

INFORME FINAL

Estrategia Energética Local de Rinconada



Febrero, 2023

Estrategia Energética Local
Ilustre Municipalidad de Rinconada



Proyecto a cargo de
EBP Chile SPA

Equipo Técnico

Rubén Méndez Mardones, EBP Chile.

Alejandra Bravo Eluchans, EBP Chile.

Vicente Urrutia Acuña, EBP Chile.

Mauricio Villaseñor Rosales, EBP Chile.

Revisores

Alejandro Escobar, Municipalidad de Rinconada

Documento preparado para la Municipalidad de Rinconada, en el marco del Programa “Comuna Energética” impulsado por la Agencia de Sostenibilidad Energética y el Ministerio de Energía.

Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente el pensamiento de la Agencia de Sostenibilidad Energética y del Ministerio de Energía.

Rinconada, julio de 2022

Índice de contenidos

1. Introducción	6
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos específicos de la EEL.....	8
2. Diagnóstico Territorial.....	9
2.1. Breve historia de la comuna.....	9
2.2. Límites de influencia de la EEL	9
2.3. Ámbito demográfico	10
2.3. Ámbito geopolítico e institucional	12
2.4. Ámbito sociocultural	18
2.5. Ámbito económico productivo.....	20
2.6. Ámbito ambiental.....	25
3. Lista de actores claves para la EEL	27
3.1. Priorización de actores claves	27
3.2. Mapa de actores.....	29
4. Diagnóstico energético.....	31
4.1 Diagnóstico de la gestión energética local	31
4.2 Herramienta Sello Comuna Energética	32
5. Situación energética en la Comuna.....	33
5.1 Oferta energía	33
5.1.2 Generación eléctrica	34
5.1.3 Transmisión eléctrica	34
5.1.4 Matriz energética	35
5.1.5 Calidad del suministro.....	36
5.2 Demanda Energía eléctrica	39
5.2.1. Demanda eléctrica residencial	39
5.2.2. Demanda eléctrica municipal.....	40
5.2.3. Demanda eléctrica privados.....	41
5.3 Energía térmica	43
5.4 Demanda energética total.....	44
5.5 Proyección de Consumo energético.....	44
5.6 Emisiones de carbono del sector energético	45

6. Potencial disponible de Energías Renovables	46
6.1. Potencial de biomasa	46
6.2 Potencial solar	48
6.3 Potencial eólico	54
6.4 Potencial hídrico.....	55
6.5 Potencial geotérmico	56
6.6 Resumen potencial de energías renovables	57
7. Potencial de eficiencia energética.....	59
7.1 Sector residencial	59
7.2 Sector privado	61
7.3 Sector público.....	63
8. Proceso participativo.....	63
8.1. Plan de difusión	63
8.1. Lista de actividades participativas.....	64
8.2. Documentación de información.....	64
8.3. Transmisión de Información.....	65
8.4. Público Objetivo	66
8.5. Diseño de elementos gráficos	67
8.2. Hito de lanzamiento	68
8.3. Taller 1 y 2: Definición de visión energética para la comuna y ejes de acción.	69
8.4. Buzón Energético ciudadano.....	71
8.5. Taller 3: Priorización de proyectos del plan de acción.....	71
10. Plan de acción.....	73
10.1 Visión Energética	73
10.2 Objetivos y metas.....	73
10.3 Plan de acción.....	75
11. Análisis Sello Comuna Energética	78
11.1. Seguimiento y evaluación del plan de acción	78
11.1.1. Principales funciones del Comité Energético Municipal	78
11.1.2. Conformación del Comité Energética Municipal	78
11.1.3. Primeras acciones.....	79
11.2. Recomendaciones	80
9. Anexos	81

Anexo 1: Lista de iniciativas consideradas en el PLADECO de la Municipalidad de Rinconada81

Anexo 2: Memoria de cálculo potencial solar 82

Anexo 3: Memoria de cálculo proyección de consumo residencial..... 82

Anexo 4: memoria de cálculo emisiones de carbono. 83

Anexo 5: Programa tipo talleres participativos..... 83

Anexo 6: Lista asistentes talleres participativos 84

1. Introducción

El Municipio de Rinconada se caracteriza por tener un fuerte compromiso medioambiental en el territorio. Lo anterior, se operativiza a través de programas de gestión ambiental y elaboración de Ordenanza de Medioambiente presente en el Plan de Desarrollo Comunal; las acciones que desarrollan profesionales de la Seremi de Energía de la Región de Valparaíso junto a la Agencia de Sostenibilidad Energética; y, la incorporación de la participación ciudadana en la gestión y construcción de la estrategia ambiental local.

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la Municipalidad de Rinconada, establece el programa de gestión ambiental, sentando las bases que conduzcan hacia el desarrollo de una comuna más sustentable. Constituye una declaración de principios y objetivos que guía la gestión municipal, integrando consideraciones ambientales en todas las áreas municipales. El programa de gestión Ambiental de la Municipalidad de Rinconada establece lo siguiente:

Consecuente con el objetivo de avanzar hacia un desarrollo con sustentabilidad, Rinconada necesita regular la conducta de las personas y organizaciones mediante normas sobre reciclado, residuos domiciliarios, microbasurales, cuidado de áreas verdes, uso de pesticidas, tratamiento de los residuos líquidos industriales, emisiones contaminantes del aire, agua y eliminación de excretas para preservar napas subterráneas.

“Un desarrollo comunal con énfasis en la calidad y equidad social, la seguridad ciudadana y la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, con un crecimiento económico eficiente, equitativo y ambientalmente sustentable; un territorio articulado interna como externamente, una identidad cultural fortalecida”.

Este programa de gestión ambiental contempla lo siguiente:

- *Convenio con el Ministerio de Medio Ambiente de Municipio Sustentable.*
- *Plan de manejo de residuos y reciclaje.*
- *Educación medioambiental, etc.*
- *Generación de nuevas áreas verdes y recuperación de sitios eriazos.*
- *Elaboración participativa de Ordenanza de Medioambiente.*

El Programa Comuna Energética¹ de la Agencia de Sostenibilidad Energética y del Ministerio de Energía nace el año 2014 basado en la iniciativa suiza *Energiestadt*, sistema de “Ciudad Energética”. Desde entonces el Programa Comuna Energética ha sido implementado en diversas comunas del país con el propósito de incrementar la gestión energética a nivel local y propiciar la participación de los municipios y actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible en las comunas de Chile.

El Programa otorga a las municipalidades espacios de cooperación en torno a una red de municipios adheridos. Siendo actualmente 86 comunas las que forman parte del Programa a lo largo de Chile. Lo anterior, posicionando a los municipios en materia energética y estableciendo sinergias con otros instrumentos públicos.

¹ Más información sobre el Programa Comuna Energética en: www.comunaenergetica.cl

En este contexto, la Estrategia Energética Local es un instrumento de planificación y gestión energética a escala local diseñado para que los municipios analicen su situación energética, estimando el potencial de energía renovable y eficiencia energética que se puede aprovechar en su territorio, como base para definir una visión energética para la acción local e involucrar de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna. Lo anterior con el objetivo de mejorar la gestión energética del Municipio, y la participación de actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible.

La situación de Lo Rinconada

La comuna de Rinconada se ubica en la región de Valparaíso, es una de las 10 comunas que comprenden el Valle del Aconcagua y pertenece a la provincia de Los Andes. Se encuentra ubicada a orillas del estero Pocuro, a 19 km de la ciudad de Los Andes y 70 km de la región Metropolitana de Santiago. Limita al norte con la comuna de San Felipe, al sur con la comuna Colina, al este con Calle Larga y Los Andes, y al oeste Llay Llay. Rinconada comprende un 4% del territorio de la provincia de Los Andes. Cabe destacar que la comuna cuenta con 79% de superficie urbana y un 21% de área rural.

Rinconada cuenta con una superficie de 12.300 hectáreas y alberga alrededor de 10.207 habitantes (Censo, 2017). Por otra parte, de acuerdo a los indicadores sociales proporcionados por la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN, 2017) y por el Registro Social de Hogares (RSH), gestionados por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, se aprecia que la comuna presenta un nivel de pobreza por ingresos de 10,6%. Lo anterior se considera por arriba del nivel de la pobreza en la Región de Valparaíso (7,1%) y nacional (8,6%).

En materia de desarrollo económico, la comuna se caracteriza por la labor que desarrollan los trabajadores principalmente en un predio agrícola con un 42,5%, seguido de un 30,6% que lo hace en establecimientos independiente (fábrica, oficina, etc.) lo que puede suponer una migración hacia otras comunas para el desarrollo de actividades económicas. Las actividades laborales se relacionan principalmente con la agricultura, servicios, comercio y en menor medida minería. En cuanto al nivel de ingresos, según el Registro Social de Hogares², más del 30% que no supera los 240.000 pesos por hogar.

Respecto al ingreso promedio imponible de los afiliados vigentes al Seguro de Cesantía en la comuna de Rinconada no se encuentra información sobre los ingresos de las familias.

La comuna de Rinconada mantiene un fuerte compromiso con el desarrollo sostenible de la comuna. La municipalidad impulsa temas de estrategia ambiental, entre los cuales se encuentra la gestión energética sostenible de la comuna, en cuyo ámbito se desarrolla esta Estrategia Energética Local. Cabe destacar que durante los últimos años se han desarrollado distintas iniciativas energéticas considerando la colaboración con profesionales de la Seremi de Energía de la Región de Valparaíso y CONAF, en donde se destacan proyectos de energías renovables/eficiencia energética, iniciativas

² Fuente de consulta ingresos por tramo:

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28781/1/BCN_052020_Registro_social_de_hogares.pdf , <https://datasocial.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/fichaIndicador/371/1>

en áreas de educación y campañas, beneficiar con kits de iluminación y autoproducción de energía, y forestar 74 hectáreas con árboles nativos.

No obstante, con el propósito de articular un desarrollo energético planificado se plantea la elaboración de una Estrategia Energética Local, para focalizar los esfuerzos en el desarrollo de iniciativas de eficiencia energética; energías renovables y generación local; organización y finanzas; sensibilización y cooperación; y movilidad sostenible.

1.1. Objetivo general

Promover la gestión energética local de la comuna de Rinconada junto a la participación de actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible.

1.2. Objetivos específicos de la EEL

- Promover la participación en el desarrollo energético local, incluyendo a actores claves de la comuna, tanto del sector público como privado.
- Realizar el diagnóstico de la gestión energética comunal actual, analizando oferta y demanda energética, de manera de conocer la línea base de gestión energética local.
- Estimar el potencial de generación de energía renovable y de eficiencia energética en la comuna de Rinconada.
- Definir una visión, objetivos y metas medibles vinculadas con el sector energía para la comuna de Rinconada
- Definir un plan de acción para la implementación de programas y proyectos concretos, con una recopilación y análisis de los potenciales financiamientos para impulsar un desarrollo energético local y sostenible y cada uno de los proyectos propuestos.
- Levantar una cartera de proyectos a corto, mediano y largo plazo.

Para facilitar el entendimiento de la EEL, se procede a hacer una pequeña descripción de los conceptos claves más importantes:

- ***Demanda de energía eléctrica:*** es la cantidad de energía eléctrica real que se necesita para satisfacer el consumo de energía eléctrica de la comuna.
- ***Demanda de energía térmica:*** es la energía térmica real que se necesita para satisfacer el consumo de energía térmica de la comuna.
- ***Sistemas de transmisión:*** son las que se utilizan para transportar la energía eléctrica a grandes distancias.
- ***Sistema Eléctrico Nacional (SEN):*** es el sistema compuesto por los antiguos sistemas Interconectado Central (SIC) e Interconectado del Norte Grande (SING), que une “eléctricamente” el país desde Arica hasta Chiloé.
- ***Matriz energética:*** es una radiografía del balance del consumo de energía producida desde distintas fuentes en un período de tiempo. Estas fuentes pueden ser: hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica o combustibles fósiles como el petróleo, el gas, el carbón, entre otras.

- **Derechos de Aprovechamiento de Agua:** existen los derechos consuntivos, que facultan al titular a consumir totalmente las aguas en cualquier actividad y los no consuntivos, en los cuales el agua debe ser devuelta al caudal que ha sido extraído.
- **Factor de Planta:** es la relación que existe entre la energía real producida y la energía máxima que pudo generar la planta en condiciones teóricas (24 horas al día, 365 días al año).

2. Diagnóstico Territorial

En el presente capítulo se introducirá el contexto de Rinconada, para poder comprender la realidad comunal a nivel territorial, social, económica, ambiental e institucional, lo cual se hace fundamental para identificar las potenciales iniciativas energéticas que formarán parte del plan de acción energético de Rinconada.

2.1. Breve historia de la comuna

La comuna de Rinconada se ubica en la provincia de los Andes y pertenece a la Región de Valparaíso, siendo una de las 10 comunas que comprenden el Valle del Aconcagua.

El 18 de enero de 1897 se crea la comuna de Rinconada por Decreto Supremo de Don Federico Errázuriz Echaurren, del entonces presidente de la República.

La comuna destaca por su actividad agrícola en el cultivo de uva y duraznos de exportación, además, se conservan tradiciones de la zona como el rodeo.

Desde la construcción del Santuario de Santa Teresa de Los Andes, donde reposan sus restos, en el sector de Auco, la comuna se ha convertido en la Capital Espiritual de Chile, lo que ha producido un aumento del desarrollo turístico, siendo causante de este incremento la instalación del Casino Santiago, perteneciente a la cadena de casinos Enjoy.

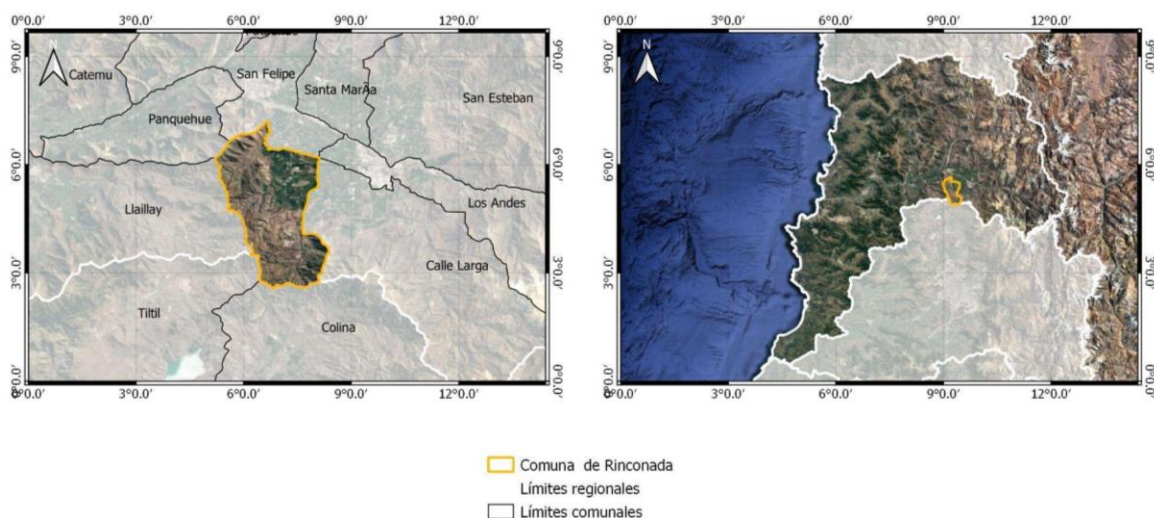
Rinconada pertenece al Distrito Electoral N° 6 y a la 6ª Circunscripción Senatorial, Quinta Interior. La administración de la comuna corresponde a la Municipalidad de Rinconada.

