, que variará si el panel está instalado sobre una superficie, como un techo o pared, o sobre una estructura aislada en altura que permita una mejor ventilación del panel.

Los resultados según los parámetros característicos de los paneles, son entregados en las siguientes Tablas, para una instalación fotovoltaica de 37 [kWp] mediante dos configuraciones, orientada según la inclinación de la techumbre y la óptima.

Tabla 54 Resultados de la generación fotovoltaica.

	Instalación FV (Techo)	Instalación FV (Óptimo)
Inclinación	37°	33°
Azimut	-67°	-29°
Capacidad instalada	37 kW	37 kW
Total diario promedio	101,0 kWh	110,0 kWh
Total anual	36,86 MWh	40,09 MWh
Factor de planta	11 %	12 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Tabla 55 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en MWh

Caso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Techo	5,22	4,06	3,42	2,2	1,58	1,31	1,38	1,8	2,72	3,7	4,39	5,1
Óptimo	5,46	4,37	3,76	2,48	1,89	1,61	1,68	2,09	3,03	3,92	4,54	5,27

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Este valor es el potencial de generación por lo que debe ser ajustado a la eficiencia de los paneles y al desgaste de estos durante el tiempo. Para ello la eficiencia considerada es de 97,5% en el primer año y una degradación anual de 0,7%.

Para analizar la rentabilidad del proyecto, es necesario analizar el precio de venta por inyección de kWh a la red eléctrica, de esta forma es necesario recurrir a las publicaciones periódicas de las tarifas de las distribuidoras. En este caso se revisó la tarifa del mes de enero de 2024 de la distribuidora Saesa. Para determinar el valor es necesario conocer la tarifa y el sector tarifario, cuyos datos se obtienen de las boletas eléctricas revisadas anteriormente, en este caso la tarifa corresponde a BT3. Es importante destacar que el precio de venta de la energía producida por el usuario, es menor con respecto al precio que el usuario lo compra a la distribuidora, lo cual se debe a conceptos de administración y transporte. Finalmente, el precio total por [kWh] consumido en el edificio, se rige por los siguientes valores:

$$P_{final} = C_{en} + C_{sp} + C_{st}$$

Donde:

C_{en} : Cargo por energía de 102,289 [\$/kWh] con IVA.

C_{sp} : Cargo por servicio público de 0,750 [\$/kWh] exento de IVA.

C_{st} : Cargo por uso del sistema de transmisión equivalente a 34,079 [\$/kWh] con IVA.

En base a lo anterior, el precio por [kWh] que los usuarios de la tarifa BT3 pagan, es de 137,1 [\$/kWh]. En términos de la evaluación económica es necesario definir un precio de energía corregido, donde se incluya el porcentaje de energía que se auto consume y el porcentaje de energía excedente que se inyecta a las compañías valorizado a 79,05 [\$/kWh], para efectos prácticos se estima un precio constante en el tiempo. Lamentablemente, no se cuenta con la información suficiente para calcular dicho porcentaje, por lo que se hace la suposición de que un 70% de la energía se auto consume, sin embargo, dicho valor puede ser mayor dependiendo del perfil de consumo eléctrico, lo cual aumentará la rentabilidad del proyecto.

Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico

Como se mencionó anteriormente, dichos datos se extraen del Explorador Solar y es necesario considerar la degradación de los paneles fotovoltaicos cuya eficiencia es de 97,5% al término del primer año y una degradación anual de 0,7%. De esta forma, se inyectarán a la red eléctrica 35,95 [MWh] anuales desde el primer año de operación.

Consumo eléctrico anual

Para el consumo eléctrico del edificio se solicitó la última boleta de consumo eléctrico asociada, la cual se presenta en el Anexo 4. Considerando el consumo eléctrico desde diciembre de 2022, el edificio consume de manera anual 78.125 [kWh]

Figura 55 Consumo eléctrico edificio municipal



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

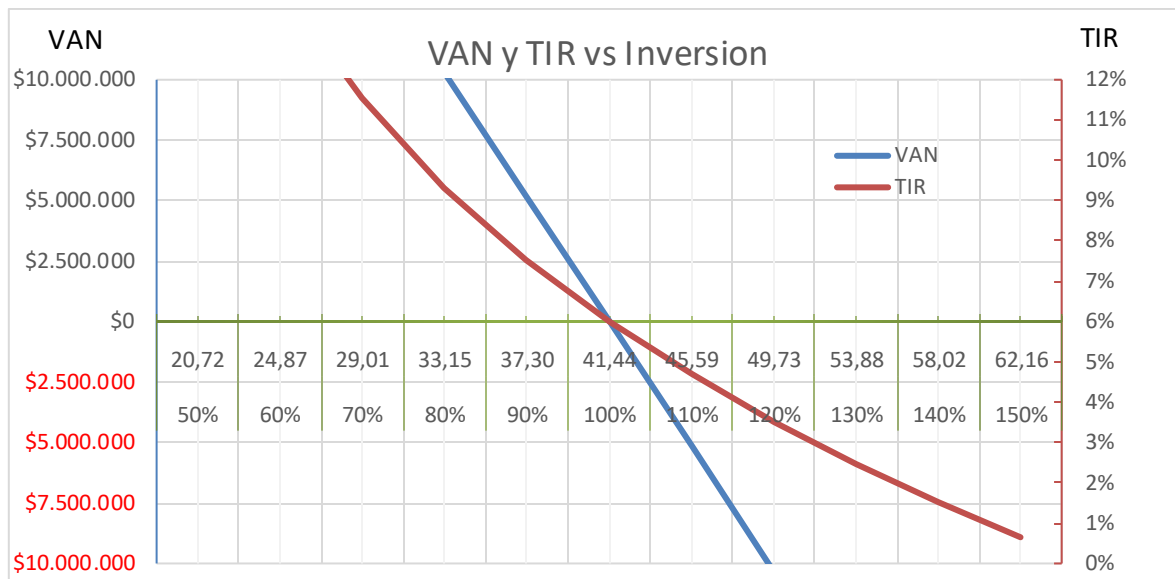
Inversión Sistema Fotovoltaico

Tiene relación con todos los gastos asociados a la adquisición, transporte, instalación, regularización y puesta en marcha de la planta fotovoltaica. Para el presente caso se realizó un análisis de sensibilidad para determinar el costo máximo de este ítem para que el proyecto sea económicamente viable, considerando una tasa de descuento del 6% para un proyecto de 25 años.

Del análisis se desprende que para que el proyecto sea viable ($VAN > 0$ y $TIR > 6\%$) la inversión no debe superar los \$41.442.432 con IVA. Según la bibliografía¹⁵, los proyectos fotovoltaicos entre rangos de 30-100 [kWp], tienen un precio que varía entre los 680.000 a 2.187.178 [CLP/kWp] sin IVA. Finalmente, el valor en [CLP/kWp] es de 941.232 sin IVA, por lo que el valor obtenido está dentro del rango aceptable.

¹⁵ https://energía.gob.cl/sites/default/files/documentos/factsheet_idp_fv_2020.pdf

Figura 56 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión



Fuente: Elaboración propia

Costo de Operación y Mantenimiento

Está relacionado con las actividades que deben realizarse para asegurar el correcto funcionamiento de la planta. De acuerdo a la “Guía de Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos”¹⁶, se recomienda efectuar mantenimiento preventivo seis veces al año por concepto de limpieza de los paneles, además se debe efectuar una vez al año la inspección de un electricista especialista en sistemas fotovoltaicos. Bajo la misma referencia bibliográfica, se establece que los costos anuales de operación y mantenimiento varían entre un 0,5% y 2% de la inversión. De esta forma, para simplificar los cálculos, se considera un valor intermedio de 1,25% sobre la inversión FV, equivalente a \$518.030 anuales.

Costo de Reinversión

El costo de reinversión a este tipo de proyectos cada 10 años, el cual es un 10% del costo de inversión original solo del sistema fotovoltaico, correspondiendo a \$4.144.243. Esta reinversión tiene que ver básicamente con el reemplazo de los inversores, debido a que la vida útil promedio de estos equipos es de 10 años.

Flujos utilizados en la evaluación del proyecto

Con la información recolectada anteriormente, se procede a elaborar la siguiente tabla, la cual considera los ahorros generados por la generación fotovoltaica y su correspondiente degradación. En primera instancia, dicha generación es separada por el porcentaje de autoconsumo el cual se determinó como nulo, con esto se logra dividir en energía auto consumida y energía inyectada a la red.

¹⁶ <http://www.minenergía.cl/techossolares/wp-content/uploads/2018/11/Guia-OM-FV.pdf>

Esta información es utilizada en la tabla posterior a la mencionada anteriormente, donde se muestra el flujo de caja del proyecto, considerando el proyecto a 25 años de plazo. Se presenta la inversión correspondiente, las reinversiones por conceptos de reemplazo del inversor, el valor residual del inversor a los 5 años de operación puesto que este aún presenta utilidad, los ahorros por generación de energía, los gastos asociados a la mantención de los sistemas fotovoltaicos y el flujo neto, con los cuales se calculan los indicadores económicos del proyecto.