2.2. Límites de influencia de la EEL

La comuna de Rinconada se ubica a orillas del estero Pocuro, está a 19 km de la ciudad de Los Andes y a 70 km de la región Metropolitana de Santiago. Se encuentra emplazada en el punto 32° 50' 22" latitud Sur y 70° 41' 14" longitud Oeste, a 716 msnm. Al extremo norte limita con las comunas de Los Andes, Panquehue y San Felipe, por el poniente limita con Llaillay, y por el oriente con la comuna de Calle Largas, todas forman parte de la región de Valparaíso. En el extremo sur, limita con las comunas de Tiltil y Colina, pertenecientes a la Región Metropolitana. La superficie comunal es de 123 [km²].

El alcance territorial de la Estrategia Energética Local abarca toda la extensión de la comuna de Rinconada, como se describe en la **Figura 1**.

Figura 1. Localización de la comuna de Rinconada en la región de Valparaíso y límites de influencia de la EEL en Rinconada.

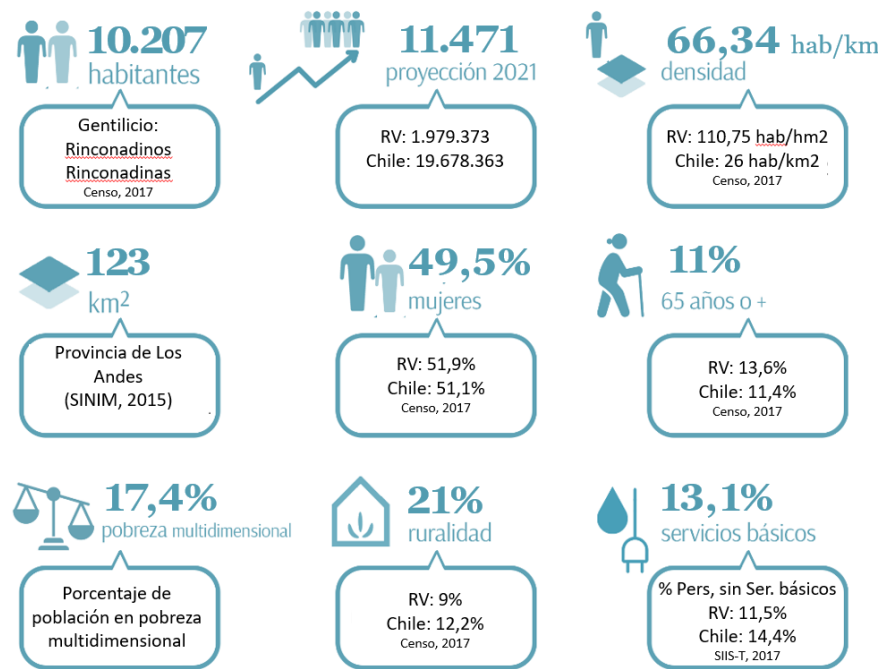


Fuente: Elaboración propia, 2022.

2.3. Ámbito demográfico

De acuerdo con las cifras del Censo de Población y Vivienda 2017 generadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Rinconada posee una población de 10.207 habitantes, de los cuales 5.134 son hombres y 5.073 mujeres. Además, la población se distribuye en un 23,1% de habitantes menores de 15 años, 65,9% de la población se encuentra entre los 15 y 64 años, y un 11% supera los 65 años. Por otro lado, el Índice de Dependencia Demográfica (IDD) es de un 51,7%, y la tasa de adultos mayores (IAM) es de 47,3%.

Figura 2. Rinconada en cifras.



RV: Región de Valparaíso.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

En cuanto a las viviendas efectivamente censadas durante el 2017, según tipo de vivienda en área urbana - rural, se tiene lo siguiente.

Tabla 1. Viviendas.

Tipo vivienda	Urbana	Rural	Total comuna
Casa	2.748	776	3.524
Departamento en edificio	-	-	-
Vivienda tradicional Indígena (Ruka, Pae Pae u otras)	-	-	-
Pieza en casa antigua o Conventillo	6	3	9
Mediagua, mejora, rancho o choza	36	36	72
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	2	2	4
Otro tipo de vivienda particular	4	9	13
Vivienda colectiva	6	6	12
Total viviendas efectivamente censadas	2.802	832	3.634

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos CENSO 2017

A partir de lo anterior, se tiene que, del total de viviendas, en el área urbana y rural predomina el tipo “casa” representando más de un 98% y 93% del total respectivamente.

Por otro lado, se identifican 3.192 hogares (Censo 2017), en el cual el principal corresponde a Hogar Nuclear - con hijos o hijas. Lo cual se puede visualizar en la siguiente **Tabla 2.**

Tabla 2. Tipo de hogar en la comuna de Rinconada.

Tipo de hogar	Total hogares
Hogar Unipersonal	487
Hogar Nuclear - Monoparental	418
Hogar Nuclear - Pareja con hijos o hijas	1.010
Hogar Nuclear - Pareja sin hijos o hijas	411
Hogar Compuesto	56
Hogar Extendido	676
Hogar sin Núcleo	134
Total	3.192

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos CENSO 2017

De acuerdo al CENSO 2017, Rinconada presenta un alto nivel de vivienda en condiciones aceptables con un 78%, a su vez cuenta con un 21% de vivienda que se podrían recuperar y solo un 1% en condiciones irre recuperables. A través de la construcción de los proyectos de viviendas sociales para la comuna, la proyección de viviendas en condiciones deficientes y campamentos, que hoy existe, disminuirá.

Actualmente la administración está embarcada en una ambiciosa política de vivienda. Donde se está desarrollando una amplia cartera de proyectos habitacionales con los cuales se llegará a más de 400 viviendas a través de la compra de 3,9 hectáreas destinadas a viviendas sociales, y más de 70 hectáreas destinadas a equipamiento y vivienda.

2.3. Ámbito geopolítico e institucional

En la comuna de Rinconada se encuentra un tipo de organización vecinal denominada “Unión Comunal de Juntas de Vecinos”, donde existen distintas iniciativas para la comunidad. Por otro lado, se construyó la agrupación local de Rinconada emprende.

Unidad de Medio Ambiente

Es la unidad municipal a cargo del desarrollo de la Estrategia Energética Local, dentro de sus funciones esta impulsar los distintos proyectos energéticos en la comuna y velar por el cuidado del medio ambiente. Además, será clave para liderar y dar continuidad al programa de Comuna Energética y la futura obtención del sello Comuna Energética.

Gobernanza y gestión municipal en Rinconada

Dentro del Municipio de Rinconada existen diferentes Direcciones y Departamentos que se relacionan de alguna manera con el ámbito energético y de sustentabilidad, para lo cual es muy importante poder identificar sus roles y atribuciones en miras de la articulación de acciones que conformarán el Plan de acción energético de la comuna, los cuales se describen a continuación:

- **Dirección de Obras**

La dirección de obras tiene como principales funciones velar por el cumplimiento de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, el Plan Regulador Intercomunal Valle de Auco, el Plan Regulador Comunal y Ordenanzas locales, junto a las normas y reglamentos respectivos aprobados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Por otra parte, se encarga de fiscalizar las obras en uso, verificando el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas que las rigen, y supervisar todos los proyectos de infraestructura que se ejecuten en la comuna, ya sea por financiamiento estatal o privado.

Dentro de sus funciones también se encuentra la emisión de certificados (informes previos, ocupación de vía pública, vivienda social, etc.); Revisión y otorgamiento de permisos de edificación y recepción de obras; Permisos de subdivisión y función; Orientar a comités habitacionales y juntas de vecinos; Fiscalizar las construcciones estatales y particulares de la comuna; y la aplicación de la Ley General de Urbanismo y Construcción, Ordenanzas, Planes Reguladores, y normas aprobadas por el MINVU.

- **Dirección de Finanzas**

Tiene como función asesorar al alcalde en la administración del personal de la Municipalidad y en la administración financiera de los bienes municipales. Tiene como principales tareas:

- Estudiar, calcular, proponer y regular la percepción de cualquier tipo de ingresos municipales.
- Colaborar con la SECPLAC en la elaboración del Presupuesto Municipal.
- Visar los Decretos que irroguen gastos o generen recursos.
- Llevar la contabilidad municipal en conformidad con las normas de la contabilidad nacional y con las instrucciones que al respecto imparte la Contraloría General de la República.
- Controlar la gestión financiera de los recintos municipales.
- Efectuar los pagos municipales, manejar la cuenta corriente bancaria respectiva y rendir cuenta a la Contraloría General de la República.
- Recaudar ingresos Municipales y fiscales que correspondan.
- Otras funciones que la Ley o la autoridad superior le asigne, las que ejercerá a través de la unidad que corresponda, de conformidad a la legislación vigente.

Dentro de la dirección de finanzas se encuentran las Unidades de contabilidad y presupuesto; tesorería municipal; rentas y permisos; inspección; recursos humanos; y remuneraciones.

- **Departamento Social (DIDECO)**

Tiene como objetivo recibir las peticiones de la comunidad sobre atención social para resolver sus problemas y posteriormente derivarlas a una acción directa mediante las gestiones correspondientes.

Dentro de sus funciones específicas se encuentran:

- Asesorar al alcalde y al concejo en la promoción del desarrollo comunitario.
- Prestar asesoría técnica a las organizaciones comunitarias, fomentar su desarrollo y legalización, promoviendo su participación en el municipio.
- Extender informes sociales.
- Realizar las labores necesarias para verificar las reales necesidades y condiciones de las familias favorecidas con los Programas de Asistencia Social.
- Tramitación de becas municipales.
- Mantener Registro de las personas, familias y organizaciones beneficiadas, como así también de las prestaciones otorgadas, con el objeto de facilitar la fiscalización de las acciones realizadas y la emisión de informes.
- Hacer entrega de los distintos beneficios contemplados en los programas y actividades que conforman la red social de gobierno, orientando a los necesitados e informándoles de los servicios que existen para su atención.
- Prestar atención inmediata frente a situaciones de emergencia comunal, del tipo imprevistos (temporales, incendios, etc.), entregando la ayuda material necesaria.
- Implementar y mantener stocks de elementos de ayuda material para la atención oportuna de los casos sociales y emergencias menores que se presenten.
- Supervisar los albergues o casas de reposo municipales en coordinación con el encargado de emergencias municipal.
- Otras funciones que la ley señale o que la autoridad superior le asigne.

● **Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA)**

Desempeñará funciones de asesoría del alcalde y del concejo, en materias de estudios y evaluación propias de las competencias de ambos órganos municipales.

- Servir de secretaría técnica permanente del alcalde y del concejo en la formulación de la estrategia municipal, como asimismo de las políticas, planes programas y proyectos de desarrollo de la comuna.
- Asesorar al alcalde en la elaboración de los proyectos de plan comunal de desarrollo del presupuesto municipal.
- Evaluar el cumplimiento de los planes, programas, proyectos, inversiones y el presupuesto municipal e informar sobre estas materias al concejo, a lo menos semestralmente.
- Efectuar análisis y evaluaciones permanentes de la situación de desarrollo de la comuna.
- Elaborar las bases generales y específicas, según corresponda, para los llamados a licitación, previo informe de la unidad competente, de conformidad con los criterios e instrucciones establecidos en el reglamento municipal respectivo.
- Fomentar vinculaciones de carácter técnico con los servicios públicos y con el sector privado de la comuna.
- Recopilar y mantener la información comunal y regional atinente a sus funciones.

- **Dirección de Tránsito**

Tendrá como funciones principales otorgar y renovar licencias de conducir; determinar el sentido de circulación de vehículos en coordinación con los organismos de la Administración del Estado competente; Señalar adecuadamente las vías públicas; y en general, aplicar las normas generales sobre el tránsito y transporte público de la comuna.

- **Departamento de Maquinaria Municipal**

Fundado en junio de 2009, por el alcalde Don Juan Galmes Carmona. El propósito de este departamento es entregar soluciones con recursos propios Municipales, otorgando así mayor empleabilidad para la comuna de Rinconada. En más de una oportunidad se han realizado apoyo en canalización de esteros, habilitación de calles que no existían como son los trabajos de la motoniveladora, el apoyo de la agricultura en la construcción de los tranques para regadío aportando ampliamente un beneficio para los pequeños agricultores.

Se cuenta con camiones aljibes que hoy entregan un total de 350 mil litros de agua potable semanal, llegando a más de 100 familias que no cuentan con este recurso tan necesario. Por otra parte, cuenta con un equipo de emergencia operativo 24/7 frente a eventos como caídas de árboles o anegamiento por acequias y se encuentra equipado al 100 % y actúa en conjunto con Seguridad Ciudadana y Bomberos.

Sus funciones específicas son:

- Efectuar la asignación de la maquinaria en las obras.
- Coordinar la distribución del personal de operación.
- Emitir reportes del estado de operatividad e inoperatividad de las maquinarias.
- Llevar un control de las horas/máquina de trabajo de cada equipo.
- Supervisar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos. Calcular los costos y material de reparación tanto para el mantenimiento como para las reparaciones sencillas.
- Formular el plan de mantenimiento de la maquinaria y supervisar la ejecución en los plazos establecidos.
- Llevar registro del combustible destinado para su operatividad.
- Supervisar y evaluar la correcta utilización de la Maquinaria Pesada.
- Efectuar el control de la utilización de los equipos y maquinarias, así como de la dotación de combustibles, carburantes y lubricantes por unidad.
- Efectuar el control de calidad de las reparaciones y mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- Equipos en terreno.

Como ejemplos de acciones concretas se pueden encontrar el chipeado de ramas; reparto de agua potable; riego de áreas verdes; retiro de escombros y residuos domiciliarios; limpieza de microbasurales; bacheo; despeje de pasto y maleza; movimiento de tierra; traslado de escolares y adultos mayores; limpia fosas; poda de árboles; y planes de emergencia.

- **Departamento de Vivienda**

El departamento de vivienda entrega información a la comunidad, respecto a subsidios y la política habitacional actual. Además de gestionar y desarrollar proyectos relacionados a la construcción de viviendas sociales en las distintas localidades de la comuna.

Instrumentos de gestión territorial

Dentro de los instrumentos de planificación del municipio, la comuna de Rinconada cuenta con diferentes instrumentos de ordenamiento territorial e instrumentos de gestión local. Estos se describen a continuación:

1. Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL) - Satélite Alto Aconcagua: Provincias de San Felipe y Los Andes

Durante el año 2018 la Secretaría Regional Ministerial Región de Valparaíso llama a un proceso de licitación para la “Modificación al Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso - Satélite Alto Aconcagua”. Este forma parte del territorio metropolitano de Valparaíso, nombrado por el PREMVAL, siendo la comuna de Rinconada parte de la provincia de Los Andes.

Se establecen orientaciones generales de desarrollo nacional y regional, en particular, las dimensiones de la sustentabilidad ambiental, el crecimiento equitativo y la resolución de conflictos funcionales – espaciales, evitando el crecimiento urbano disperso en el territorio sobre suelos agrícolas, y proteger los atributos naturales del territorio intercomunal. Este territorio cuenta con dos centros urbanos principales: Los Andes y San Felipe.

Dentro de los valores ambientales y paisajísticos de la Intercomuna del Alto Aconcagua se encuentran el Río Aconcagua y sus afluentes; Áreas de interés de la biodiversidad; Valles agrícolas; y valores patrimoniales y culturales. Específicamente para la comuna de Rinconada se encuentran atractivos patrimoniales y recreativos tales como el Santuario Santa Teresa de los Andes; el Museo Viña El Monasterio; Casona Fundo La Monja; Casona de la Familia Honorato; Casona de la Familia de la Fuente.

Los criterios de sustentabilidad para el Satélite Alto Aconcagua son:

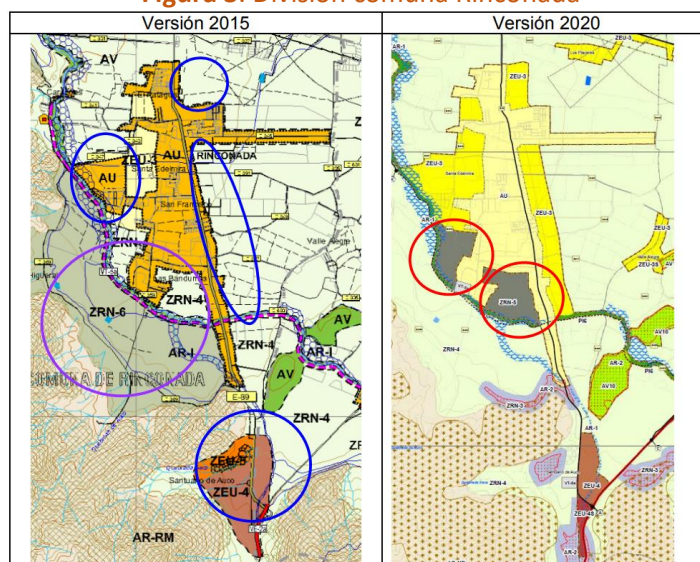
- Reconocer y favorecer los elementos naturales y paisajísticos de gran valor, tales como Cursos Hídricos, Cerros Islas y Áreas de interés de biodiversidad.
- Potenciar las actividades económicas propias de la intercomuna, tales como la agricultura, la industria, servicios, transporte, minería y turismo.
- Generar oferta de suelo para vivienda, equipamientos, servicios y áreas verdes, dentro del área urbana, de acuerdo a las mejores condiciones de conectividad y habitabilidad para la población.
- Mantener la condición rural del Valle del Aconcagua, fortaleciendo los Villorrios Rurales y estableciendo condiciones especiales de desarrollo para el área rural.

Para Rinconada, se proponen áreas de extensión distintas a las establecidas en el PRI AUCO, de este modo se establece un “territorio” de desarrollo distinto.

Por lo anterior, se elimina la zona ZEU-4 asociada a Santuario de Auco, dejándola acotada entre la Ruta 57 y la E-89; se incorpora el sector correspondiente al condominio El Golf a la zona de extensión

urbana ZEU-3; y se incorpora, dentro de esta misma zona, una franja de aprox. 200 metros hacia el oriente del AU Vigente de la localidad de Rinconada, desde la ruta E845 hasta el Estero Pocuro. Por otra parte, se cambia la Zona Rural Normada ZRN-6 en el borde sur poniente de la localidad de Rinconada por la Zona Rural Normada ZRN-4, recuperando el suelo agrícola al poniente del estero Pocuro; y se asigna a los espacios intersticiales localizados al sur y sur poniente del AU vigente y de Extensión urbana, una Zona Rural Normada ZRN-5, se consideran bajo esta zona aquellos territorios que corresponden a parte del valle agrícola de la Intercomuna, contigua a centros urbanos existentes, con buena accesibilidad y definida espacialmente, orientada a la convivencia de los usos agropecuarios, residenciales y turísticos. Todo lo anterior en apego al Objetivo Ambiental N°1 Resguardar el paisaje rural y el recurso suelo.

Figura 3. División comuna Rinconada



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2020.

2. Plan Regulador Comunal (PRC) de Rinconada

La comuna de Rinconada se encuentra inserta en la Provincia de Los Andes. Esta provincia al igual que la provincia de San Felipe forma parte de una sola unidad Geomorfológica, como es el Valle del Alto Aconcagua, que corresponde a la cuenca del río Aconcagua, entre los 800 y 2.100 m.s.n.m.

Tiene como objetivos principales:

- Favorecer un modelo de ocupación territorial, generando un sistema de centros poblados interdependientes, separados entre sí por áreas agrícolas y de conservación del patrimonio natural, pero eficientemente conectados a través de la vialidad intercomunal.
- Favorecer la comunicación intercomunal y favorecer el desarrollo inmobiliario, agrícola, deportivo y turístico de la comuna.
- Favorecer el desarrollo de las potencialidades industriales y de actividades vinculadas al transporte en la comuna.
- Construir un sistema vial capaz de atender eficientemente los flujos de paso y los flujos internos, a través de una adecuada jerarquía de las vías que permitan la segregación de modo de transporte y tipo de viajes.

- Potenciar los valores paisajísticos y ambientales, la gran ventaja de la comuna de Rinconada, en el contexto del macrorregión central y al mismo tiempo favorecer una estructura de centros urbano con excelentes servicios, infraestructura deportiva, diferentes ofertas de tipologías residenciales y provisión de suelo para el desarrollo de actividades productivas.

3. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2022 – 2028)

La estrategia regional busca lograr “Una región diversa con un desarrollo sostenible para el bienestar de sus habitantes”. Esta propuesta de un Plan de Desarrollo Comunal para la comuna de Rinconada debe tener como marco de referencia los objetivos estratégicos señalados en el Plan de Desarrollo Regional de Valparaíso.

El PLADECO de la comuna de Rinconada considera 21 iniciativas, de las cuales se identifica que 21 son sinérgicas con la Estrategia Energética Local. En este contexto, destacan los siguientes ejes de desarrollo:

Tabla 3. Número de iniciativas por eje de desarrollo del PLADECO de Rinconada.

Eje de desarrollo	Nº de iniciativas
Sostenibilidad Ambiental	3
Educación y Cultura	2
Desarrollo Territorial	11
Deporte y Recreación	1
Productividad	4

Fuente: Elaboración propia en base al PLADECO.

En el Anexo 1 se pueden apreciar las 21 iniciativas por eje de desarrollo.

Ordenanzas y decretos municipales

La comuna de Rinconada define las necesidades de cambios en el ordenamiento territorial y cuenta con los instrumentos acorde a su mejor vocación futura, en el marco de las nuevas definiciones del anteproyecto de Plan regulador Intercomunal. A partir de este objetivo se crean proyectos para una Ordenanza de Medioambiente y un Programa de gestión ambiental descritos en el PLADECO.

2.4. Ámbito sociocultural

Según la encuesta CASEN 2017 y por los datos entregados por el Ministerio de Desarrollo Social (MDS), la población residente en Rinconada presenta un porcentaje de pobreza por ingresos de un 10,53%, lo cual está por encima del porcentaje de la región Metropolitana (5,4%), y encima del nivel de pobreza nacional de un 8,6%. En otras palabras, 1.074 personas se encuentran en pobreza por ingresos.

En relación con el acceso a servicios básicos en la comuna, un 13,3% carece de acceso a estos servicios, valor un poco por encima al porcentaje presentado a nivel regional (11,7%). Sin embargo, es una cifra similar a la situación país (13,8%) (SIIS - T, MDS, 2020).

Sin embargo, a partir de los datos recopilados por la Biblioteca Nacional durante el año 2020, un 19,1% de la población se encuentra en situación de hacinamiento, cifra bastante preocupante, ya que se encuentra por sobre el porcentaje de hacinamiento de la región de Valparaíso, Metropolitana

y sobre el nivel nacional (12,4%; 16,4% y 14,6%, respectivamente). Específicamente, 5 o más personas viven por dormitorio en la vivienda. En esa misma línea, al realizar un catastro de la calidad de viviendas, las que se encontraban en peor calidad eran aquellas en las cuales vivían adultos mayores.

A partir de los datos obtenidos de la página del Ministerio de Educación y el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional de la Universidad de Chile (DEMRE), la comuna de Rinconada cuenta con 6 establecimientos educacionales, donde 3 son municipales y 3 particulares subvencionados. Importante destacar que durante el año 2020 y según los datos entregados por el MINEDUC, 1.470 habitantes fueron matriculados en alguna dependencia administrativa. Donde gran parte de éstos fueron inscritos en colegio municipal (887 estudiantes).

Respecto al nivel educacional alcanzado por los habitantes de la población, para el año 2020, 7.553 personas (74% de la población comunal) tenía algún nivel de enseñanza, de los cuales 2.568 posee enseñanza superior terminada.

En esa misma línea, y a partir de los datos obtenidos por el INE para el año 2018, 2019 y 2020, la cantidad de alumnos que se inscribieron para asistir a algún tipo de educación (considerando Sala Cuna) es la siguiente.

Tabla 4. Matrícula escolar según nivel de enseñanza impartido.

Nivel enseñanza	Año		
	2018	2019	2020
Educación Parvulario	229	206	196
Enseñanza Básica Niños	1.031	1.038	1.024
Educación Básica Adultos	19	11	5
Educación Especial	66	72	63
Enseñanza Media Humanístico-Científica Jóvenes	126	135	120
Educación Media Humanístico-Científica Adultos	107	118	62
Total	1.578	1.580	1.470

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN

Asimismo, en la siguiente **Tabla** se mencionan los principales establecimientos educacionales de la comuna y el tipo de dependencia.

Tabla 5. Establecimientos educacionales y dependencia.

Nombre Establecimiento	Dependencia
------------------------	-------------

Centro De Formación Académica Perfecto De La Fuente Del Villar	Municipal
Escuela perfecta de la fuente de villar	Municipal
Escuela Básica Emigdio Galdames Robles	Municipal
Escuela Básica Manuel León Salinas	Municipal
Liceo Parroquial Teresita De Los Andes	P. Subvencionado

Fuente: Elaboración propia con base a MINEDUC.

En cuanto a los indicadores de salud entregados por el Departamento de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud y del Fondo Nacional de Salud (FONASA), durante el año 2020 la comuna de Rinconada contaba con 1 establecimiento de salud, el cual corresponde a un centro de salud familiar. La comuna presenta 1 establecimiento de Servicios de Atención Primaria de Urgencia. Asimismo, el año 2019, 11.092 personas fueron inscritas y validadas en Servicios de Salud Municipal. Por otro lado, la tasa de natalidad de la comuna es de 11,8% (año 2016), cercano al porcentaje presentado a nivel nacional (12,8%) y menor a la tasa a nivel regional, el cual es de un 12,1%. En esa misma línea, la tasa de mortalidad de la comuna es de un 5,6%, menor al porcentaje a nivel regional y nacional (6,7% y 5,7%, respectivamente).

A partir de los datos observados y entregados por el CENSO 2017, un 7% de la población de la comuna pertenece a pueblos originarios. Un 93% de los encuestados aseguró no pertenecer a ningún pueblo originario, 551 habitantes señalaron pertenecer al pueblo Mapuche, 34 al pueblo Aymara, 27 personas son de RapaNui, 3 Licán Antai, 7 Quechua, 4 Colla, 40 son diaguitas, 2 Kawésqar, 1 Yagán, y 10 son de otro pueblo indígena.

2.5. Ámbito económico productivo

Una característica importante de la comuna es que más de la mitad de los habitantes (64,9%) pertenecen al tramo socioeconómico del 0% al 40%, lo que indica que gran parte de los habitantes de Rinconada pertenece a sectores de menor ingresos y mayor vulnerabilidad. Un 26,3% de la población pertenece al tramo socioeconómico entre el 40% y 80%, mientras que solo el 8,7% pertenece al tramo socioeconómico entre el 80% y 100% correspondientes al nivel de mayores ingresos y menor vulnerabilidad. Por otra parte, a nivel de pobreza multidimensional se tiene un porcentaje del 78,2% de personas no pobres, y un 21,1% de personas en un nivel de pobreza (CASEN 2017).

Tabla 6. Tasas de Pobreza año 2017, por Ingresos y Multidimensional.

Tasa de pobreza	Comuna	Región Valparaíso	País
Por ingreso	10,53	7,1	8,6
Multidimensional	22,16	19,0	20,7

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN

Por otra parte, el promedio de renta imponible mensualmente en la comuna como ingreso autónomo es de \$258.364, mientras que el ingreso por trabajo del hogar promedio es de aproximadamente \$746.598 (CASEN 2017).

A partir de los datos obtenidos de la página de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), el número de empresas según tamaño durante el 2019 son las siguientes:

Tabla 7. Número de empresas según tamaño.

Tamaño Empresa	Comuna	Región Valparaíso	País
Micro	378	77.899	769.693
Pequeña	91	18.516	206.293
Mediana	3	2.245	29.254
Grande	3	946	14.749
Sin Ventas/Sin información	108	26.425	273.681
Total	583	126.031	1.087.876

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2019.

De la **Tabla** anterior se puede observar que los principales ingresos provienen de microempresas, al igual que regional y nacionalmente. En esa misma línea, la comuna cuenta con un total de 583 empresas.

Tabla 8. Número de trabajadores por tamaño de empresas 2019.

Número Trabajadores	Comuna	Región Valparaíso	País
Micro	728	75.691	722.165
Pequeña	1.536	193.621	2.051.040
Mediana	103	102.130	1.428.886
Grande	1.572	208.831	4.604.564
Sin Ventas/Sin información	189	87.159	757.180
TOTALES	4.128	667.432	9.563.835

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII

A partir de los datos de la **Tabla 8**, se observa que la comuna cuenta con 4.128 trabajadores en las distintas empresas existiendo una mayor concentración en las grandes y pequeñas empresas. En cuanto a las empresas por rubro económico para el año 2019, se tienen:

Tabla 9. Número de empresas por rubro económico.