Tabla 56 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico

Año	Energía [kWh/año]	Autoconsumo [kWh/año]	Inyección [kWh/año]	Ingresos por generación		
				Autoconsumo [\$]	Inyección [\$]	TOTAL [\$]
1	35.949,2	25.164,4	10.784,8	3.450.549	852.535	4.303.084
2	35.697,6	24.988,3	10.709,3	3.426.395	846.568	4.272.962
3	35.447,7	24.813,4	10.634,3	3.402.410	840.642	4.243.052
4	35.199,5	24.639,7	10.559,9	3.378.593	834.757	4.213.350
5	34.953,1	24.467,2	10.485,9	3.354.943	828.914	4.183.857
6	34.708,5	24.295,9	10.412,5	3.331.458	823.111	4.154.570
7	34.465,5	24.125,9	10.339,7	3.308.138	817.350	4.125.488
8	34.224,3	23.957,0	10.267,3	3.284.981	811.628	4.096.609
9	33.984,7	23.789,3	10.195,4	3.261.986	805.947	4.067.933
10	33.746,8	23.622,8	10.124,0	3.239.152	800.305	4.039.458
11	33.510,6	23.457,4	10.053,2	3.216.478	794.703	4.011.181
12	33.276,0	23.293,2	9.982,8	3.193.963	789.140	3.983.103
13	33.043,1	23.130,1	9.912,9	3.171.605	783.616	3.955.221
14	32.811,8	22.968,2	9.843,5	3.149.404	778.131	3.927.535
15	32.582,1	22.807,5	9.774,6	3.127.358	772.684	3.900.042
16	32.354,0	22.647,8	9.706,2	3.105.467	767.275	3.872.742
17	32.127,5	22.489,3	9.638,3	3.083.728	761.904	3.845.633
18	31.902,6	22.331,8	9.570,8	3.062.142	756.571	3.818.713
19	31.679,3	22.175,5	9.503,8	3.040.707	751.275	3.791.982
20	31.457,6	22.020,3	9.437,3	3.019.422	746.016	3.765.438
21	31.237,4	21.866,1	9.371,2	2.998.286	740.794	3.739.080
22	31.018,7	21.713,1	9.305,6	2.977.298	735.608	3.712.907
23	30.801,6	21.561,1	9.240,5	2.956.457	730.459	3.686.916
24	30.586,0	21.410,2	9.175,8	2.935.762	725.346	3.661.108
25	30.371,9	21.260,3	9.111,6	2.915.212	720.268	3.635.480

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)

Año	Inversión y reinversiones [\$]	Ahorro por autoconsumo e inyección [\$]	Costo mantención FV [\$]	Flujo neto [\$]
0	41.442.432			41.442.432
1		4.303.084	518.030	3.785.054
2		4.272.962	518.030	3.754.932
3		4.243.052	518.030	3.725.021
4		4.213.350	518.030	3.695.320
5		4.183.857	518.030	3.665.826
6		4.154.570	518.030	3.636.539
7		4.125.488	518.030	3.607.457
8		4.096.609	518.030	3.578.579
9		4.067.933	518.030	3.549.903
10	4.144.243	4.039.458	518.030	622.816
11		4.011.181	518.030	3.493.151
12		3.983.103	518.030	3.465.073
13		3.955.221	518.030	3.437.191
14		3.927.535	518.030	3.409.504
15		3.900.042	518.030	3.382.012
16		3.872.742	518.030	3.354.711
17		3.845.633	518.030	3.327.602
18		3.818.713	518.030	3.300.683
19		3.791.982	518.030	3.273.952
20	4.144.243	3.765.438	518.030	896.835
21		3.739.080	518.030	3.221.050
22		3.712.907	518.030	3.194.876
23		3.686.916	518.030	3.168.886
24		3.661.108	518.030	3.143.078
25		3.635.480	518.030	3.117.450
VAN				\$ -
TIR				6,0%

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

Willis, H., 2004. Power Distribution Planning Reference Book. Second Edition. Revised and Expanded.

<https://books.google.cl/books?id=9EShPwTRnoUC&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

CDT, 2015. Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera

<https://calefaccionsustentable.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/09/Medicion-del-consumo-nacional-de-lena-y-otros-combustibles-solidos-derivados-de-la-madera.pdf>

ANESCO, 2018. Asociación Nacional de Empresas de Eficiencia Energética.

<http://www.anescochile.cl/que-es-eficiencia-energetica>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2015. Presentación: Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile, s.l.: s.n

Anexo

Anexo 1 Factores de emisión

Estos son los valores utilizados para los cálculos de las emisiones de las distintas fuentes de combustible:

Fuente	Energía [MWh]	Factor de emisión [tCO ₂ eq/MWh]	Total CO ₂
Electricidad	52.163	0,3006	15.680,2
GLP	56.517	0,2268	12.820,4
Leña	323.666	0,6397	207.039,7
Kerosene	5.773	0,2333	1.347,0
Gasolina 93	82.203	0,2597	21.345,1
Gasolina 95	26.567	0,2597	6.898,4
Gasolina 97	23.697	0,2597	6.153,1
Petróleo diésel A1	118.954	0,2319	27.581,8
Petróleo diésel B1	239.479	0,2319	55.528,0
Gasolina de aviación	545	0,2521	137,3
Kerosene aviación	17.686	0,2333	4.126,7
P. Combustible 180	1.084	0,2147	232,7
P. Combustible 6	8.029	0,2127	1.707,7
TOTAL	956.363	-	360.598,1

Anexo 2 Acciones comunicacionales participación ciudadana

Correos invitación autoridades [concejales]

18 de diciembre 2023:

Para: alex.munoz@muniancud.cl; ruth.caicheo@muniancud.cl; ruben.gonzalez@muniancud.cl; y 3 más

Lun 18-12-2023 11:53

Cco: Valentina Jiménez Borquez <valentina.jimenez@muniancud.cl>; Javier Piedra Fierro; Ignacio Bourgeois Berrocal; y 1 más



Honorable Concejo Municipal de Ancud:

Esperando se encuentren muy bien, les hacemos esta invitación a participar del primer taller de la Estrategia Energética Local de Ancud, herramienta que desarrolló un diagnóstico en cuanto a la demanda energética, los potenciales de Energías Renovables y de Eficiencia Energética en la comuna, y que, **en su etapa de Participación Ciudadana, trabajará con los vecinos en los proyectos energéticos que les interesan, según sus necesidades.**

¡Su asistencia es muy valiosa! Pronto enviaremos un afiche oficial, el cual les agradecemos poder difundir con sus comunidades, y así, potenciar la participación.

Muchísimas gracias por su tiempo, que tengan una hermosa semana.

¡Los esperamos!

¡Trabajemos por el desarrollo energético de Ancud!

La Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Ancud, junto a la ONG Fundación Energía para Todos, tienen el agrado de invitar al **primer taller de la Estrategia Energética Local**, herramienta que desarrolló un diagnóstico energético de la comuna y permitirá generar una cartera de proyectos sostenibles que nacerán desde la comunidad.

Esta actividad **se realizará el día jueves 4 de enero a las 18:30 hrs, en el Centro de Gestión y Desarrollo ubicado en Almirante Latorre 562.** Quienes suscriben agradecen desde ya su participación en esta importante iniciativa para Ancud.



3 notificaciones nue

29 de diciembre 2023:

Para: alex.munoz@muniancud.cl; ruth.caicheo@muniancud.cl; ruben.gonzalez@muniancud.cl; y 3 más

Vie 29-12-2023 17:08



Estimado Honorable Concejo Municipal de Ancud:

Esperando que estén teniendo un excelente último viernes del año, les hago envío del afiche oficial del primer taller de la Estrategia Energética Local.

Por favor les pedimos su apoyo para la difusión.

Muchas gracias.

La Participación Ciudadana es muy importante para el desarrollo de la Estrategia Energética de Ancud, una herramienta que permitirá generar una cartera de proyectos energéticos que nacerán desde las propias necesidades de la comunidad.

¡Ven a aportar con tus ideas! Te esperamos este jueves 4 de enero a las 18:30 hrs, en el salón multiuso ubicado en Almirante Latorre 562.

10 de enero 2023:

Para: alex.munoz@muniancud.cl; ruth.caicheo@muniancud.cl; ruben.gonzalez@muniancud.cl; y 3 más

Mié 10-01-2024 16:35

Honorable Concejo Municipal de Ancud:

Como Energía Para Todos, esperamos que se encuentren muy bien.

A través del presente correo, queremos recordarles que estamos en **plena etapa de Participación Ciudadana de la Estrategia Energética Local de Ancud, donde la opinión de la comunidad es muy importante para generar la cartera de proyectos energéticos que deseamos para nuestra comuna.**

Mañana jueves 11 de enero y el jueves 18 de enero, a las 18:30 hrs, se realizará el segundo y tercer taller donde trabajaremos en equipo para pensar en el futuro de Ancud en ámbitos de energía. Esto se llevará a cabo en Almirante Latorre 562. Les agradeceríamos mucho poder compartir esta invitación con sus redes.

Muchas gracias.