Rubro	Comuna	Región Valparaíso	País
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	115	8.545	99.233
Explotación de minas y canteras	1	540	5.432
Industria Manufacturera	25	8.020	87.417
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	157	2.608
Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	5	495	4.856
Construcción	34	9.226	95.753
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas	171	39.016	384.950
Transporte y almacenamiento	72	13.200	125.764
Actividades de alojamiento y de servicios de comidas	44	8.299	77.304
Información y comunicaciones	4	1.819	24.810
Actividades financieras y de seguros	9	5.757	58.112
Actividades inmobiliarias	21	5.435	46.879
Actividades profesionales, científicas y técnicas	22	7.076	85.293
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	22	5.051	60.399
Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	81	793
Enseñanza	3	1.870	16.982
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	9	3.202	35.272
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas	2	1.527	15.166

Otras actividades de servicios	21	6.086	61.804
Sin información	2	622	4.780
Actividades de los hogares como empleadores, actividades no diferenciadas de los hogares	0	4	23
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	3	40

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2018

De lo anterior se aprecia que el rubro con mayor número de instituciones corresponde al de comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas; y al de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Respecto a la cantidad de trabajadores por rubro, para el año 2019 se tiene lo siguiente.

Tabla 10. Número de trabajadores por rubro económico.

Rubro	Comuna	Región	País
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.279	75.255	1.009.864
Explotación de minas y canteras	0	3.143	109.357
Industria Manufacturera	17	51.412	816.040
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	2.572	28.351
Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	10	7.412	50.802
Construcción	193	89.353	1.301.678
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas	371	73.340	1.286.285
Transporte y almacenamiento	163	54.423	506.062
Actividades de alojamiento y de servicios de comidas	716	38.826	467.314
Información y comunicaciones	0	6.745	203.340
Actividades financieras y de seguros	0	4.997	249.863
Actividades inmobiliarias	28	6.654	73.778
Actividades profesionales, científicas y técnicas	99	21.602	427.340
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	57	57.217	1.133.779

Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	310	55.376	590.156
Enseñanza	121	51.982	603.099
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	5	39.940	341.612
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas	702	5.676	55.381
Otras actividades de servicios	65	19.621	298.875
Sin información	0	1.850	10.214
Actividades de los hogares como empleadores, actividades no diferenciadas de los hogares	0	23	98
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	13	547

Fuente: datos obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2018

De los datos obtenidos, se observa que la mayor cantidad de trabajadores se concentra en el rubro de agricultura, ganadería y pesca.

A partir de enero 2016, se empezó a utilizar el Registro Social de Hogares (RSH), reemplazando así la Ficha de Protección Social. Este tiene como fin registrar datos entregados por el Hogar en la Ficha de Protección Social o ficha social y las bases de datos que tiene el Estado. En esta se encuentra información de: Servicio Impuestos Internos (SII), Registro Civil, Administradora de Fondos de Cesantía (AFC), Instituto de Previsión Social (IPS), Superintendencia de Salud y Ministerio de Educación, entre otros.

Para ello, se realizó una clasificación de hogares ³ en 7 tramos según su calificación económica.

Tabla 11. Clasificación de hogares de acuerdo con calificación económica.

Tramo RSH Percentil	Percentil	Descripción de Calificación Socioeconómica
Tramo 1	0% - 40%	Hogares calificados en el 40% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad.
Tramo 2	41% - 50%	Hogares calificados entre 41% y 50% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad.
Tramo 3	51% - 60%	Hogares calificados entre 51% y 60% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad.
Tramo 4	61% - 70%	Hogares calificados entre 61% y 70% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad.
Tramo 5	71% - 80%	Hogares calificados entre 71% y 80% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad.

³ https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28781/1/BCN_052020_Registro_social_de_hogares.pdf

Tramo 6	81% - 90%	Hogares calificados socioeconómicamente entre el 81% y el 90% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad.
Tramo 7	91% - 100%	Hogares calificados socioeconómicamente en el 10% de mayor4es ingresos o menor vulnerabilidad.

Fuente: Registro Social de Hogares, Gobierno de Chile

Específicamente para el caso de la comuna de Rinconada, se pueden establecer los tramos de la siguiente manera.

Tabla 12.Tramos del Registro Social de Hogares en Rinconada.

Tramo RSH Percentil	Familias	Porcentaje	Personas	Porcentaje
0 - 40	2.266	62%	5744	64,9%
41 - 50	293	8%	726	8,2%
51 - 60	222	6%	522	5,9%
61 - 70	250	7%	584	6,6%
71 - 80	219	6%	496	5,6%
81 - 90	263	7%	584	6,6%
91 - 100	113	3%	195	2,1%
Total	3.626		8.851	

Fuente: Base RSH actualizada el mes de diciembre del 2020

A partir de los datos anteriores, se observa que, para la población de Rinconada, el 64% está dentro de las familias con menores ingresos del país. Como consecuencia de esto, los hogares se encuentran en un alto nivel de vulnerabilidad. Además, al interpretar los datos de los otros tramos, se concluye que existe un alto porcentaje de diversidad, encontrando familias de todos los sectores o estratos socioeconómicos.

2.6. Ámbito ambiental

En cuanto a las características climáticas presentes en la comuna de Rinconada, esta tiene un clima templado de tipo mediterráneo cálido, este clima se desarrolla desde el valle del río Aconcagua hacia el sur, caracterizado principalmente por ser más seco y con una variación térmica mayor que en la costa. Tiene una temperatura anual media de 15,5°C, se distingue en verano por ser caluroso, árido y despejado, mientras que en invierno es frío y parcialmente nublado. Las temperaturas en verano son de 28°C y una mínima de 4°C en invierno. Presenta un periodo seco de 6,7 meses, sin embargo, la temporada de lluvia dura 5,3 meses alcanzando precipitaciones anuales que promedian en 225mm.

Los datos anteriores se encuentran por debajo del promedio histórico de precipitaciones de la Región Valparaíso (365 mm al año). Esto ocurre en el marco de sequía que se encuentra la Región, en donde en marzo de 2011 la provincia de los Andes se suma a la emergencia agrícola por falta de agua (BCN – Situación de sequía y sus efectos en la región de Valparaíso). Según el último Informe Hídrico de la Dirección General de Aguas (DGA), la falta de lluvia en grandes ciudades ha llegado hasta el 98% de déficit en comparación a años normales.

Desde la perspectiva hidrológica, el principal afluente de la provincia de Los Andes es el Río Aconcagua. Este es el último de los valles transversales del norte chico y se genera de la confluencia de los ríos Juncal y Blanco en la Cordillera de los Andes.

Su recorrido, incluyendo el río Juncal, es de 177 kilómetros y su cuenca tiene una superficie de 7.163 km² con un rumbo general que va de oriente a poniente. Su régimen es mixto por lo que presenta crecidas en primavera producto de los deshielos cordilleranos y en invierno por las precipitaciones. Sus aguas son ocupadas en actividades mineras, especialmente cuprífera; riego del valle a lo largo de todo su recorrido; instalaciones industriales; abastecimiento de agua potable al área intercomunal de Valparaíso.

Rinconada se encuentra dentro de las comunas norte de la Región de Valparaíso que representa el 23% de superficie sin erosión, un 16% de erosión ligera, 27% de erosión moderada, 26% de erosión severa y un 7,5% de erosión muy severa. Se sitúa cercano al río Aconcagua con una alta disposición a la pérdida de suelo, con una escasa humedad y fuerte oscilación térmica diaria. Se emplaza con una altitud cercana a los 750 msnm.

La comuna de Rinconada cuenta con una gran riqueza y patrimonio natural, con presencia de la alta montaña y cuerpos de agua, como lo son los canales, esteros, quebradas y humedales, además de áreas naturales.

Por otro lado, existen Áreas de Valor Natural por su biodiversidad que no se encuentran establecidas, aunque alrededor de la Provincia de Los Andes se encuentran numerosas reservas para la Conservación de la Biodiversidad dentro de la región de Valparaíso. Para solucionar este problema se está trabajando en programas Intercomunales para la provincia de Los Andes que abarcan el estudio e identificación de bienes patrimoniales, programas de gestión ambiental y ordenanzas sobre el medioambiente.

Acerca de la vegetación, la comuna de Rinconada se encuentra en una unidad física de cuencas y subcuencas en la zona intermedia de la región de Valparaíso. Se caracteriza por la estepa de arbustos espinosos donde predomina el espino. En los sectores más soleados, que miran al norte, se encuentran arbustos como el guayacán, algarrobo, quillay, molle y otros asociados al espino, junto con formaciones vegetacionales de Matorral esclerófilo Andino y Estepa Altoandina de la Cordillera de Santiago, también se encuentran presentes vegas andinas. En las áreas más húmedas como fondos de quebradas se pueden encontrar litres, quilas, pataguas. Sobre los 400 y 1.000 msnm, existe el denominado bosque esclerófilo. Este bosque está formado por especies arbóreas como quillay, litre, molle, belloto, boldo y peumo.

En cuanto a la fauna presente en la zona, se encuentran abundantes poblaciones de aves y 10 especies de reptiles, la más importante es el de las *Liolaemus* (lagartijas), Iguana y dos especies de culebras. Los mamíferos están representados por un importante grupo de roedores, siendo la

Vizcacha la más conocida y vulnerable, así como la Chinchilla y el ratón andino, entre otros. Los mamíferos de las órdenes *Rodentia* (Ratones y Vizcacha), carnívora (zorros), lagomorfos (Conejo, liebre), están representados en los sectores de orilla especialmente en praderas con buen desarrollo. El grupo de anfibios está representado por un número importante de Anuros. Una amenaza importante para el ecosistema del lugar es la abundancia de especies exóticas como *Pinus radiata*, *Cupressus macrocarpa* y *Robinia pseudoacacia*.

3. Lista de actores claves para la EEL

Existen diversos actores públicos, privados y de la sociedad civil que son esenciales para la elaboración de la EEL, ya que tienen capacidades para la asistencia técnica en iniciativas multidisciplinarias relacionadas con la sostenibilidad energética, impulsando nuevos mercados para las empresas de servicios, generando capacidades y ayudando en la construcción de una cultura en torno a la energía, acorde a la realidad actual. Adicionalmente, permiten hacer seguimiento de los compromisos establecidos en el plan de acción energético. Este capítulo tiene como objetivo indicar aquellos actores considerados claves para el desarrollo de la EEL, además de su nivel de priorización.

3.1. Priorización de actores claves

A continuación, se presentan los actores claves para ser involucrados en los distintos procesos de la elaboración de la EEL, principalmente considerando las instancias participativas y el desarrollo de los proyectos contenidos en el plan de acción energético. Para estos efectos, se contemplan los siguientes 3 niveles definidos en la Guía Metodológica para la Elaboración de la EEL, 2021.

- Nivel 1: en este nivel se encuentra el grupo central, compuesto por el alcalde, el equipo técnico del Municipio, el Ministerio de Energía, los distribuidores de energía (electricidad y gas), la consultora y la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE). Este grupo debe estar involucrado en el desarrollo de la EEL.
- Nivel 2: En este nivel se encuentran otras autoridades centrales (Ministerios) y actores relevantes desde el sector privado, que tienen una gran influencia, además de proveedores de tecnología en los temas de energías renovables y eficiencia energética, prensa y universidades.
- Nivel 3: En este nivel se encuentran los actores relevantes para la fase de implementación de la EEL. Su involucramiento depende de la presencia y posicionamiento a nivel comunal, como industrias, universidades y académicos, asociaciones gremiales y comercios. Además, considera a la ciudadanía en su totalidad, dado que son claves en la elaboración y validación de la EEL.

Tabla 13. Lista de actores claves y nivel de priorización.

Nº	Organización	Sector	Priorización
1	Alcalde (Juan Galdames Carmona)	Público	1
2	Dirección de Sostenibilidad del Municipio	Público	1
3	SEREMI Energía Región de Valparaíso	Público	1

Nº	Organización	Sector	Priorización
4	Agencia de Sostenibilidad Energética	Público	1
5	Consultora EBP Chile	Privado	1
6	Distribuidora de electricidad Chilquinta	Privado	1
7	Distribuidora de gas (Abastible, Lipigas, Gasco)	Privado	1
9	COSOC (Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil)	Sociedad civil	1
10	Ministerio y SEREMI RV: MMA	Público	2
11	Ministerio y SEREMI RV: MTTyT	Público	2
12	Ministerio y SEREMI RV: MINVU	Público	2
13	Proveedores de energía (en temas de ERNC y EE)	Privado	2
14	Prensa (Los Andes online, Aconcagua news, El Aconcagua y El Andino)	Privado	2
15	Proveedores de energía (Chilquinta y COPEC)	Privado	2
16	JJVV (Juntas de Vecinos)	Sociedad civil	2
17	Organizaciones comunales	Sociedad civil	2
18	Establecimientos educacionales	Sociedad civil	2
19	Gobernación regional	Público	2
20	Concejo Municipal	Público	3
21	SEREMI RV MIDESO	Público	3
22	SEREMI RV Economía	Público	3
23	Equipo técnico Municipio	Público	3
24	Generadoras Energía	Privado	3
25	Empresas Sanitarias	Privado	3
26	ECO Rinconada (Agrupación dedicada al medio ambiente)	Privado	3
28	CChC (Cámara Chilena de la Construcción)	Privado	3
29	Sector Inmobiliario	Privado	3
30	Clubes Deportivos (fútbol)	Privado	3