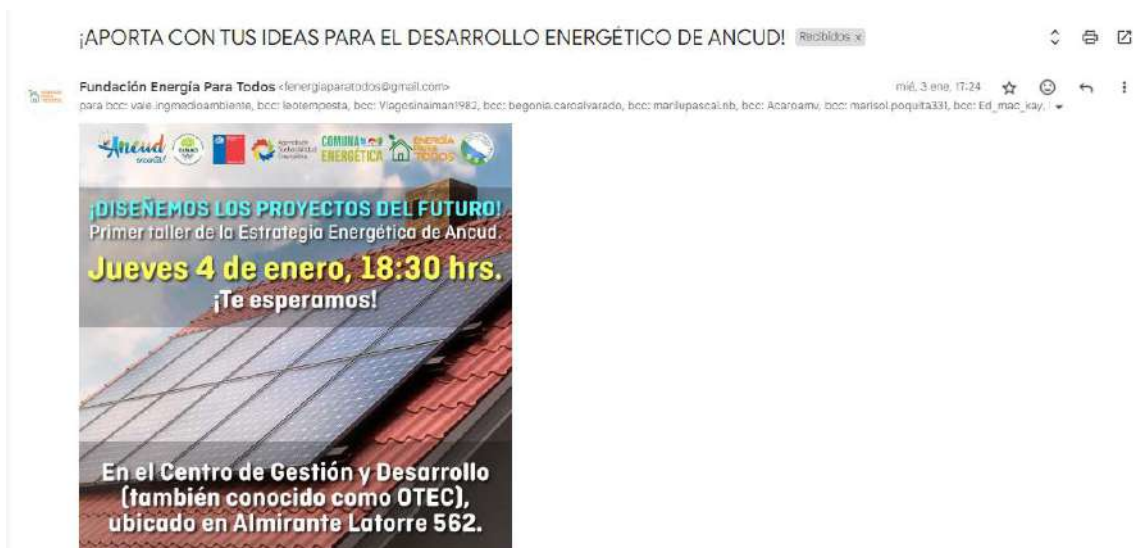
[REEL PARA DIFUSIÓN EN INSTAGRAM](#)



Correos invitación público:

Base de datos de DIMAO 1.600 personas

3 de enero 2024:



10 de enero 2024:

¡MAÑANA TE ESPERAMOS EN EL SEGUNDO TALLER DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL!

Recibidos x

Fundación Energía Para Todos <fenergiaparatodos@gmail.com> mié, 10 ene, 16:15 ☆ ☺ ↶ ⋮
para bcc: vale.ingmedioambiente, bcc: leotempesta, bcc: Vlagosinainan1982, bcc: begonia.caralvarado, bcc: marilupascal.nb, bcc: Acaroamv, bcc: marisol.poquita331, bcc: Ed_mac_kay, ↵



11 de enero 2024:

¡ES HOY!: CONTAMOS CON TU PARTICIPACIÓN EN LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANCUD

Recibidos x

Fundación Energía Para Todos <fenergiaparatodos@gmail.com> jue, 11 ene, 15:23 ☆ ☺ ↶ ⋮
para bcc: vale.ingmedioambiente, bcc: leotempesta, bcc: Vlagosinainan1982, bcc: begonia.caralvarado, bcc: marilupascal.nb, bcc: Acaroamv, bcc: marisol.poquita331, bcc: Ed_mac_kay, ↵



16 de enero 2024:

¡NO TE PIERDAS EL ÚLTIMO TALLER DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE ANCUD! Recibidos x

Fundación Energía Para Todos <fenergiparatodos@gmail.com> mar, 16 ene, 17:30 ☆ 😊 ↶ ⋮

para bcc: vsle.ingmedioambiente, bcc: leotempesta, bcc: Vlagosinaiman1982, bcc: begonia.caroalvarado, bcc: marilupascal.nb, bcc: Acaroamv, bcc: marisol.poquita331, bcc: Ed_mac_kay, ⌵



¡DISEÑEMOS LOS PROYECTOS DEL FUTURO!
Tercer taller de la Estrategia Energética de Ancud.
Jueves 18 de enero, 18:30 hrs.
¡Te esperamos!
En el Centro de Gestión y Desarrollo
(también conocido como OTEC),
ubicado en Almirante Latorre 562.

18 de enero 2024:

VOTA POR LOS PROYECTOS QUE QUIERES PARA EL FUTURO ENERGÉTICO DE ANCUD Recibidos x

Fundación Energía Para Todos <fenergiparatodos@gmail.com> jue, 18 ene, 14:34 ☆ 😊 ↶ ⋮

para bcc: vsle.ingmedioambiente, bcc: leotempesta, bcc: Vlagosinaiman1982, bcc: begonia.caroalvarado, bcc: marilupascal.nb, bcc: Acaroamv, bcc: marisol.poquita331, bcc: Ed_mac_kay, bcc: solyvet, bcc: yuly_sanchez, ⌵

¡Nos vemos a las 18:30 hrs en Almirante Latorre 562!
Votarás por los proyectos que la misma comunidad diseñó en base a sus necesidades. No te pierdas la oportunidad de ser parte de la Estrategia Energética Local para que Ancud sea una Comuna Energética. ¡Invita a tus cercanos! **Te esperamos.** [VIDEO RESUMEN ESTRATEGIA ENERGÉTICA ANCUD](#)



¡DISEÑEMOS LOS PROYECTOS DEL FUTURO!
Tercer taller de la Estrategia Energética de Ancud.
Jueves 18 de enero, 18:30 hrs.
¡Te esperamos!
En el Centro de Gestión y Desarrollo
(también conocido como OTEC),
ubicado en Almirante Latorre 562.

Videos promoción EEL Ancud:

16 de junio 2023 - Reel promoción EEL:

https://www.instagram.com/reel/Ctkl5qgsx8K/?utm_source=ig_web_copy_link

1 de agosto 2023 - Reel promoción EEL:

https://www.instagram.com/reel/CvavcktuWDL/?utm_source=ig_web_copy_link

8 de septiembre 2023 - Entrevista con Director Dimao para promocionar EEL:

https://www.instagram.com/reel/Cw8ZFvSOqKN/?utm_source=ig_web_copy_link

12 de septiembre 2023 – Promoción EEL en Radio Pudeto

https://www.instagram.com/reel/CxGI0AHutgR/?utm_source=ig_web_copy_link

28 de septiembre 2023 - Video promoción EEL Ancud:

https://www.instagram.com/reel/CxwPrgYuMFg/?utm_source=ig_web_copy_link

3 de octubre 2023 - Promoción EEL en Radio Pudeto

https://www.instagram.com/reel/Cx8qWPfu5fU/?utm_source=ig_web_copy_link

5 octubre 2023 - Reel promoción EEL Ancud:

https://www.instagram.com/reel/CyCdM_Tuflq/?utm_source=ig_web_copy_link

14 de noviembre 2023 - Promoción webinar EEL en Radio Pudeto

https://www.instagram.com/reel/CzoztUkODEP/?utm_source=ig_web_copy_link

16 de noviembre 2023 - Video promoción webinar:

https://www.instagram.com/reel/CzuQOIUOt6G/?utm_source=ig_web_copy_link

21 noviembre 2023 - Webinar de promoción para participación ciudadana

https://www.youtube.com/watch?v=BJSEK_AsF_8

22 de noviembre 2023 – Convocatoria participación ciudadana en Radio Energía

<https://www.instagram.com/reel/Cz7qMeBOBXm/>

28 de noviembre 2023 – Convocatoria participación ciudadana en Radio Energía

https://www.instagram.com/reel/C0M8YNKOWeL/?utm_source=ig_web_copy_link

28 de noviembre 2023 – Convocatoria participación ciudadana en Radio Pudeto

https://www.instagram.com/reel/C0M2WfluaPh/?utm_source=ig_web_copy_link

28 de noviembre 2023 – Convocatoria participación ciudadana en Radio Estrella Radio del Mar

https://www.instagram.com/reel/C0MycjbOZQt/?utm_source=ig_web_copy_link

29 de noviembre 2023 - Video promoción EEL

https://www.instagram.com/reel/C0Py3W7OvMG/?utm_source=ig_web_copy_link

5 de diciembre 2023 - Convocatoria participación ciudadana en Radio Energía

<https://www.instagram.com/reel/C0e87wUOAze/>

10 enero 2024 – Video promoción para taller 2

<https://web.facebook.com/reel/898645548392712>

https://www.instagram.com/reel/C16yNLTOUcM/?utm_source=ig_web_copy_link

17 enero 2024 - Video promoción para taller 3

<https://web.facebook.com/reel/1427889381167318>

https://www.instagram.com/reel/C2OMbP7uy9C/?utm_source=ig_web_copy_link

[Afiches de promoción de talleres EEL Ancud](#)

28 de diciembre - Afiche promoción taller 1

https://www.instagram.com/p/C1ZlC5jOszD/?utm_source=ig_web_copy_link

09 de enero - Afiche promoción taller 2

https://www.instagram.com/p/C15G12GunB /?utm_source=ig_web_copy_link

16 de enero 2024 - Afiche promoción taller 3

https://www.instagram.com/p/C2Llt97OQDX/?utm_source=ig_web_copy_link

Transmisión en vivo talleres:

4 de enero 2024 - Taller 1

<https://fb.watch/q1mopqr-BF/>

11 de enero 2024 -Taller 2

<https://fb.watch/q1mm IEOS7/>

18 de enero 2024 - Taller 3

<https://fb.watch/q1mIX-eKXP/>

Anexo 3 Votaciones de proyectos por categoría

Original

Categoría 1																					
1.1	5	4	4	5	4	1	5	1	1	4	4	4	4	4	4	4	1	5	3	3	1
1.2	1	2	1	2	2	2	4	1	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	4	5	
1.3	3	1	2	1	1	3	2	1	4	3	3	3	3	3	3	2	5	1	1	2	
1.4	4	3	3	3	3	4	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	1	
1.5	2	5	5	4	5	5	1	2	4	2	2	2	2	2	2	5	4	4	5	4	
Categoría 2																					
2.1	4	10	10	11		10	3	1	4	4	4	4	4	4	4	11	3	10	5	7	
2.2	7	11	11	10		11	10	1	4	5	5	5	5	5	5	12	4	11	6	8	
2.3	5	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1
2.4	6	1	2	6	2	2	1	1	1	6		6	7	6	6	8	1	2	7	2	2
2.5	11	9	9	7	8	3	7	1	1	7	7	7	6	7	7	9	9	3	11	3	
2.6	3	8	5	3	7	9	6	2	3	8	8	8	8	8	8	5	8	4	1	9	
2.7	8	3	8	4	4	5	4	1	2	2	2	2	2	2	2	7	7	6	2	11	2
2.8	9	6	7	8	3	6	8	1	1	11	11	11	11	11	11	6	6	7	8	5	
2.9	1	4	4	2	5	7	5	2	3	3	3	3	3	3	3	2	10	8	9	4	
2.10	2	5	6	9	6	4	1	3	3	10	10	10	10	10	10	3	11	5	10	10	
2.11	10	7	3	5	9	8	9	2	4	9	9	9	9	9	9	4	5	9	4	6	
Categoría 3																					
3.1	3	4	3	4	5	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	5	2	3	3	2
3.2	4	2	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4	2	3
3.3	5	3	5	5	6	5	4	2	3	3	3	3	3	3	3	5	2	4	5	4	5
3.4	1	5	4	1	4	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	5	1	1	1
3.5	2	1	1	2	1	1	5	1	1	4	4	4	4	4	4	1	5	1	2	5	4