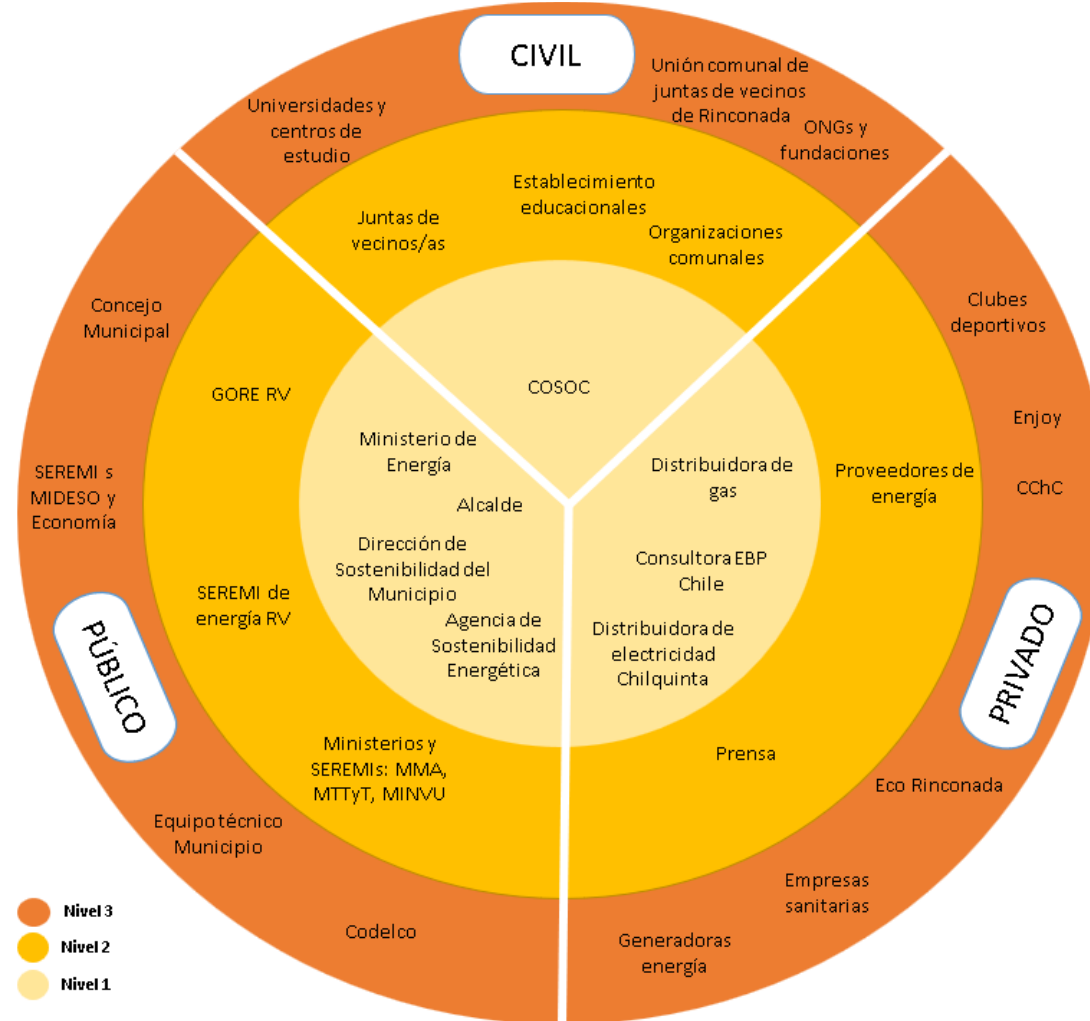
Nº	Organización	Sector	Priorización
31	ONGs y Fundaciones (FCh)	Sociedad civil	3
32	Universidades y Centros de Estudio (Universidad de Aconcagua y de Valparaíso)	Sociedad civil	3
33	Académicos/Investigadores	Sociedad civil	3
34	Ciudadanía	Sociedad civil	3
35	Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Rinconada	Sociedad civil	3
36	Codelco	Público	3
37	Casino Enjoy	Privado	3

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Mapa de actores

Luego de la identificación de 37 actores, y de su caracterización, se realizó un mapeo de los actores elaborado para la comuna de Rinconada, queda de la siguiente manera:

Figura 4. Mapa de actores claves en la participación de la EEL.



Fuente: Elaboración propia.

4. Diagnóstico energético

4.1 Diagnóstico de la gestión energética local

En los siguientes párrafos se describen las acciones y el grado de avance respecto a las 6 categorías del sello Comuna Energética, que proyectos se han ejecutado o que están en proceso de ejecución. Las categorías son: planificación energética, eficiencia energética en la infraestructura, energías renovables y generación local, organización y finanzas, sensibilización y cooperación, y finalmente movilidad sostenible.

Planificación energética.

A través del programa de gestión ambiental Rinconada sustentable se busca desarrollar: convenios con el Ministerio de Medio Ambiente de Municipio Sustentable y planes de manejo de residuos y reciclaje. Además de promover la educación ambiental y la generación de nuevas áreas verdes y recuperación de sitios eriazos, en conjunto con el desarrollo de normas en dicha materia.

Adicionalmente la comuna planea realizar una ordenanza ambiental participativa con el fin de regular la conducta de las personas y organizaciones mediante normas sobre reciclado, residuos domiciliarios, microbasurales, cuidado de áreas verdes, uso de pesticidas, tratamiento de los residuos líquidos industriales, emisiones contaminantes del aire, agua y eliminación de excretas para preservar napas subterráneas. El desarrollo de esta ordenanza está planeado para inicios de 2023.

Eficiencia energética en la infraestructura.

En la comuna se desarrolló un gran plan de recambio de luminarias publicas entre los años 2019 y 2020, en cual se instaló tecnología LED en el 100% del alumbrado público existente en la comuna.

Energías renovables y generación local

Se han realizado las siguientes acciones:

- Impulsar postulaciones de emprendimientos locales al programa Energía a Tu pyme, para la implementación de sistemas de generación de energía a través de paneles solares fotovoltaicos.
- Postulación de proyecto de sistemas de generación fotovoltaica *off-grid* para familias sin acceso a la red eléctrica en localidades rurales aisladas de la comuna. El proyecto contempla energizar a 9 familias con una potencia instalada de 2 kW.

Organización y finanzas.

Rinconada cuenta con un programa de fortalecimiento municipal, a través del cual, se busca generar instancias para la coordinación técnica multidepartamental. Además, mediante el programa de modernización municipal, se está trabajando en el rediseño organizacional y creación de direcciones y unidades pertinentes, con el fin de fortalecer y modernizar la gestión municipal.

Sensibilización y cooperación.

La comuna ha impulsado alianzas estratégicas con entidades públicas, nacionales e internacionales, avanzando en la creación de una posible asociación de municipios con otras comunas de características similares o cercanía territorial (economía de escala). Además de los convenios con universidades y centros de formación técnica para el desarrollo de proyectos basados en la cooperación mutua con foco en ámbitos energéticos, innovación, educación, entre otros.

Movilidad sostenible.

Las acciones realizadas en este ámbito son:

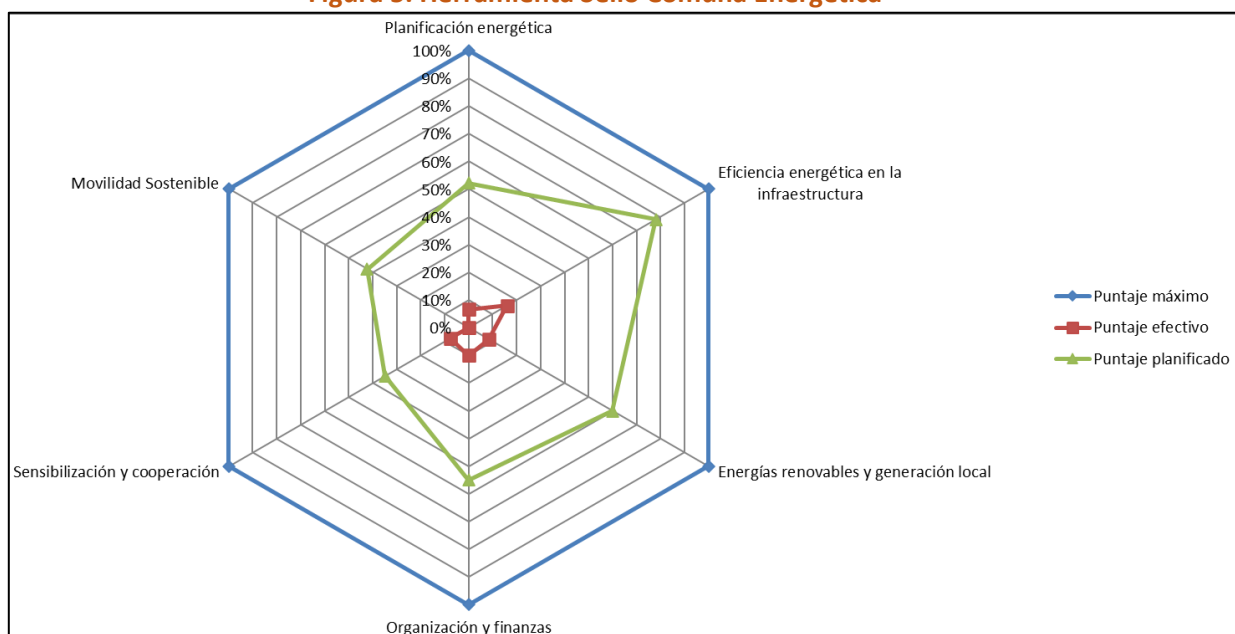
- La municipalidad se encuentra en desarrollo de un proyecto, adjudicado a través de la modalidad circular 33, para mejorar la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en la comuna. Este proyecto consta de la instalación de un cargador frontal para vehículos eléctrico.
- Mejoramiento de vialidad para el mejoramiento de la locomoción colectiva rural e intercomunal.
- En la comuna existen dos ciclovías, una en la carretera San Martín y la otra por calle Los Villares que conecta con la comuna de Los Andes.
- Adquisición de un vehículo eléctrico para cumplir las labores municipales.

4.2 Herramienta Sello Comuna Energética

La tercera fase del programa Comuna Energética corresponde a la verificación y certificación de la gestión energética local que realizan los municipios en sus territorios. Es por esto por lo que, de manera preliminar, se realizará una evaluación del avance en cada una de las categorías de Comuna Energética. Esto se realizó mediante la Herramienta de Evaluación del Sello la cual se puede encontrar como documentos anexos.

A continuación, se presenta el gráfico con el resumen de los resultados:

Figura 5. Herramienta Sello Comuna Energética



5. Situación energética en la Comuna

En esta sección se realiza una descripción del sistema energético de la comuna desde la generación de la energía hasta su distribución a los usuarios finales. Al mismo tiempo se identifican los actores que generan electricidad y producen y/o comercializan combustibles. A su vez, se incorpora un inventario de las plantas energéticas existentes en la comuna. Finalmente, se diferencia la generación de energía que se consume dentro del municipio con la generación de energía eléctrica que se transmite a través de los sistemas eléctricos.

Otro punto relevante que se presenta en esta sección es la continuidad del servicio eléctrico en la comuna a través del indicador SAIDI, que mide las interrupciones eléctricas promedio en un año. Este indicador tiene el objetivo de que las empresas mejoren los estándares de calidad del servicio. Como es un indicador que puede aplicarse a las comunas, permite comparar la continuidad del servicio entre comunas de la región y el país.

5.1 Oferta energía

La empresa distribuidora de energía eléctrica en la comuna de Rinconada corresponde a Chilquinta. Asimismo, están las empresas Abastible S.A, Gasco S.A y Empresas Lipigas S.A, encargadas de proveer combustibles para la generación de energía con un fin térmico.

Respecto a los combustibles líquidos, separados en petróleo, bencina y keroseno, la comuna se provee a través de una única estación de la empresa COPEC (Compañía de Petróleo de Chile S.A). En las **Tablas 14 y 15** se presentan las empresas distribuidoras de energía de la comuna

Tabla 14. Empresas de distribución de energía eléctrica en la comuna de Rinconada.

Empresa	Fuente	Enlace
---------	--------	--------

Chilquinta	Electricidad	www.chilquintal.cl
------------	--------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Empresas de distribución de energía térmica en la comuna de Rinconada.

Empresa	Fuente	Enlace
Abastible S.A	Gas	www.abastible.cl
Gasco S.A	Gas	www.gasco.cl
Empresas Lipigas S.A	Gas	www.lipigas.cl
COPEC (Compañía de Petróleo de Chile S.A)	Combustibles líquidos	www.empresascopec.cl

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Generación eléctrica

A partir de la información proporcionada por Energía Maps del Ministerio de Energía y Energía Abierta se identificó que la comuna cuenta con 3 plantas generadoras de energía solar (**Tabla 17**)

Tabla 16. Plantas solares de la comuna de Rinconada.

NOMBRE	Tipo	PROPIEDAD	Potencia (MW)	Fecha de operación
CASUTO	Fotovoltaico	SOLAR TI DIEZ SPA	2,8	2019
CHACABUCO	Fotovoltaico	INVERSIONES CHACABUCO SPA	9	2020
SANTUARIO SOLAR	Fotovoltaico	California ventures SPA	3,43	2017
PARQUE FOTOVOLTAICO AUCO SUNLIGHT	Fotovoltaico	Auco Sunlight SpA	9	En calificación por el SEA

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía Maps y Energía Abierta.

5.1.3 Transmisión eléctrica

De acuerdo con Energía Maps, la comuna de Rinconada pasa una línea de transmisión

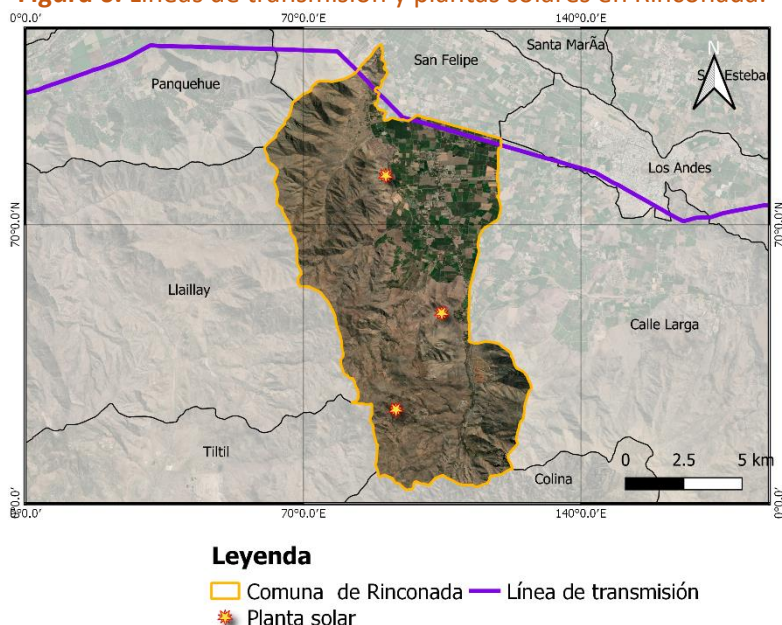
Tabla 17. Líneas de transmisión eléctrica de la comuna de Rinconada.

Categoría	Sub categoría	Propietario	Tipo	Tramo	Tensión kV	Sistema eléctrico	Fecha operación
Electricidad	Transmisión	COLBUN	ADICIONAL	ESPERANZA HASA - ACONCAGUA	110	SEN	1993

Fuente: Elaboración propia en base a Energía Maps

En la **Figura 5** se aprecia la ubicación de las líneas de transmisión y plantas solares en la comuna.

Figura 6. Líneas de transmisión y plantas solares en Rinconada.



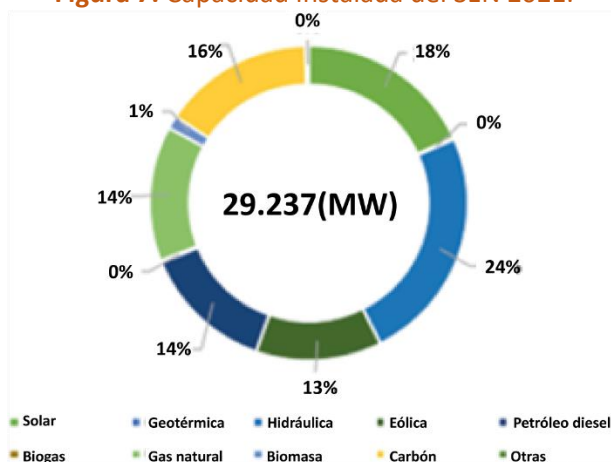
Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio de Energía, 2022.

5.1.4 Matriz energética

En la comuna de Rinconada se cuenta con una matriz energética que considera el suministro de electricidad, combustibles gaseosos de uso residencial y combustibles líquidos tales como gasolina, diésel y kerosene.

En términos de electricidad, tal como se mencionó en el ítem anterior, Chilquinta es la empresa que suministra en la comuna. Chilquinta se encuentra alimentada por el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) que cuenta con una capacidad instalada de 29,2 GW que proviene de diversas fuentes. En la **Figura** se aprecia que existe un mayor aporte de energías renovables (57,4%) sobre las no renovables (42,6%).

Figura 7. Capacidad instalada del SEN 2021.



Fuente: Elaboración propia en base a Energía Abierta, 2021.

5.1.5 Calidad del suministro

El indicador SAIDI, es un indicador utilizado por distintas instituciones, como la SEC y el Ministerio de Energía, ya que este permite evaluar la calidad del suministro de los distintos agentes del sistema eléctrico. Considerando principalmente la frecuencia, la extensión y la duración de las interrupciones de suministro.

En concreto el indicador SAIDI corresponde al tiempo promedio de interrupción de suministro de electricidad a clientes y se calcula mediante la suma de cada interrupción multiplicada por los usuarios afectados. Finalmente, el resultado se divide por el número de usuarios del sistema eléctrico o la concesionaria en un territorio determinado. Cabe destacar que las interrupciones del suministro de energía se clasifican en las siguientes 3 categorías:

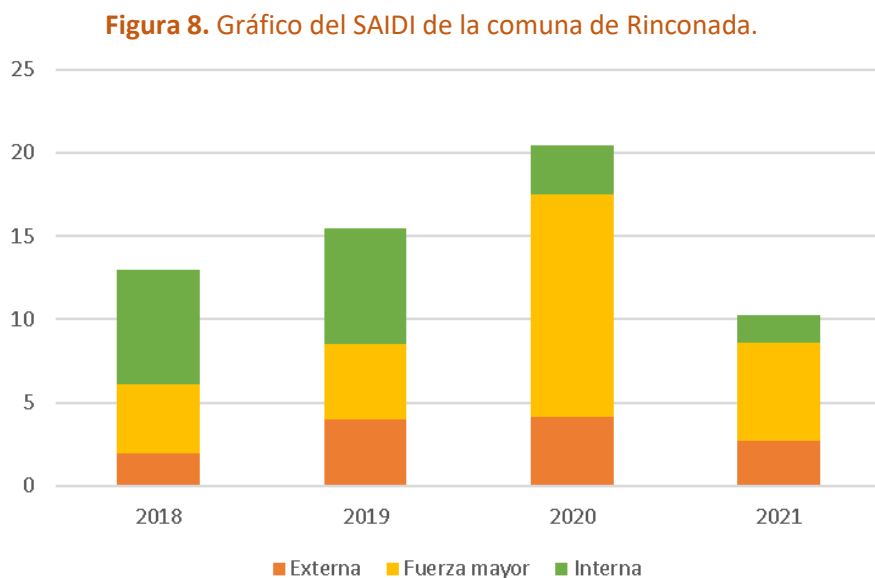
Tabla 18. Tipologías de interrupciones del indicador SAIDI.

Tipo de Interrupción	Origen
Interna (INT)	Interrupciones originadas en las instalaciones de la empresa distribuidora por causas que no son atribuibles a fuerza mayor.
Externa (EXT)	Interrupciones no originadas en las instalaciones de la empresa distribuidora.
Fuerza mayor (FM)	Interrupciones originadas en las instalaciones de la empresa distribuidora y por causas que si son atribuibles a fuerza mayor.

Fuente: Energía Abierta – Ministerio de Energía.

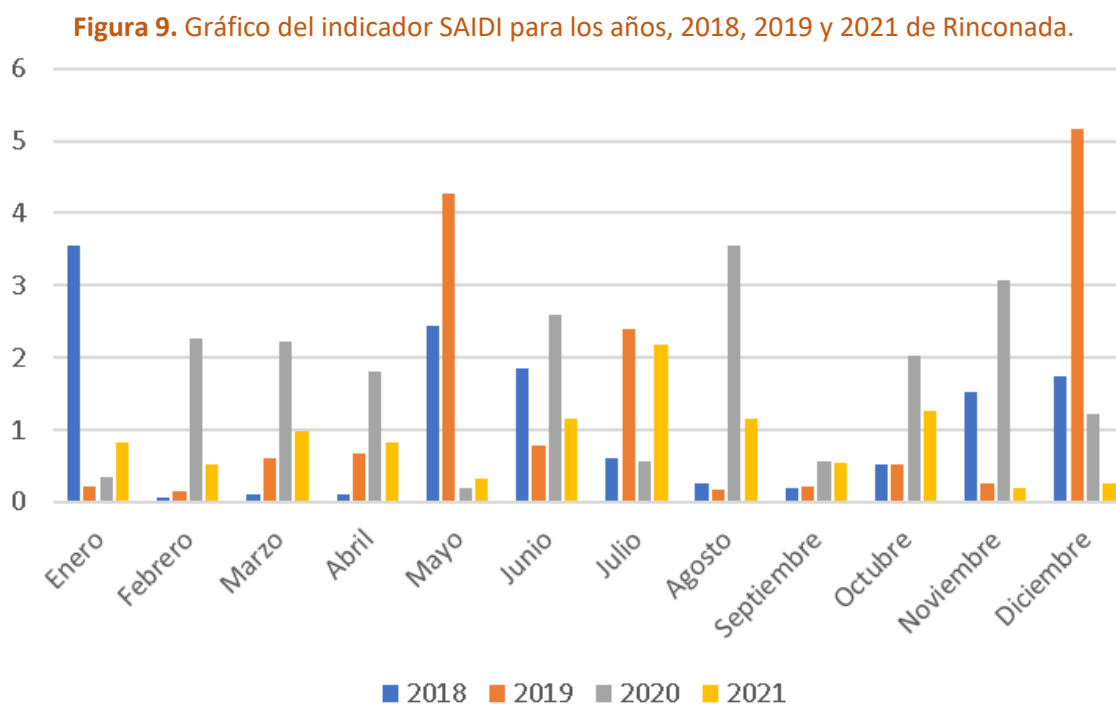
Para estimar el SAIDI en la comuna de Rinconada se consideraron las interrupciones según su origen. De acuerdo con la información proporcionada por la plataforma Energía Abierta del Ministerio de Energía se identificó que durante el año 2020 se presentó una cifra elevada de interrupción, alcanzando las 20 horas, lo cual se atribuye principalmente a el tipo de interrupción de fuerza mayor.

En la **Figura 8** se aprecian los valores del SAIDI a nivel comunal según tipo de interrupción entre los años 2018 y 2021.



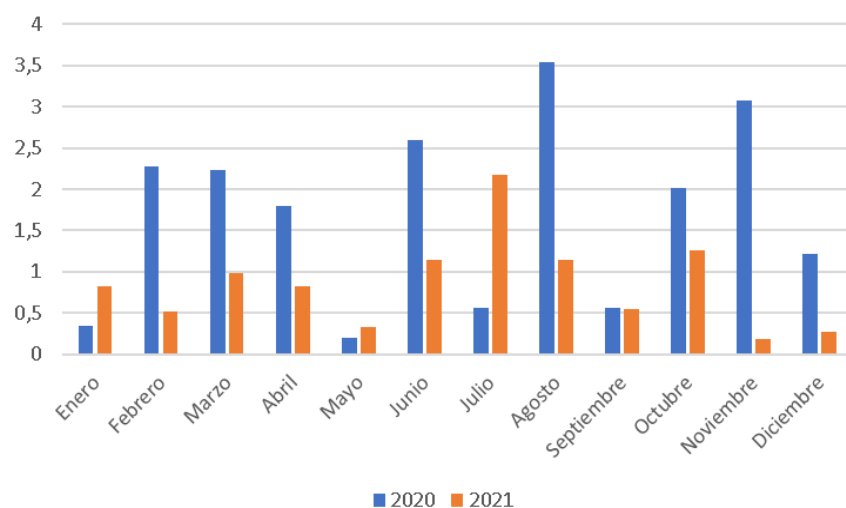
Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía abierta.

En el siguiente gráfico se puede apreciar los valores mensuales del SAIDI entre los años 2018 y 2021.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía abierta.

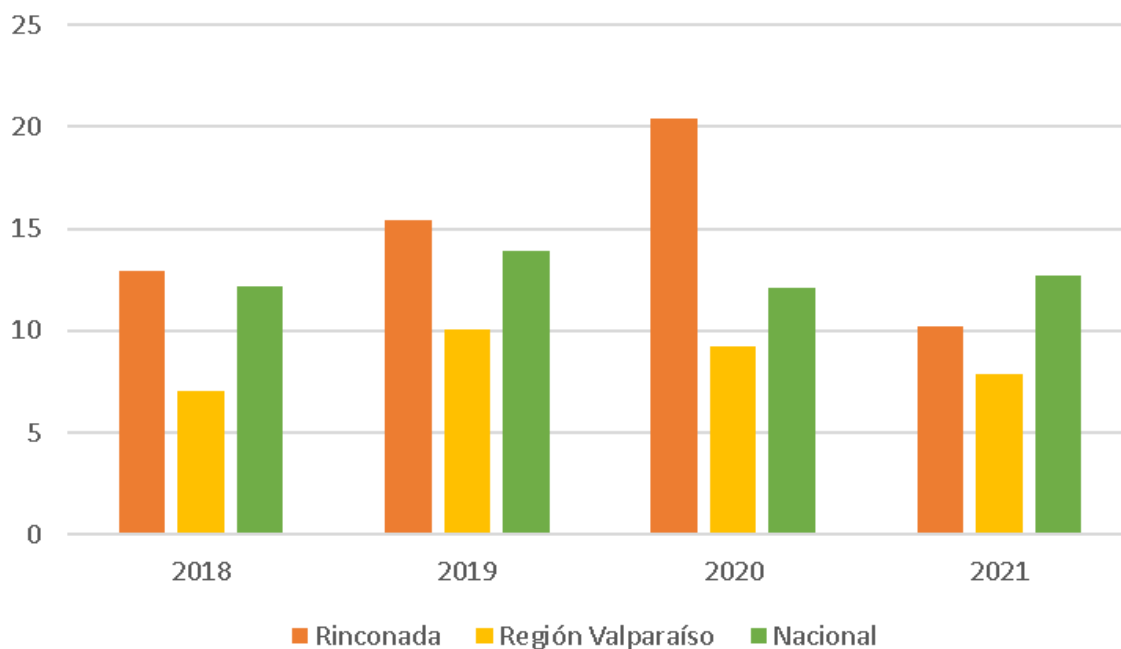
Figura 10. Gráfico del indicador SAIDI años 2020 y 2021 de la comuna de Rinconada.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía abierta.

Asimismo, es importante realizar una comparación de las interrupciones del servicio eléctrico que existe a nivel nacional y en la región de Valparaíso. De la **Figura 10** se desprende que Rinconada durante el periodo 2018-2020 presentó una mayor interrupción del servicio eléctrico que el promedio nacional y regional.

Figura 11. Gráfico de comparación del indicador SAIDI de la comuna de Rinconada, Región de Valparaíso y Chile.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía abierta.

5.2 Demanda Energía eléctrica

Gracias a la información proporcionada por Energía Abierta se pudo cuantificar el consumo de energía eléctrica en la comuna de Rinconada entre los años 2017 y 2021. Lo anterior, considera el consumo del sector residencial como no residencial.

Cabe destacar que esta información fue procesada a partir de las entregas de antecedentes de empresas distribuidoras a la Comisión Nacional de Energía. Al mismo tiempo, para efectos del presente cálculo, se entenderán como clientes residenciales a los clientes pertenecientes a las tarifas BT1a y BT1b, que son las tarifas asignadas generalmente a este tipo de clientes.

Figura 12. Gráfico del consumo eléctrico total de la comuna de Rinconada.

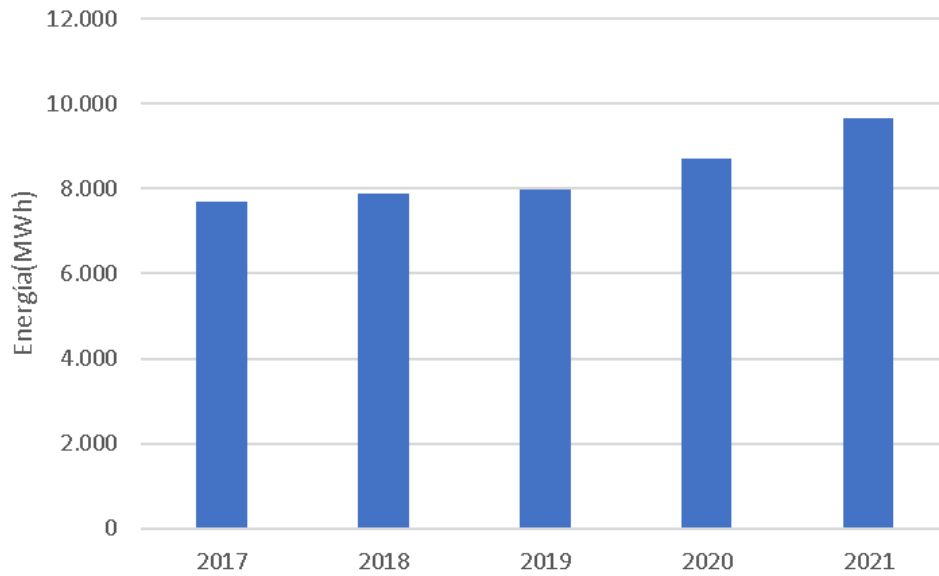


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Energía abierta.

5.2.1. Demanda eléctrica residencial

En la **Figura 13** se puede apreciar cómo el consumo de energía eléctrica a nivel residencial de la comuna ha ido aumentando con los años, siendo el valor más alto, dentro del periodo de análisis, el año 2021.