Categoría 4																					
4.1	4	4	4	4	4	3	8	4	3	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	
4.2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	3		3	3	3	2	1	4	2	3	1
4.3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1
4.4	1	1	1	1	1	3	4	3	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	4
Categoría 5																					
5.1	4	3	5	4	4	1	3	1	3	6	6		6	6	6	4	4	3	2	4	2
5.2	5	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	6	1	3	1	
5.3	6	1	6	2	3	4	1	1	4		5	5	5	5	5	2	3	5	5	2	1
5.4	2	5	2	5	5	5	7	3	3	3	3	3	3	3	3	6	1	7	1	7	
5.5	3	6	3	6	6	6	6	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	6	7	5	1
5.6	1	4	1	3	1	3	4	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	6	6	
Categoría 6																					
6.1	2	3	1	3	4	2	6	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	2
6.2	4	2	4	5	1	1	3	1	2	4	4	4	4	4	4	6	4	4	3	2	3
6.3	6	1	3	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1
6.4	5	6	6	6		6	5	2	4	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	4
6.5	3	5	5	2	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	6	5	5	6	4
6.6	1	4	2	4	3	5	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	1	2

Procesado

Categoría 1																			Σ	$\bar{x}$	s
1.1	5	4	4	5	4	1	5	4	4	4	4	4	4	4	1	5	3	3	74	4,11	5
1.2	1	2	1	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	1	3	2	4	5	50	2,78	3
1.3	3	1	2	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2	5	1	1	2	45	2,50	2
1.4	4	3	3	3	3	4	3	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	1	40	2,22	1
1.5	2	5	5	4	5	5	1	2	2	2	2	2	2	5	4	4	5	4	61	3,39	4
Categoría 2																					
2.1	4	10	10	11	X	10	3	4	4	4	4	4	4	11	3	10	5	7	118,5	6,58	6
2.2	7	11	11	10	X	11	10	5	5	5	5	5	5	12	4	11	6	8	141,5	7,86	10
2.3	5	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	28	1,56	1
2.4	6	1	2	6	2	2	1	6		6	7	6	6	8	1	2	7	2	77,5	4,31	2
2.5	11	9	9	7	8	3	7	7	7	7	6	7	7	9	9	3	11	3	131	7,28	7
2.6	3	8	5	3	7	9	6	8	8	8	8	8	8	5	8	4	1	9	117	6,50	5
2.7	8	3	8	4	4	5	4	2	2	2	2	2	2	7	7	6	2	11	82	4,56	4
2.8	9	6	7	8	3	6	8	11	11	11	11	11	11	6	6	7	8	5	146	8,11	11
2.9	1	4	4	2	5	7	5	3	3	3	3	3	3	2	10	8	9	4	80	4,44	3
2.10	2	5	6	9	6	4	1	10	10	10	10	10	10	3	11	5	10	10	132,5	7,36	8
2.11	10	7	3	5	9	8	9	9	9	9	9	9	9	4	5	9*	4	6	134	7,44	9
Categoría 3																					
3.1	3	4	3	4	5	4	1	1	1	1	1	1	1	3	5	2	3	3	47,5	2,64	2

3.2	4	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4	2	52	2,89	3
3.3	5	3	5	5	6	5	4	3	3	3	3	3	3	5	2	4	5	4	76	4,22	5
3.4	1	5	4	1	4	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	5	1	1	38	2,11	1
3.5	2	1	1	2	1	1	5	4	4	4	4	4	4	1	5	1	2	5	56,5	3,14	4

Categoría 4																			Σ	$\bar{x}$	n
4.1	4	4	4	4	4	3	8	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	68,5	3,81	4
4.2	2	2	2	2	2	2	1	3	3		3	3	3	2	1	4	2	3	43	2,39	3
4.3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	37	2,06	2
4.4	1	1	1	1	1	3	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	31,5	1,75	1

Categoría 5																					
5.1	4	3	5	4	4	1	3	6	6		6	6	6	4	4	3	2	4	76	4,22	5
5.2	5	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	6	1	3	1	42	2,33	2
5.3	6	1	6	2	3	4	1		5	5	5	5	5	2	3	5	5	2	68	3,78	3
5.4	2	5	2	5	5	5	7	3	3	3	3	3	3	6	1	7	1	7	68	3,78	4
5.5	3	6	3	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	5	5	6	7	5	84	4,67	6
5.6	1	4	1	3	1	3	4	1	1	1	1	1	1	3	2	2	6	6	40	2,22	1

Categoría 6																					
6.1	2	3	1	3	4	2	6	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	52	2,89	3
6.2	4	2	4	5	1	1	3	4	4	4	4	4	4	6	4	4	3	2	63	3,50	4
6.3	6	1	3	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	32	1,78	1
6.4	5	6	6	6	X	6	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	103	5,72	6
6.5	3	5	5	2	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	6	5	5	6	84	4,67	5
6.6	1	4	2	4	3	5	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	1	44	2,44	2

Anexo 5 Fichas Plan de Acción

A continuación, se presentan las fichas de acción en detalle de cada proyecto propuesto. Cabe destacar que las categorías y criterios son extraídos directamente del Manual del Sello Comuna Energética, encargado de evaluar, calificar y acreditar la gestión energética de la comuna.

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Actualización de decretos y ordenanzas municipales en materia energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación energética; Criterios 1.1, 1.5 Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.1
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Revisar y ajustar los decretos y ordenanzas municipales relacionados con energía, incorporando principios de sostenibilidad y fomentando el uso de tecnologías limpias. Se fomentará la participación activa de la comunidad en este proceso de revisión, buscando su involucramiento en la toma de decisiones.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la sostenibilidad y la adopción de tecnologías limpias
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$2 M (Consultoría)
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Falta de apoyo del sector industrial o baja participación ciudadana
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Más fondos para el desarrollo energético sostenible
Sociales	Mayor participación de la ciudadanía
Ambientales	Mayor preocupación por el cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Revisión de la normativa actual	6 meses
Participación ciudadana	1 año

Aprobación nueva normativa	1 año
Implementación de acciones específicas	1 año
Revisión y ajuste continuo de la normativa	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Convocatoria
Comunidad Local	Validadores del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Diagnóstico de necesidades energéticas de la comuna
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación energética; Criterio 1.1 Categoría 4 Organización y finanzas; Criterios 4.1, 4.7
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar un diagnóstico detallado de las necesidades energéticas de la comuna, analizando el consumo actual, identificando áreas de mejora y proponiendo soluciones para aumentar la eficiencia tanto en términos térmicos como eléctricos de las viviendas que estime conveniente la municipalidad, dándole énfasis a aquellas consideradas vulnerables.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Identificar mejoras en las demandas energéticas para proponer soluciones que aumenten la eficiencia energética
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$8 M (Consultoría)
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAC
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al diagnóstico o desconfianza por parte de la comunidad
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros económicos a largo plazo
Sociales	Mayor concientización sobre el uso de la energía

Ambientales	Cuantificación de emisiones producto del consumo energético
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Elaboración de formato diagnostico	6 meses
Recopilación de datos	3 meses
Análisis y evaluación de datos	3 meses
Propuestas preliminares	3 meses
Presentación a la comunidad	6 meses
Implementación y seguimiento	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Análisis de datos
Comunidad Local	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Cabildos energéticos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación energética; Criterio 1.1 Categoría 4 Organización y finanzas; Criterios 4.1, 4.7
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Organizar cabildos energéticos en los que la comunidad pueda participar activamente, expresar sus opiniones y necesidades en relación con las políticas y proyectos energéticos del municipio. Los cabildos serán espacios inclusivos y abiertos para promover un diálogo constructivo, buscando integrar las voces de toda la comunidad en la toma de decisiones. Discutiendo periódicamente los avances del plan de acción y temáticas relevantes a energías renovables y eficiencia energética local. Para ello es necesario contar con: - Listado de participantes, no solo debe incluir a la ciudadanía, se deben incluir actores municipales y miembros de empresas. - Priorización de temas a tratar, siempre con el horizonte de exigir que se cumpla el plan de acción - Calendario establecido de reuniones - Directorio responsable - Objetivos a cumplir	

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la participación ciudadana en la formulación de políticas y proyectos energéticos
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$700.000 (Consultoría)
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAC
Financiamiento	Fondo Social Presidente de la República
Riesgos asociados a la implementación	Desinterés o baja participación de la comunidad

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	-
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local en la toma de decisiones
Ambientales	Identificación de preocupaciones ambientales de la comunidad

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Realización primeros cabildos	1 año
Análisis de resultados y retroalimentación	6 meses
Implementación de cambios propuestos	1 año
Evaluación desempeño cabildos	6 meses

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Análisis de datos
Comunidad Local	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Aislación térmica en viviendas
---	--------------------------------

Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.6 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.2
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar medidas de aislación térmica en las viviendas de la comuna para reducir el consumo de energía y mejorar el confort térmico de los habitantes. Se llevará a cabo la instalación de materiales aislantes en techos, paredes y pisos, contribuyendo así a la eficiencia energética, reducción de la huella de carbono y al bienestar de la comunidad Es necesario que dicha actividad cuente con charlas de eficiencia energética, considerando recalcar la importancia del uso de una leña no húmeda y sobre todo, la verificación de las infiltraciones de aire en puertas y ventanas que puedan presentarse.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir el consumo de energía y mejorar el confort térmico de los habitantes
Alcances	Viviendas seleccionadas
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Hasta 80 UF por vivienda
Beneficiaria/os	Habitantes seleccionados
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda
Financiamiento	Programa de Protección Patrimonio Familiar (PPPF) / Programa de mejoramiento de viviendas y barrios PROYECTOS PARA LA VIVIENDA
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia a la intervención y excesiva autoconstrucción
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en combustibles
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Reducción de la huella de carbono por uso de menos combustible
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y selección de viviendas	6 meses
Evaluación técnico económica	1 año
Ejecución y capacitaciones	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador

Vivienda	Convocatoria
CAM	Convocatoria
Comunidad Local	Participantes del proceso
Contratistas	Ejecución

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Aislación térmica en CESFAM, escuelas y edificios públicos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterios 2.4, 2.6 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.9
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar medidas de aislación térmica en instituciones públicas como CESFAM, escuelas y edificios municipales de la comuna, para mejorar la eficiencia energética de estas instalaciones. Se llevará a cabo la instalación de materiales aislantes en techos, paredes y pisos, contribuyendo así a la eficiencia y sostenibilidad a estas instalaciones, con el fin de crear entornos más confortables	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir el consumo de energía y mejorar el confort térmico de los ocupantes
Alcances	Edificios uso público
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$5 a \$30 M dependiendo del tipo de intervención
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Salud y Educación
Financiamiento	Programa mejoramiento de barrios / FAE / FNDR
Riesgos asociados a la implementación	Falta de proveedores para el desarrollo del proyecto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción a largo plazo en combustibles
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Mejora en la calidad del aire
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y selección de instalaciones	6 meses

Evaluación técnico económica	1 año
Ejecución	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Salud y Educación	Priorización de edificios
Contratistas	Ejecución

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Programas de mejoramiento térmico a través de bioconstrucción
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.1 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.2
Objetivo al cual contribuye	Gestionar sosteniblemente los residuos, promoviendo la economía circular y la valorización energética de los residuos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Impulsar la utilización de prácticas de bioconstrucción en la comuna, con el fin de mejorar la eficiencia térmica de las estructuras y reducir su impacto ambiental. A través de la integración de materiales sostenibles y ecoamigables en la construcción y renovación de infraestructuras tanto públicas como residenciales, se pretende avanzar hacia un modelo de desarrollo más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover programas de bioconstrucción para optimizar la eficiencia térmica de estructuras.
Alcances	Infraestructuras seleccionadas
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Programa piloto
Beneficiaria/os	Infraestructuras seleccionadas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda
Financiamiento	FPA
Riesgos asociados a la implementación	Baja disponibilidad de recursos aptos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en materiales de construcción
Sociales	Fomento de la sostenibilidad

Ambientales	Reducción de residuos sólidos domiciliarios para reutilización
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Capacitación participantes	1 año
Ejecución	1 año
Monitoreo impacto térmico ambiental post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Vivienda	Ejecutor
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Convocatoria

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Recambio de sistemas de calefacción eficientes
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterios 2.6, 2.7
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Reducir la huella de carbono y promover el uso eficiente de la energía en la comuna mediante el recambio de estufas por modelos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente. Se llevará a cabo la sustitución de estufas antiguas por modelos modernos y eficientes, contribuyendo así a la mejora de la calidad del aire y la eficiencia energética.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir la huella de carbono y promover el uso eficiente de la energía
Alcances	Infraestructuras seleccionadas
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$400.000 por vivienda
Beneficiaria/os	Infraestructuras seleccionadas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	FNDR

Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro a largo plazo en calefacción
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Mejora en la calidad del aire
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y selección de instalaciones	6 meses
Evaluación técnico económica	1 año
Ejecución	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
SERVIU	Ejecutor
Gestor Energético	Coordinador
Vivienda	Seguimiento

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Programa concursable para implementación de paneles solares en villas, barrios, poblaciones rurales y urbanas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1, 3.2, 3.4 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.2, 5.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Incorporar energía solar en diversas comunidades mediante la promoción de paneles solares en viviendas y espacios públicos. Se llevará a cabo la implementación de un programa concursable que permita a las comunidades acceder a paneles solares para la generación local de energía, fomentando así la adopción de tecnologías limpias y sostenibles	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor accesibilidad de las energías renovables en las viviendas de la comuna
Alcances	Infraestructuras seleccionadas
Plazo de ejecución	0-4 años

Costo estimado	\$1 a \$2 M por vivienda
Beneficiaria/os	Infraestructuras seleccionadas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda
Financiamiento	Financiamiento municipal / FNDR
Riesgos asociados a la implementación	Falta de proveedores o interesados para el desarrollo del proyecto

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	Ahorros económicos a largo plazo
Sociales	Fomento de la generación local
Ambientales	Cuidado del medioambiente

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Identificación y selección	6 meses
Evaluación técnico económica	6 meses
Ejecución	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Vivienda	Ejecutor
Comunidad	Beneficiarios

FICHA DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Paneles fotovoltaicos para casas particulares
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1, 3.2, 3.4 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.2, 5.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna

BREVE DESCRIPCIÓN

Promover la instalación de paneles solares en algunas viviendas para facilitar el acceso a la energía solar a nivel residencial. Se llevará a cabo la implementación de un programa que incentive a los residentes a instalar paneles fotovoltaicos en sus hogares, fomentando así la generación local de energía	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor presencia de las energías renovables en las viviendas de la comuna
Alcances	Viviendas seleccionadas
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$1 a \$2 M por vivienda
Beneficiaria/os	Habitantes seleccionados
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda
Financiamiento	Casa Solar
Riesgos asociados a la implementación	Falta de proveedores o interesados para el desarrollo del proyecto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros económicos a largo plazo
Sociales	Fomento de la generación local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Identificación y selección	6 meses
Evaluación técnico económica	6 meses
Ejecución	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Vivienda	Seguimiento
Comunidad Local	Participantes del proceso
Contratistas	Implementación

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Definir un porcentaje del presupuesto municipal de acuerdo a los lineamientos de la planificación estratégica del cabildo energético y el diagnóstico de necesidades energéticas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.6
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Definir un marco financiero alineado con la planificación estratégica del cabildo energético y el diagnóstico de necesidades. Se asignará un porcentaje del presupuesto municipal para impulsar proyectos energéticos prioritarios y sostenibles, garantizando así la inversión en iniciativas que contribuyan al desarrollo sostenible y la eficiencia energética en la comuna Se destinarán fondos para realizar asesorías con actores externos, con el fin de aumentar el desarrollo de proyectos a nivel de comuna que involucren energías renovables, medidas o mejoras en eficiencia energética y talleres de sensibilización a la población	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Asignar un porcentaje del presupuesto municipal para impulsar proyectos energéticos prioritarios y sostenibles.
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Finanzas
Financiamiento	-
Riesgos asociados a la implementación	Malversación de fondos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Fomento de proyectos energéticos sostenibles
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización del modelo de trabajo	6 meses
Definición del presupuesto a asignar con su distribución	1 año
Ejecución de proyectos	1 año

Evaluación del impacto y retorno de las inversiones	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Vivienda	Seguimiento
Comunidad Local	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Apoyo del municipio a proyectos energéticos de las juntas de vecinos en su elaboración
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.7 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.2
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Fortalecer la participación comunitaria en la implementación de soluciones energéticas locales. Se proporcionará asesoría y respaldo financiero a las juntas de vecinos en la planificación y elaboración de proyectos energéticos, promoviendo así la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la energía y fortaleciendo la capacidad local para abordar los desafíos energéticos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Apoyar el desarrollo de proyectos energéticos liderados por juntas de vecinos.
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$2 a \$30 M
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda
Financiamiento	Fondo Social Presidente de la República
Riesgos asociados a la implementación	Falta de proveedores o interesados para el desarrollo del proyecto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros económicos a largo plazo
Sociales	Fomento de la generación local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Identificación y selección	6 meses
Evaluación técnico económica	6 meses
Ejecución	1 año
Monitoreo consumo post ejecución	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Vivienda	Seguimiento
Juntas de vecinos	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Creación de mesa de trabajo con organizaciones de la comuna de Ancud (públicas y privadas)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Creación de una mesa de trabajo que sirva como espacio colaborativo entre organizaciones públicas y privadas de Ancud. La finalidad es fomentar la cooperación en iniciativas de desarrollo sostenible, promoviendo el intercambio de ideas, recursos y esfuerzos para abordar de manera conjunta los desafíos ambientales y sociales de la comuna. Se busca fortalecer la sinergia entre las entidades locales para impulsar proyectos y programas que contribuyan al desarrollo sostenible de la comuna	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la participación local para contribuir al desarrollo sostenible de la comuna
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$700.000
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	Fondo Social Presidente de la República

Riesgos asociados a la implementación	Falta de interés o participación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Convocatoria y conformación mesa de trabajo	6 meses
Formulación plan de trabajo	1 año
Ejecución proyectos pilotos	1 año
Evaluación de desempeño de la mesa de trabajo	6 meses
Implementación de nuevos proyectos	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Convocatoria
Comunidad Local (Público y privado)	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Programas educativos sobre energías renovables para comunidades educativas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.9
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar programas educativos sobre energías renovables dirigidos a comunidades educativas. Se busca educar a estudiantes y personal educativo sobre prácticas sostenibles y tecnologías limpias, fomentando el conocimiento y la adopción de medidas que contribuyan a la utilización responsable de la energía. Los programas incluirán charlas, talleres y actividades prácticas para promover la conciencia ambiental y la incorporación de energías renovables en el entorno escolar. Se sugiere incorporar visitas a las plantas fotovoltaicas futuras que impulse la municipalidad en la comuna, con el fin de educar a los estudiantes mostrando medidas de eficiencia energética y proyectos de energía renovables implementados.	