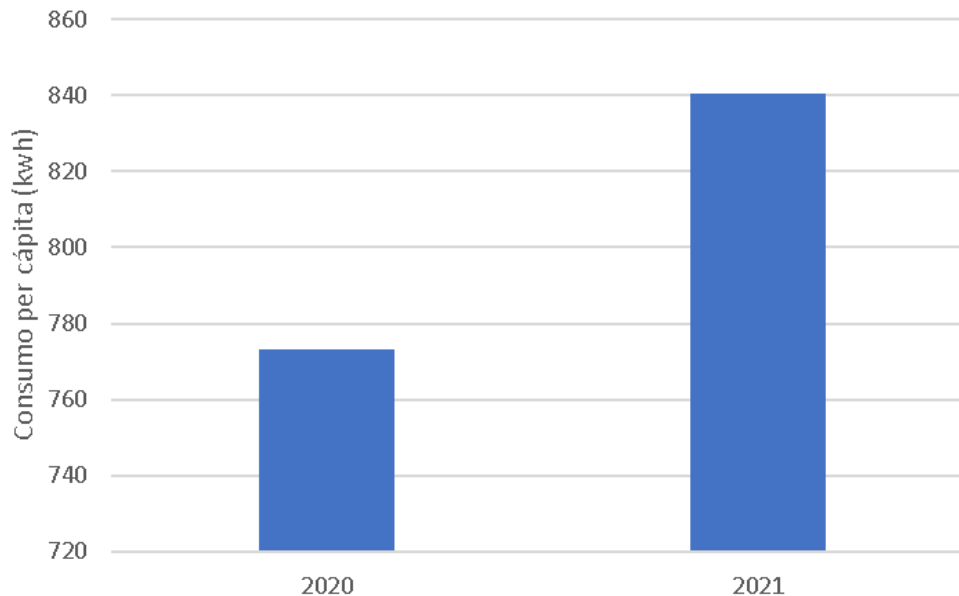
Figura 13. Gráfico del consumo eléctrico residencial de la comuna de Rinconada.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Energía abierta.

A partir de los datos obtenidos en el último CENSO 2017, el consumo anual de electricidad per cápita de la comuna de Rinconada es de 773,23 (KWh/persona) para el 2020 y 840,55 (KWh/persona) para el 2021.

Figura 14. Consumo per cápita periodo 2020-2021.



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de CENSO 2017 y Energía Abierta.

5.2.2. Demanda eléctrica municipal

La demanda energética comprende el consumo de los diferentes establecimientos educacionales y de salud que se encuentran bajo la administración de la municipalidad, los edificios de dependencias

municipales, plazas y el sistema de alumbrado público. En la **Tabla 19** se recopiló la demanda de energía eléctrica municipal para los años 2019 al 2022.

Tabla 19. Demanda energía eléctrica municipal

Demanda Municipal	2019	2020	2021
Energía eléctrica en MWh	1.282	1.248	1.282

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados por la empresa distribuidora.

5.2.3. Demanda eléctrica privados

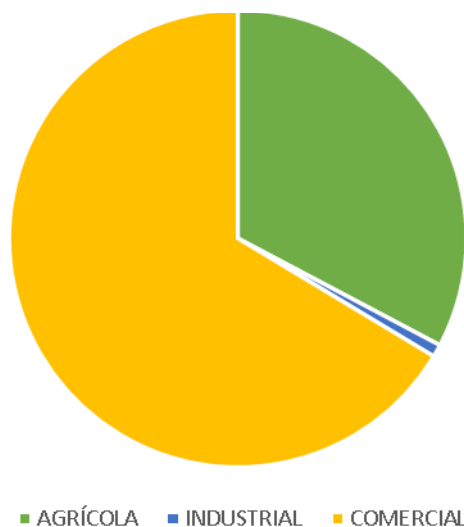
Se obtuvo la demanda eléctrica de privados en la comuna para los años 2019, 2020 y 2021. La demanda de privados fue dividida en las siguientes categorías: Agrícola, Industrial y Comercial.

Tabla 20. Demanda de energía eléctrica de privados.

Demanda por sector	2019	2020	2021
Agrícola (MWh)	5.218	5.650	5.197
Industrial (MWh)	93	153	140
Comercial (MWh)	14.976	10.630	10.536
Total (MWh)	20.288	16.433	15.873

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados por la empresa distribuidora.

Figura 15. Gráfico de demanda eléctrica de privados por sector.



Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados por la empresa distribuidora.

Resumen demanda energía eléctrica

A continuación, se presenta la recopilación de la demanda de energía eléctrica total de cada uno de los sectores de la comuna.

Tabla 21. Demanda energética por sector.

Sector	Demanda 2019 en MWh	Demanda 2020 en MWh	Demanda 2021 en MWh
AGRÍCOLA	5.218	5.650	5.197
MUNICIPAL	1.282	1.248	1.282

UTILIDAD PÚBLICA	12	16	18
INDUSTRIAL	93	153	140
FISCAL	19	17	15
RESIDENCIAL	6.561	7.172	8.026
COMERCIAL	14.976	10.630	10.536
Total	28.163	24.887	25.213

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados por la empresa distribuidora.

5.3 Energía térmica

Con respecto a la demanda de energía térmica no fue posible acceder a más información a nivel comunal. Por lo que se realizó una estimación de consumo en base a la plataforma Región Abierta Beta⁴ del Ministerio de Energía. Se identificó que el consumo de gas licuado de petróleo (GLP) por cada habitante de la comuna es de 4,73 kg al mes. Este dato permitió extrapolar la información a la comuna de Rinconada.

Tabla 22. Demanda gas licuado de petróleo

Consumo	2019	2020	2021
Kg de GLP	52.077	53.274	54.258
MWh de GLP	732	749	763

Fuente de elaboración propia en base a los datos de Región Abierta.

Con respecto a la demanda de combustibles líquidos de Rinconada, solo fue posible acceder a los datos de consumo de combustibles para el sector de Los Andes y Rinconada. Por lo que en la tabla a continuación se muestra el consumo según tipo de combustible para ambas comunas.

Tabla 23. Demanda de combustibles líquidos Los Andes y Rinconada

Tipo de combustible	Demanda 2019 en m ³	Demanda 2020 en m ³	Demanda 2021 en m ³
DIESEL	15.710	12.538	11.855
GAS93SP	3.715	3.174	3.914
GAS95SP	2.876	2.197	2.986
GAS97SP	687	466	744
KERO	70	80	104
Total	23.057	18.455	19.604

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados Min. de Energía.

Para poder obtener la información únicamente para la comuna de Rinconada se realizó una estimación en base a la cantidad de habitantes de cada comuna. De esta forma fue posible estimar la demanda de combustibles líquidos para la comuna de Rinconada.

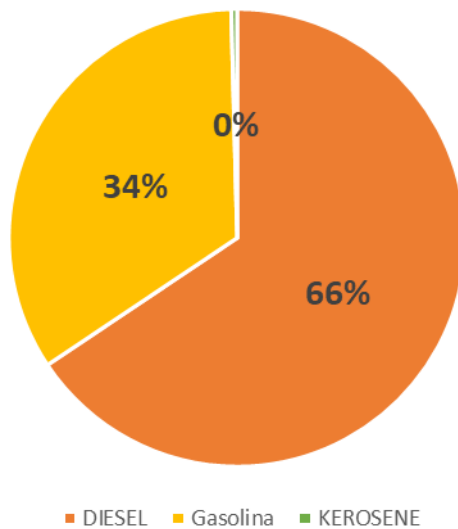
Tabla 24. Demanda de combustibles líquidos Rinconada

Tipo de combustible	Demanda 2019 en m ³	Demanda 2020 en m ³	Demanda 2021 en m ³
DIESEL	2.022	1.614	1.526
GAS93SP	478	409	504
GAS95SP	370	283	384
GAS97SP	88	60	96
KERO	9	10	13
Total	2.968	2.375	2.523

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados Min. de Energía.

Figura 16. Distribución de demanda por tipo de combustible.

⁴ <https://energiaregion.cl/>



Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados Min. de Energía.

5.4 Demanda energética total

La demanda energética total consolida el total de energía consumida a nivel comunal

Tabla 25. Demanda energética total.

Sector	Consumo 2019 en MWh	Consumo 2020 en MWh	Consumo 2021 en MWh
Residencial	7.294	7.921	8.789
Privado	20.288	16.433	15.873
Municipal	1.282	1.248	1.282
Total	28.864	25.603	25.944

Fuente de elaboración propia en base a los datos entregados Min. de Energía y Región Abierta.

5.5 Proyección de Consumo energético

La proyección del consumo eléctrico residencial se obtuvo mediante la utilización de las proyecciones de crecimiento poblacional entregado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la cantidad de energía consumida entregada por Energía Abierta. Se calculó la relación de energía consumida per cápita de los últimos 5 años, la cual se utilizó para proyectar los datos en base a la población estimado para cada uno de los años (ver Anexo 2 para memoria de cálculo). En la **Tabla** se puede apreciar la proyección de este para el año 2035.

Tabla 26. Proyección del consumo eléctrico residencial.

Año	Proyección consumo eléctrico residencial (MWh)
2022	9.411
2023	9.559
2024	9.707
2025	9.847
2026	9.981
2027	10.114
2028	10.243
2029	10.364
2030	10.485
2031	10.596
2032	10.711
2033	10.813
2034	10.916
2035	11.017

Fuente: Elaboración propia en base a los datos entregados por INE y Energía Abierta

5.6 Emisiones de carbono del sector energético

En la **Tabla 27** se diferencia las emisiones de CO₂ equivalentes por sector en la comuna. Para el cálculo de las emisiones se utilizaron los factores de emisión respectivos para los años 2019 (0,3907 tonCO₂/MWh), 2020 (0,3834 tonCO₂/MWh) y 2021(0,4056 tonCO₂/MWh), obtenidos a través de la plataforma de Energía Abierta y Región Abierta para el caso de energía térmica⁵. (Ver Anexo 3: memoria de cálculo). Para el caso de la energía térmica se utilizaron los factores de emisión establecidos por el IPCC⁶ (1,58 tonCO₂eq/metros cúbicos de GLP y 2,25 tonCO₂eq/metros cúbicos por gasolina).

⁵ Energía Abierta: <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/factor-de-emision-sic-sing/>

⁶ IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories en base al Balance Nacional de Energía

Tabla 27. Emisiones de tonCO₂ equivalente por sector.

Sector	Emisiones tonCO ₂ eq		
	2019	2020	2021
Residencial	8.093	8.400	9.330
Privado	25.024	20.231	19.906
Municipal	1.620	1.527	1.576
Total	34.736	30.158	30.812

Fuente: Elaboración propia en base Energía Abierta y Región Abierta.

6. Potencial disponible de Energías Renovables

En el presente capítulo se expondrá el potencial de generación de energía renovable considerando distintas fuentes, realizando un análisis de biomasa, potencial solar, eólico, hidráulico y geotérmico.

6.1. Potencial de biomasa

La biomasa corresponde a toda materia orgánica que se pueda aprovechar como fuente energética, puede ser de origen vegetal, animal o artificial. La biomasa se puede utilizar para generar energía eléctrica o térmica, mediante la generación de biogás o biodiésel. A continuación, se presentan los potenciales de producción de biodiesel y biogás en la comuna de Rinconada.

Potencial de producción de biodiesel

Para efectos de determinar el potencial de producción de biodiesel de Rinconada se consideró como base los residuos de aceites vegetales utilizados a nivel residencial para la producción de alimentos.

De acuerdo con lo señalado por BIOILS⁷, una persona en Chile consume anualmente en promedio 12,6 litros de aceite de los cuales aproximadamente un 10% se desecha. En este contexto, teniendo en consideración que la comuna cuenta con 10.207 habitantes, se estima un volumen teórico de 128.608 litros de aceite anual a nivel comunal, los cuales podrían traducirse en su 100% a litros de biodiésel.

No obstante, es necesario considerar que la recolección y tratamiento de estos residuos es un gran desafío, por lo tanto, se estima una factibilidad técnica. En este sentido, se definió como factor de recolección un 5% de los aceites generados. De esta manera se calcula una producción de 1.929 litros de biodiésel anual para la comuna de Rinconada. Lo anterior, corresponde a una generación de energía anual de 13,7 mWh (0,013 GWh).

Tabla 28. Potencial de producción de biodiesel en Rinconada.

Variable	Cifra
----------	-------

⁷ BIOILS es la empresa de reciclaje y disposición final de aceites vegetales <https://www.bioilslatam.com/>

N.º de habitantes	10.207
Consumo per cápita promedio (L)	12,6
Generación de biodiesel teórico (L/año)	128.608
Porcentaje desechado (%)	10%
Factor de recolección (%)	5%
Generación de biodiesel (L/año)	1.929
Densidad del aceite (Kg/L)	0,91
Poder calorífico del aceite (MJ/kg)	28
Potencial energético (MJ/año)	16.385
Potencial energético (MWh/año)	4,55
Potencial energético (GWh/año)	0,00455

Fuente: Elaboración propia

Potencial de producción de biogás

Con el propósito de estimar el potencial de producción de biogás de Rinconada se consideró como información de base los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) de la comuna. De acuerdo con información proporcionada por el Ministerio de Medio Ambiente (2015), en la comuna se generan anualmente 3.381 toneladas de RSD considerando la población que reside en la comuna. Para efectos del cálculo se considerará que la fracción de materia orgánica corresponde al 50% de los residuos, por lo que se estima una producción anual de 1.690 toneladas de materia orgánica.

Al mismo tiempo, es relevante tener en consideración los siguientes elementos: 1) el valor teórico de generación de biogás a partir de RSD es de 60m³ de biogás por tonelada de residuo, 2) el porcentaje de metano en el biogás producido por RSD es del 50% y 3) el poder calorífico del metano es de 9,959 kWh/m³.

En este contexto, al utilizar la información proporcionada en el párrafo anterior, se estima que el potencial de generación de energía del biogás producido por RSD es de 505 MWh. No obstante, tal como se mencionó en el ítem del potencial de producción de biodiesel, es poco realista considerar una recolección de RSD de un 100% y se toma como supuesto utilizar un valor de un 5% de la fracción orgánica de los RSD totales. De esta manera se estima un potencial anual para la comuna de Rinconada de 25,3 MWh.

Tabla 29. Potencial de producción de biogás en Rinconada.