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Educar a las comunidades educativas sobre energías renovables
Alcances	Comunidad educativa
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Estudiantes, docentes y administrativos de escuelas y colegios
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Educación
Financiamiento	Educa Sostenible
Riesgos asociados a la implementación	Falta de interés o participación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Sensibilización sobre el uso responsable de la energía y su precio
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y priorización de escuelas y colegios	6 meses
Diseño de programa	6 meses
Implementación de talleres educativos	6 meses
Desarrollo actividades en terreno	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Educación	Priorización de edificios
Comunidad Local	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementación de ciclovías en puntos estratégicos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.1, 6.2

Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementación de ciclovías en puntos estratégicos de la comuna con el fin de mejorar la accesibilidad y fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte. Se busca crear rutas seguras y eficientes para promover la movilidad sostenible, reducir la dependencia de vehículos motorizados y contribuir a la disminución de la contaminación ambiental. La iniciativa contempla realizar un catastro de las actuales redes de ciclovías que permitan conectar todos los sectores de la ciudad, además deben ser implementadas acordes a las condiciones climáticas. Por otra parte, se sugiere incorporar las siguientes ideas: Incorporación de señalizaciones de tránsito, zonas de reducción de velocidad (30 km/hr), semaforización de las redes, incorporación con áreas verdes, buena iluminación y la distribución de ciclistas en puntos de alta afluencia. Todo esto es necesario que se genere a través de un plan de acción participativo con la ciudadanía y organismos públicos pertinentes, acompañado de campañas sobre convivencia vial y el uso correcto de los elementos de seguridad.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la movilidad sostenible
Alcances	Puntos estratégicos de la comuna
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$100 M por km de ciclovía
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte
Financiamiento	FNDR
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio o mala planificación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción del gasto en combustibles por uso de un medio de transporte sustentable
Sociales	Promover el uso de la bicicleta como medio de transporte y mejora en la convivencia vial
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Catastro de ciclovías actuales	3 meses
Planificación territorial de una nueva red de ciclovías	3 meses
Validación a través de participación ciudadana	3 meses
Implementación	1 año
Difusión del proyecto y talleres de convivencia vial	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	

ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Dirección de tránsito	Apoyo técnico
Comunidad Local	Usuarios

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Ciclovías hasta Lechagua
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.1, 6.2
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Extensión de la red de ciclovías hasta Lechagua para conectar áreas distantes, facilitando el desplazamiento en bicicleta y promoviendo una movilidad más activa y ecológica en la comunidad. Se busca crear una infraestructura adecuada para el uso de la bicicleta como medio de transporte, promoviendo estilos de vida más saludables y la reducción de la dependencia de vehículos motorizados. El proyecto incluirá la planificación, construcción y señalización de las ciclovías hasta Lechagua.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la movilidad sostenible
Alcances	Según magnitud del proyecto
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	\$700 M considerando 7 km de ciclovía
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte
Financiamiento	FNDR
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio o mala ejecución
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción del gasto en combustibles por uso de un medio de transporte sustentable
Sociales	Fomento de la movilidad sostenible y descongestión vehicular
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO

Diseño y planificación de la ruta	6 meses
Construcción de las ciclovías	6 meses
Señalización y promoción de las ciclovías	6 meses
Difusión del proyecto y talleres de convivencia vial	3 meses
Mantenimiento y ajuste	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Dirección de tránsito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Certificación y ensayo de materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios aptos para la bioconstrucción y fomento de la eficiencia energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación energética; Criterio 1.3
Objetivo al cual contribuye	Gestionar sosteniblemente los residuos, promoviendo la economía circular y la valorización energética de los residuos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Evaluar la factibilidad técnica y ambiental de emplear materiales provenientes de residuos sólidos domiciliarios en proyectos de bioconstrucción. Se busca certificar y ensayar estos materiales para garantizar su seguridad y eficacia en la construcción. El proyecto contribuirá al fomento de prácticas sostenibles y eficiencia energética en la construcción, promoviendo el uso responsable de los recursos y la reducción de residuos	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Evaluar la factibilidad técnica y ambiental de emplear materiales de residuos sólidos en proyectos de bioconstrucción.
Alcances	Según magnitud del proyecto
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$3 M (Consultoría)
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO
Financiamiento	Fondo Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio
IMPACTOS ESPERADOS	

Económicos	Fomento de practicas sostenibles en construccion
Sociales	Fomento de la sostenibilidad
Ambientales	Reduccion de residuos solidos domiciliarios para reutilizacion
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y selección de materiales aptos	6 meses
Diseño de protocolos de certificación y ensayo	1 año
Implementación en laboratorios especializados	1 año
Certificación de materiales y difusión de resultados	1 año
Implementacion de programas de bioconstrucción	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Masa térmica para infraestructura en general pública
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterios 2.3, 2.4, 2.6
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar sistemas de masa térmica en infraestructuras públicas para regular eficientemente la temperatura, reduciendo la dependencia de sistemas de calefacción o refrigeración energéticamente intensivos. La iniciativa busca mejorar la eficiencia energética en la infraestructura pública, promoviendo la utilización de materiales con capacidad de almacenar y liberar calor gradualmente. Esto contribuirá a la reducción de costos asociados a la climatización y a la disminución del impacto ambiental	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Implementar sistemas de masa térmica en infraestructuras públicas para mejorar la eficiencia energética.
Alcances	Según magnitud del proyecto
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Programa piloto

Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM, SECPLAN
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio de infraestructura
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en combustibles
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación de infraestructura apta	6 meses
Diseño y planificación	1 año
Implementación piloto	1 año
Evaluación del desempeño y correcciones	6 meses
Implementación en otras infraestructuras	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
SECPLAN	Ejecución y búsqueda de financiamiento

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Iluminación en sectores de alto riesgo
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Mejorar la seguridad y eficiencia energética en sectores de alto riesgo mediante la implementación de sistemas de iluminación eficientes. Se busca prevenir incidentes y optimizar el consumo energético en áreas vulnerables, contribuyendo	

a la reducción de riesgos y mejorando la calidad de vida de la comunidad. El proyecto incluirá la identificación de sectores de alto riesgo, el diseño e instalación de sistemas de iluminación eficientes, y la evaluación continua de su impacto.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la seguridad y eficiencia energética en sectores de alto riesgo
Alcances	Según la cantidad de luminarias a instalar
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$500.000 por luminaria
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO
Financiamiento	FNDR / Programa de mejoramiento de viviendas y barrios
Riesgos asociados a la implementación	Luminarias de mala calidad o vandalización de las mismas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en iluminación a largo plazo
Sociales	Fortalecer la seguridad en el sector
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Realizar un catastro de luminarias y sectores de alto riesgo	6 meses
Diseño y planificación	1 año
Implementación en los sectores	1 año
Evaluación sobre el impacto en la seguridad y eficiencia energética	6 meses
Replicación en otros sectores	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
DIMAO	Ejecución

FICHA DE ACCIÓN
IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Aislación térmica en sedes sociales
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.6 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.2, 5.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Mejorar la eficiencia energética de las sedes sociales mediante medidas de aislación térmica. La iniciativa busca proporcionar espacios más confortables y sostenibles para la comunidad, reduciendo la dependencia de sistemas de calefacción o refrigeración y optimizando el consumo energético. Se llevarán a cabo intervenciones en las sedes sociales seleccionadas, implementando soluciones de aislamiento térmico adaptadas a cada caso	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la eficiencia energética de las sedes sociales mediante medidas de aislación térmica.
Alcances	Infraestructuras seleccionadas
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$10 M por sede social
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Financiamiento	Fondo Social Presidente de la República
Riesgos asociados a la implementación	No uso de las sedes una vez intervenidas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en combustibles
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación de sedes sociales aptas	6 meses
Diseño y planificación	1 año
Implementación de las soluciones	1 año
Evaluación del desempeño energético	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador

SECPLAN	Ejecución y búsqueda de financiamiento
Juntas de vecinos	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Compra masiva o en grupo de dispositivos de eficiencia para el uso de combustibles
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.7 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Promover la adquisición colectiva de dispositivos eficientes para el uso de combustibles, con el fin de fomentar la eficiencia y reducción de la huella ambiental en los hogares de la comunidad. Se impulsará la compra masiva o en grupo de dispositivos como estufas, calentadores de agua, o electrodomésticos con tecnologías eficientes. La iniciativa busca generar economías de escala que permitan a los hogares acceder a equipos más eficientes a precios más accesibles. La única condición es que los interesados en la adquisición de este sistema a precio reducido, deben asistir a una charla de eficiencia energética sobre las buenas prácticas que se pueden realizar, para disminuir el consumo energético en la vivienda.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la adquisición colectiva de dispositivos eficientes para el uso de combustibles
Alcances	Según magnitud del proyecto
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$500.000 por beneficiario
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Financiamiento	FNDR / Financiamiento compartido con beneficiarios
Riesgos asociados a la implementación	Adquisición de sistemas de baja calidad, poco interés de la ciudadanía
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico en la compra por demanda agregada y disminución del consumo energético en los hogares
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Reducción en la contaminación y promoción de la eficiencia energética.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses

Captación de personas	6 meses
Charlas educativas y compra de artefactos	6 meses
Entrega productos y seguimiento	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor energetico	Coordinador
SECPLAN	Ejecución

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Paneles fotovoltaicos para escuelas municipales y particulares subvencionadas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1, 3.2, 3.4 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.9
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Promover el uso de energía solar en el sector educativo mediante la instalación de paneles fotovoltaicos en escuelas municipales y subvencionadas. Se llevará a cabo la instalación de paneles solares en las escuelas seleccionadas, lo que permitirá reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y fomentar el uso de energías renovables en el ámbito educativo	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor presencia de las energías renovables en la comunidad educativa
Alcances	Comunidad educativa
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$30 M por establecimiento educacional
Beneficiaria/os	Estudiantes, docentes y administrativos de escuelas y colegios
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Educación
Financiamiento	FPA / FAE
Riesgos asociados a la implementación	Baja rentabilidad o poco mantenimiento
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros económicos a largo plazo
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Cuidado del medioambiente

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y priorización de escuelas y colegios	6 meses
Diseño y planificación	1 año
Implementación de planta piloto	1 año
Evaluación del desempeño	6 meses
Replicación en otras escuelas	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Educación	Priorización de edificios

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Fomento del uso de leña seca proveniente de bosques en planes de manejo
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.3 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.7
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Fomentar prácticas sostenibles en el uso de leña, incentivando la obtención de leña seca proveniente de bosques gestionados de manera responsable en planes de manejo. Se llevarán a cabo acciones de sensibilización y promoción entre la comunidad, así como el establecimiento de alianzas con propietarios de bosques y autoridades locales para garantizar el suministro de leña seca de manera sostenible	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Sensibilizar y promover entre la comunidad el uso responsable de recursos forestales
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$5 M
Beneficiaria/os	Vendedores de leña seca certificada y comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CONAF
Financiamiento	FPA
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio por la diferencia de precio con respecto a leña húmeda

IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en combustibles a largo plazo
Sociales	Mejora en la calidad de vida y concientización del uso de leña seca
Ambientales	Promoción de prácticas sostenibles en el uso de recursos forestales
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Generar alianzas con propietarios de bosques	6 meses
Implementación de medidas de seguimiento y control de calidad	6 meses
Sensibilización y promoción con la comunidad	6 meses
Evaluación del impacto de la leña seca	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento
CONAF	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Apoyo y asesoría técnica para postulaciones a fondos concursables
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Fortalecer la capacidad de las organizaciones locales para acceder a fondos concursables relacionados con energía. Se brindará apoyo y asesoría técnica a estas organizaciones durante todo el proceso de postulación, desde la identificación de oportunidades de financiamiento hasta la preparación y presentación de propuestas. El objetivo es aumentar la tasa de éxito en la obtención de fondos para proyectos energéticos locales.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor acceso a la obtención de fondos para el desarrollo de proyectos energéticos locales
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Remuneración personal municipal capacitado

Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Falta de personal capacitado para la gestión y ejecución
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Aumento en la obtención de fondos para el desarrollo de proyectos energéticos
Sociales	Fortalecimiento de la comunidad local
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación de oportunidades de financiamiento	6 meses
Capacitación y asesoría a interesados	6 meses
Presentación de fondos concursables	6 meses
Evaluación de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento
SECPLAN	Ejecución

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Iluminación sostenible y sustentable en escuelas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.9 Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar sistemas de iluminación sostenible en escuelas para mejorar la eficiencia energética y promover prácticas sustentables en el ámbito educativo. Se llevarán a cabo acciones de sensibilización y capacitación en la comunidad escolar sobre el uso eficiente de la iluminación y la importancia de la sostenibilidad. Además, se instalarán sistemas de iluminación LED y se realizarán ajustes en la infraestructura para reducir el consumo energético	

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Sensibilizar a la comunidad escolar sobre el uso eficiente de la iluminación y la importancia de la sostenibilidad
Alcances	Comunidad educativa
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Sujeto al número y tipo de luminarias
Beneficiaria/os	Estudiantes, docentes y administrativos de escuelas y colegios
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Educación
Financiamiento	FPA / FAE
Riesgos asociados a la implementación	Luminarias de mala calidad o vandalización de las mismas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en iluminación a largo plazo
Sociales	Fortalecer la seguridad en escuelas
Ambientales	Mayor concientización sobre prácticas sustentables
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Sensibilización y concientización sobre prácticas sostenibles	6 meses
Instalación de sistemas Leds en escuelas y ajustes eléctricos	6 meses
Monitoreo del consumo y evaluación de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
Educación	Priorización de edificios y ejecución

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementación de medidores de material particulado en distintos puntos de la ciudad, según tamaño
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.10 Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.7
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	

Implementar medidores de material particulado en distintos puntos de la ciudad con el fin de monitorear la calidad del aire y concientizar a la población sobre los niveles de contaminación. Se instalarán equipos de monitoreo en lugares estratégicos, considerando diferentes tamaños de las poblaciones para obtener una visión completa del material particulado. Además, se realizarán campañas de sensibilización para informar a la comunidad sobre los resultados obtenidos y promover acciones para mejorar la calidad del aire	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Monitorear la calidad del aire y concientizar a la ciudadanía
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$10 M
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Fallas en los equipos o nulo conocimiento de los resultados entregados
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Sensibilización y concientización sobre la calidad del aire y sus impactos en la salud
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación de los puntos a monitorear	6 meses
Instalación de medidores de material particulado	6 meses
Monitoreo continuo y análisis de datos	6 meses
Campañas de sensibilización y difusión de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento y ejecución
FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	

Nombre de la acción o iniciativa	Plan de electromovilidad sostenible público
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterio 6.3
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar plan de movilidad sostenible público que incluya medios de transporte tales como bicicletas, scooter, entre otros. Se establecerán estaciones de bicicletas/scooters eléctricos en puntos estratégicos de la comuna, facilitando el acceso y promoviendo su uso como una alternativa de transporte limpio y sostenible para el turismo. Se realizarán campañas de sensibilización para fomentar su utilización y se ofrecerá capacitación sobre su correcto uso y mantenimiento.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Ofrecer una alternativa de transporte limpia y sostenible para la comunidad
Alcances	Según magnitud del proyecto
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Sujeto a la magnitud del proyecto (N° bicicletas, cargadores, etc)
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte
Financiamiento	Aceleradora de Electromovilidad
Riesgos asociados a la implementación	Falta de infraestructura y conciencia para la implementación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción del gasto en combustibles por uso de un medio de transporte sustentable
Sociales	Fomento de la movilidad sostenible y descongestión vehicular
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Selección y adjudicación de bicicletas	6 meses
Establecimiento de bicicletas públicas en puntos estratégicos	6 meses
Capacitación sobre el uso y mantenimiento de las bicicletas	6 meses
Evaluación de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL

Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Dirección de tránsito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Bus eléctrico para educación ambiental
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterio 6.3
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Utilizar un bus eléctrico como herramienta de educación ambiental para promover prácticas sostenibles y concientizar a la comunidad sobre la importancia de la movilidad eléctrica para reducir la huella de carbono. El bus estará equipado con material educativo sobre energías renovables, eficiencia energética y movilidad sostenible. Se realizarán recorridos educativos por la ciudad y actividades interactivas para sensibilizar a la población sobre el impacto ambiental de los medios de transporte. Se acompañará con un diagnóstico y análisis sobre los sistemas de transporte dentro de la comuna, considerando el transporte motorizado como el no motorizado, lo cual debe incorporar una caracterización de los medios de transportes, vías de transporte y catastro sobre el estado de estas.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover prácticas sostenibles y concientizar sobre el impacto ambiental de los medios de transporte.
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	\$265 M
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Tránsito, DIMAO
Financiamiento	Aceleradora de Electromovilidad
Riesgos asociados a la implementación	Excesivo costo y dificultad para realizar mantenimiento
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción del gasto en combustibles por uso de un medio de transporte sustentable
Sociales	Fomento de la movilidad sostenible
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO

Adquisición y equipamiento del bus eléctrico	6 meses
Desarrollo del material educativo y planificación de actividades	6 meses
Implementación de recorridos educativos	6 meses
Evaluación de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento
Dirección de tránsito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Fiscalización municipal de planes de manejo bosque nativo para uso de dendroenergía
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación Energética; Criterios 1.4, 1.5 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.7
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar una fiscalización municipal de los planes de manejo del bosque nativo para asegurar su protección y conservación, para el uso dendroenergético. Se llevará a cabo un riguroso control y supervisión para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y promover la biodiversidad local. Se establecerán mecanismos de seguimiento y evaluación para asegurar el correcto desarrollo de los planes de manejo, fiscalizando que los camiones que transiten con biomasa de origen nativo.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Realizar una fiscalización municipal de los planes de manejo del bosque nativo que aseguren su preservación
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Remuneración personal municipal capacitado
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO, CONAF
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia por parte de los propietarios de terrenos forestales
IMPACTOS ESPERADOS	

Económicos	Aumento en el valor de venta de leña nativa
Sociales	Sensibilización sobre el impacto de proteger el bosque nativo
Ambientales	Promoción de la conservación del bosque nativo y biodiversidad local
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación	6 meses
Inicio de fiscalización de planes de manejo	1 año
Monitoreo de la biodiversidad local	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento
CONAF	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Techado en lugares céntricos, que cuenten con enchufes eléctricos con energía limpia e iluminación de estos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterios 2.7, 2.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar techados en lugares céntricos equipados con enchufes eléctricos alimentados por energía limpia y sistemas de iluminación sostenible. Estos espacios multifuncionales proporcionarán un área cubierta para actividades al aire libre y una fuente de energía limpia para el uso público	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover el uso sostenible de la energía en espacios multifuncionales
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	\$3 M (Diseño), costo final según alcance del proyecto
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN, DIMAO

Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Posible resistencia o vandalización de la infraestructura
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Mejora del entorno urbano y aumento de la comodidad de los espacios públicos
Ambientales	Mayor concientización sobre prácticas sustentables
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Instalación de techados y sistemas de iluminación	6 meses
Sensibilización sobre el uso de espacios sostenibles	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Ejecución
SECPLAN	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Iluminación en poblaciones que se encuentren alejadas de la ciudad (Pasarela Pupelde)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Mejorar la calidad de vida en poblaciones alejadas de la ciudad, como la Pasarela Pupelde, mediante la instalación de sistemas de iluminación eficientes. Se instalarán luces estratégicamente ubicadas para mejorar la seguridad y fomentar el desarrollo comunitario en la zona, a través de un catastro de todas las luminarias de la comuna, verificando sus correspondientes consumos energéticos para generar metas a futuro	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la seguridad y el desarrollo comunitario en zonas remotas
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años

Costo estimado	\$500.000 por luminaria
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN, DIMAO
Financiamiento	FAE
Riesgos asociados a la implementación	Bajos recursos para la implementación

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	-
Sociales	Mejoras en la seguridad y accesibilidad de poblaciones
Ambientales	Cuidado del medioambiente

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Planificación y organización	6 meses
Instalación de sistemas de iluminación eficientes	6 meses
Encuesta de satisfacción de la población	6 meses

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Ejecución
SECPLAN	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Recambio de ventanas por termo paneles
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.6
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna

BREVE DESCRIPCIÓN

Mejorar la eficiencia energética de las viviendas y edificaciones mediante el recambio de ventanas por termo paneles. Esto ayudará a reducir las pérdidas de calor y a mejorar la eficiencia térmica de los espacios, contribuyendo así a la eficiencia energética en la infraestructura local

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Contribuir a la eficiencia energética en la infraestructura local
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Hasta 80 UF por vivienda
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Financiamiento	Programa de Protección Patrimonio Familiar PPPF / Programa de mejoramiento de viviendas y barrios
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio por el costo de implementación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción del gasto en calefacción a largo plazo
Sociales	Mejora en el confort térmico y calidad de vida
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Catastro de viviendas y edificios que necesiten el cambio	6 meses
Compra de materiales y contratación de personal	1 año
Implementación del cambio	1 año
Evaluación de eficiencia energética post cambio	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
SECPLAN	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Paneles fotovoltaicos para comercios menores, negocios de barrio y emprendedores
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1, 3.2, 3.4 Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.6

Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Este proyecto busca promover la adopción de energía solar en el sector comercial y emprendedor a través de la instalación de paneles fotovoltaicos en comercios locales y pequeñas y medianas empresas. La implementación de esta tecnología renovable permitirá a estos establecimientos reducir sus costos energéticos y fortalecer la economía local, al mismo tiempo que contribuirá a la reducción de la huella de carbono	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir costos energéticos y fortalecer la economía local
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	\$7 a \$40 M según tamaño de empresa
Beneficiaria/os	Sector comercial
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Ministerio de Energía, Cámaras de Comercio y Turismo
Financiamiento	Energía a tu PYME
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio por el costo de implementación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos energéticos
Sociales	Fortalecimiento de la economía local y sector comercial
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación de comercios y emprendedores interesados	6 meses
Adquisición e instalación de sistemas fotovoltaicos	6 meses
Monitoreo de los sistemas solares	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Ministerio de Energía	Apoyo técnico
Cámaras de Comercio y Turismo	Generar asociatividad

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de capacitación para funcionarios municipales en Energías Renovables
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterios 4.2, 4.4
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
El plan de capacitación tiene como objetivo dotar al personal municipal de los conocimientos y habilidades necesarios en el campo de las Energías Renovables. A través de sesiones interactivas y talleres prácticos, se busca que los funcionarios adquieran una comprensión sólida de los principios básicos y las aplicaciones prácticas de las energías renovables, lo que les permitirá identificar oportunidades de implementación y tomar decisiones informadas en proyectos energéticos locales. Algunas actividades a cumplir son las siguientes: - Implementación de un plan de capacitación a funcionarios municipales o contratación de expertos en las temáticas, encargados de realizar asesorías en terreno o vía telefónica en la gestión de proyectos. - Promover el conocimiento a las mismas organizaciones de la comunidad a través de charlas o capacitaciones, esto también puede verse acompañado con distintos niveles de aprendizaje y evaluaciones. - Generar metas de ahorro energético dentro de la comuna.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la capacidad del personal municipal sobre proyectos energéticos locales
Alcances	Funcionarios municipales
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	\$4M (Consultoría)
Beneficiaria/os	Funcionarios municipales
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Falta de tiempo o intereses para la ejecución del plan
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Mejor toma de decisiones frente a proyectos energéticos
Sociales	Fomento de la implementación de proyectos de energías renovables
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño del plan de capacitación	6 meses

Implementación	6 meses
Evaluación del impacto de las capacitaciones	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Colaboración público-privada para el desarrollo de proyectos locales
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.8
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Establecer alianzas estratégicas entre el sector público y privado para la identificación, financiamiento y ejecución de proyectos que contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad. A través de mesas de trabajo, convenios y acuerdos de colaboración, se fomentará la participación activa de ambos sectores en la planificación e implementación de iniciativas locales	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover el desarrollo sostenible y la participación activa de ambos sectores en iniciativas locales
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Remuneración personal municipal capacitado
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	Financiamiento municipal
Riesgos asociados a la implementación	Falta de interés o participación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Generación de empleo local
Sociales	Mejora en la relación sector público y privado
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Conformación de mesas de trabajo	6 meses
Firmas de convenios de colaboración	1 año
Implementación de proyectos pilotos	1 año
Evaluación de resultados	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Comunidad Local	Participantes del proceso
Empresas locales	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Publicación de las mediciones de la contaminación del aire a diario
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.1, 5.10
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
El proyecto tiene como propósito recolectar y divulgar datos diarios sobre la calidad del aire en la comunidad. La información recopilada estará disponible públicamente, lo que permitirá a los residentes conocer los niveles de contaminación atmosférica. Esta iniciativa busca aumentar la conciencia sobre los impactos de la contaminación del aire en la salud y el medio ambiente, alentando así la adopción de medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire en la comuna	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Medir y mitigar la contaminación atmosférica
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Remuneración personal municipal capacitado
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO
Financiamiento	Financiamiento municipal

Riesgos asociados a la implementación	Resistencia del sector industrial a la publicación de datos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Sensibilización y concientización sobre la calidad del aire y sus impactos en la salud
Ambientales	Cuidado del medioambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Establecimiento del sistema de monitoreo	6 meses
Publicación de datos captados	6 meses
Evaluación periódica del sistema junto a campañas de difusión	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Bici máquinas (jugueras, lavadoras, etc.)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.2, 3.4
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar sistemas de bici máquinas en el ámbito doméstico, donde el pedaleo en bicicletas estáticas se utilizará para generar energía y alimentar dispositivos como jugueras, lavadoras, entre otros. Además de promover el ejercicio físico, se fomenta el uso de energía sostenible en el hogar, reduciendo así la dependencia de fuentes de energía convencionales	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Integrar el ejercicio físico y la generación de energía sostenible en el hogar
Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	\$5 M
Beneficiaria/os	Comuna

Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	CAM
Financiamiento	FPA
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia a la utilización o inversión
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos energéticos
Sociales	Fomento de la actividad física
Ambientales	Reducción en la contaminación
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación y selección de interesados	6 meses
Compra e implementación de máquinas	6 meses
Evaluación del desempeño	6 meses
Posibilidad de replicación	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
CAM	Seguimiento
Comunidad Local	Participantes del proceso

FICHA DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Transporte marítimo sustentable
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.3
Objetivo al cual contribuye	Promover el uso de energías renovables y eficiencia energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Introducir botes a vela híbridos como medio de transporte para cruzar a diferentes destinos como Ahui, ofreciendo una opción de movilidad acuática que sea respetuosa con el medio ambiente. Los botes a vela utilizarán la fuerza del viento como fuente principal de energía, reduciendo así las emisiones de carbono y promoviendo prácticas de movilidad más sostenibles en la comunidad, estará complementado con motores eléctricos energizados de manera sustentable.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir las emisiones de carbono y promover prácticas de movilidad más sostenibles en la comunidad costera.

Alcances	Según lo definido por la municipalidad
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	\$100 M por bote
Beneficiaria/os	Comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIMAO, DITUFOP
Financiamiento	-
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio de un nuevo transporte
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de gastos en combustibles a largo plazo
Sociales	Mejoras en accesibilidad y fortalecimiento del turismo
Ambientales	Reducción en la contaminación
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Identificación de rutas y botes	6 meses
Implementación proyecto piloto	6 meses
Evaluación del desempeño	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Gestor Energético	Coordinador
DIMAO	Seguimiento
DITUFOP	Apoyo técnico