Variable	Cifra
RSD TON/AÑO	3.381

Fracción orgánica	50%
RSD FO TON/AÑO	1.690
Biogás a partir de RSD (m ³)	60
RSD Fracción Orgánica (m ³ /año)	101.421
Porcentaje de metano (%)	50%
Poder calorífico del metano (kWh/m ³)	9,959
Energía (kWh/año)	505.025
Energía (MWh/año)	505
Capacidad de recolección	5%
Potencial final (MWh)	25,3
Potencial final (GWh/año)	0,025

Fuente: Elaboración propia

6.2 Potencial solar

Para el estudio del potencial solar de la comuna, se consideraron 3 fuentes de información: la Norma Técnica de distribución solar mínima de sistemas solares de la CNE (en adelante NT solar), el explorador de energía solar⁸ del departamento de geofísica de la Facultad de ciencias físicas y matemáticas (FCFM) y el registro solarimétrico⁹ de la universidad técnica Federico Santa María (UTFSM). Esto con el fin de comparar las principales fuentes de información y asegurar que no haya diferencias significativas en las mediciones.

A continuación, se describirán los resultados obtenidos de cada fuente de información consultada.

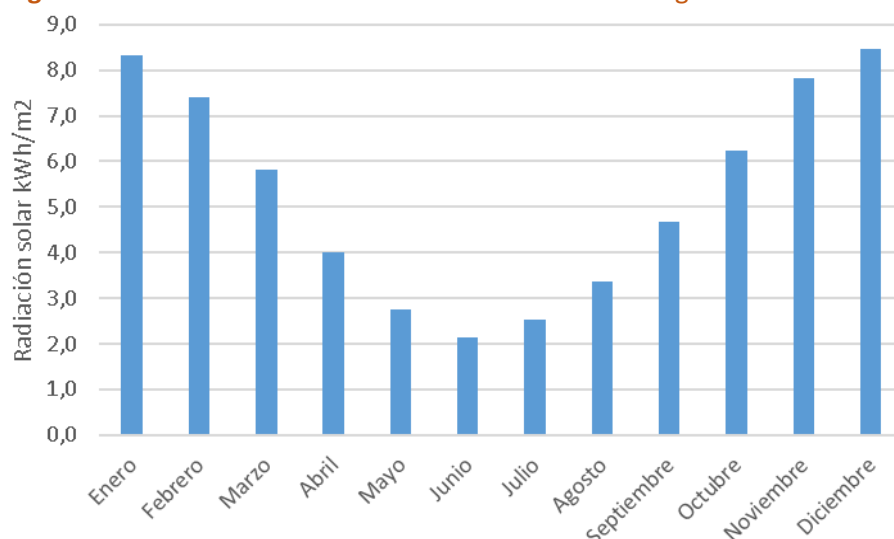
En la **Figura 16** se observan los valores medios mensuales de la radiación solar global sobre superficie horizontal de la comuna de Rinconada.

⁸ Explorador solar: <https://solar.minenergia.cl/inicio>

⁹ Registro solarimétrico: https://issuu.com/mbritoa/docs/usm.cne.pnud.gef_-_registrosolarimetrico

La información que brinda el NT solar corresponde a la radiación acumulada mensual, por lo que se divide el dato por el número de días de cada mes para obtener el promedio mensual. Lo anterior, permite realizar un análisis comparativo con el resto de las fuentes de información consultadas. En este sentido, se puede observar que la radiación solar es mucho mayor en los meses de verano, siendo diciembre el mes con el valor más alto con $8,5 \text{ kWh/m}^2$ y junio el mes con el valor más bajo con solo $2,1 \text{ kWh/m}^2$.

Figura 17. Radiación solar de la comuna de Rinconada según Norma Técnica.



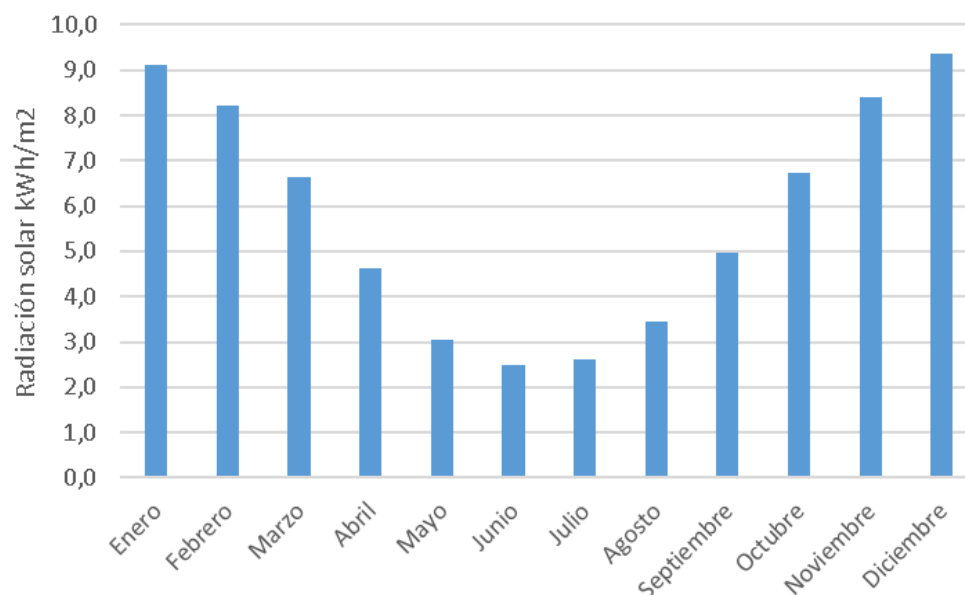
Fuente: CNE

Explorador de energía solar del Departamento de Geofísica

Los datos entregados por el explorador solar incluyen información recopilada por el satélite GOES EAST durante el período 2004 – 2016. Con ellos, se puede determinar la nubosidad y sus características radiactivas para adaptarse a las condiciones de cielo nublado. Comparando con los datos obtenidos a partir de NT solar, se puede observar que los datos están correlacionados entre sí, siendo diciembre ($9,4 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$) es el mes con mayor radiación solar y junio ($2,5 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$) el más bajo. Importante mencionar que, para la elaboración del gráfico, se utilizó la radiación global, es decir, la suma entre radiación directa horizontal y radiación difusa horizontal.

En el siguiente gráfico se puede observar el promedio mensual de insolación diaria en un plano horizontal.

Figura 18. Radiación solar de la comuna de Rinconada según Explorador Solar.



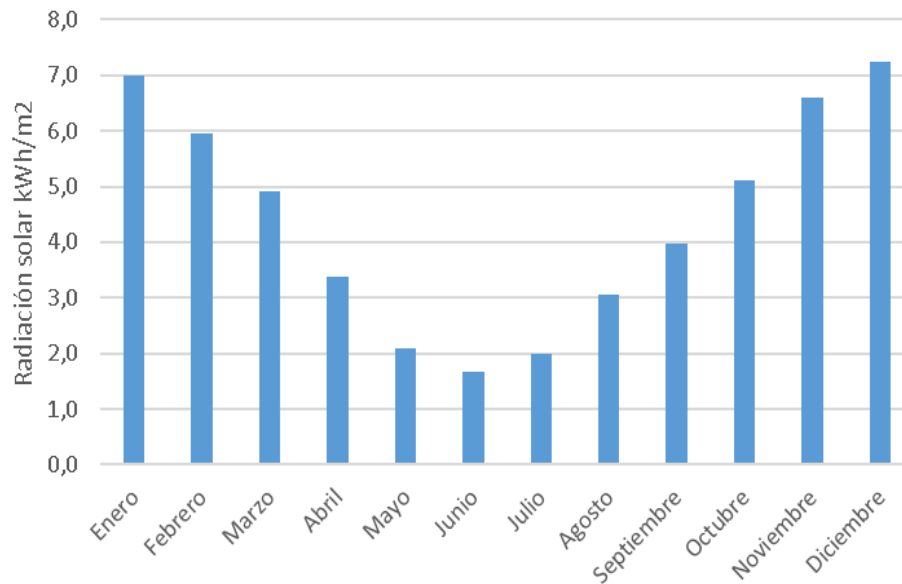
Fuente: Explorador Solar, Universidad de Chile

Registro solarimétrico de la Universidad Técnica Federico Santa María

Dado que los datos del registro solarimétrico están en Mega Joules por metro cuadrado [MJ/m^2], se convirtieron a [kWh/m^2] para poder comparar y analizar los datos con el resto de las fuentes consultadas. Para el caso anterior, se utilizará la siguiente ecuación, donde “D” corresponde al número de días de cada mes. Mediante este procedimiento se obtuvieron los datos que se muestra en el siguiente gráfico. El explorador solar fue más conservador frente a la norma técnica en todos los meses del año, excepto en julio.

$$X(\text{kWh}/\text{mes}) = y(\text{Mj}/\text{m}^2) * 1000 / (D * 3600)$$

Figura 19. Radiación solar de la comuna de Rinconada según Registro Solarimétrico.



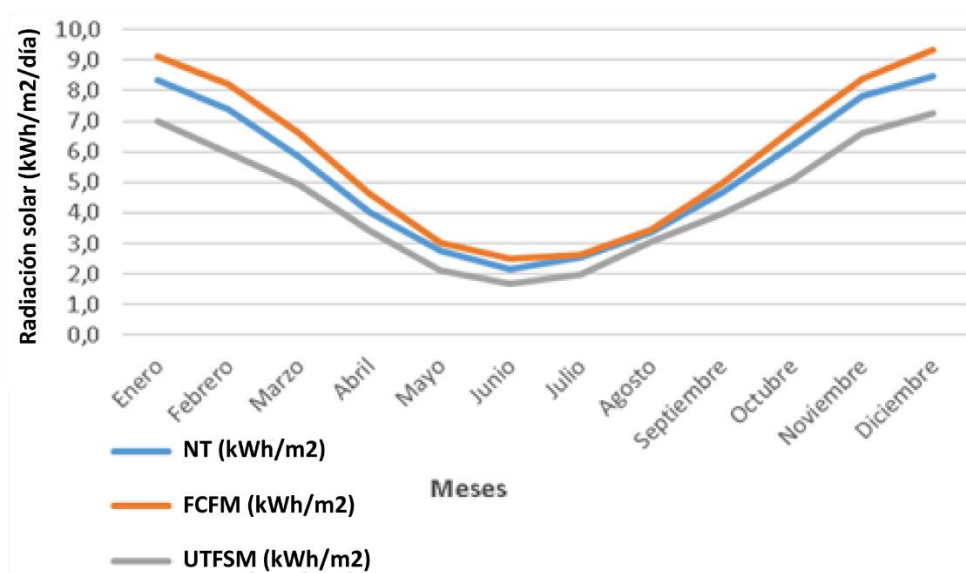
Fuente: Universidad Técnico Federico Santa María.

Es importante mencionar, que se utilizaron los datos proporcionados por el Registro Solarimétrico para la localidad de Pudahuel, debido a que era la ubicación más cercana y características más similares a la comuna en estudio.

Análisis de datos

A continuación, se muestran las 3 fuentes de información consultadas. En la Figura 18 se puede ver que los datos de la norma técnica y del explorador solar tienen un comportamiento similar, mientras que los valores del registro solarimétrico son más bajos en todos los meses del año. Para efectos de estudio, se optó por utilizar como referencia los datos del explorador solar de la Universidad de Chile, ya que, además de la coherencia, cuentan con un soporte cartográfico que permite un análisis territorial del potencial de energía solar en toda la comuna.

Figura 20. Comparación de la radiación solar de la comuna de Rinconada según diversas fuentes.



Fuente:

Elaboración propia en base a las fuentes citadas anteriormente

A continuación, se aprecian el potencial de energía solar a gran escala y a nivel residencial.

Producción de energía solar a gran escala.

Para estimar la producción de energía solar a gran escala, se utilizó como referencia las 3 plantas solares ya existentes en la comuna. Se calculó la generación de energía eléctrica a partir de una planta solar de una superficie de 5 ha como un estimado de acuerdo con el tamaño de las 3 plantas solares que existe, las cuales tienen una superficie aproximada entre 5 y 6 ha. En esta se estimó un potencial de generación de 14,8 GWh. Importante resaltar que, la instalación de una planta que abarque esta superficie será capaz de suplir el 80% de la demanda eléctrica de la comuna.

Tabla 30. Producción de energía solar a gran escala.

Variable	Cifra
Superficie (m ²)	50.000
Radiación anual promedio (kWh/m ²)	2113
Rendimiento módulo FV (%)	14%
Potencial fotovoltaico (MWh/año)	14.797
Potencial fotovoltaico (GWh/año)	14,80

Producción de energía solar fotovoltaica y térmica rooftop.

A continuación, se presenta el potencial de generación de energía eléctrica y térmica a partir del aprovechamiento de la energía solar incidente en las superficies disponibles a nivel de techumbres residenciales en la comuna de Rinconada. Cabe mencionar que para efectos del cálculo solo se considera la energía que puede producirse en techumbres de viviendas, descartando la superficie de edificios u otro tipo de infraestructuras.

De acuerdo con la información proporcionada por el último censo (2017), en Rinconada hay un total de 3.634 viviendas que, acorde a la encuesta CASEN (2017), tienen una superficie promedio de 50 m². Para efectos del cálculo se consideró que un 60% de la superficie del techo puede ser utilizada para las instalaciones solares.

Tabla 31. Potencial de generación de energía eléctrica y térmica rooftop en Rinconada.

Variable	Cifra
Superficie vivienda tipo (m ²)	50
Porcentaje del techo utilizable (%)	60%
Superficie de techo vivienda tipo (m ²)	30
Radiación anual promedio (kWh/ m ²)	2113
Eficiencia módulo FV (%)	18%
Eficiencia del colector solar térmico (%)	70%
Potencial fotovoltaico de vivienda tipo (kWh/año)	11.415
Potencial térmico de vivienda tipo (kWh/año)	44.393

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de llevar las cifras de la anterior **Tabla** a nivel de la comuna se consideraron 3 escenarios de penetración de la tecnología. Lo anterior, permite reducir la incertidumbre de aquellos parámetros no medidos y limitaciones técnicas que se podrían identificar a partir de un estudio de factibilidad de mayor profundidad. En esta lógica se definió un escenario conservador, uno intermedio y otro optimista.

Tabla 32. Escenarios de penetración de sistemas solares fotovoltaicos y térmicos rooftop en Rinconada.

Variables	Conservador (7%)	Intermedio (14%)	Optimista (21%)
Cantidad de viviendas (Nº)	254	508	763

Potencial Solar Fotovoltaico Anual (MWh/año)	2.904	5.808	8.712
Potencial Solar Térmico Anual (MWh/año)	11.293	22.586	33.878

Fuente: Elaboración propia

En este sentido se decide considerar el escenario intermedio como aquel de referencia, por lo tanto, el potencial de generación de energía solar fotovoltaica *rooftop* en la comuna de Rinconada es de 5.808 MWh/año. Mientras que el potencial de generación de energía térmica *rooftop* sería de 22.586 MWh/año. Cabe mencionar que para la tecnología fotovoltaica se sugieren instalaciones *on-grid* (conectados a la red) con el fin de impulsar la descentralización energética, generación distribuida y reducción de emisiones.

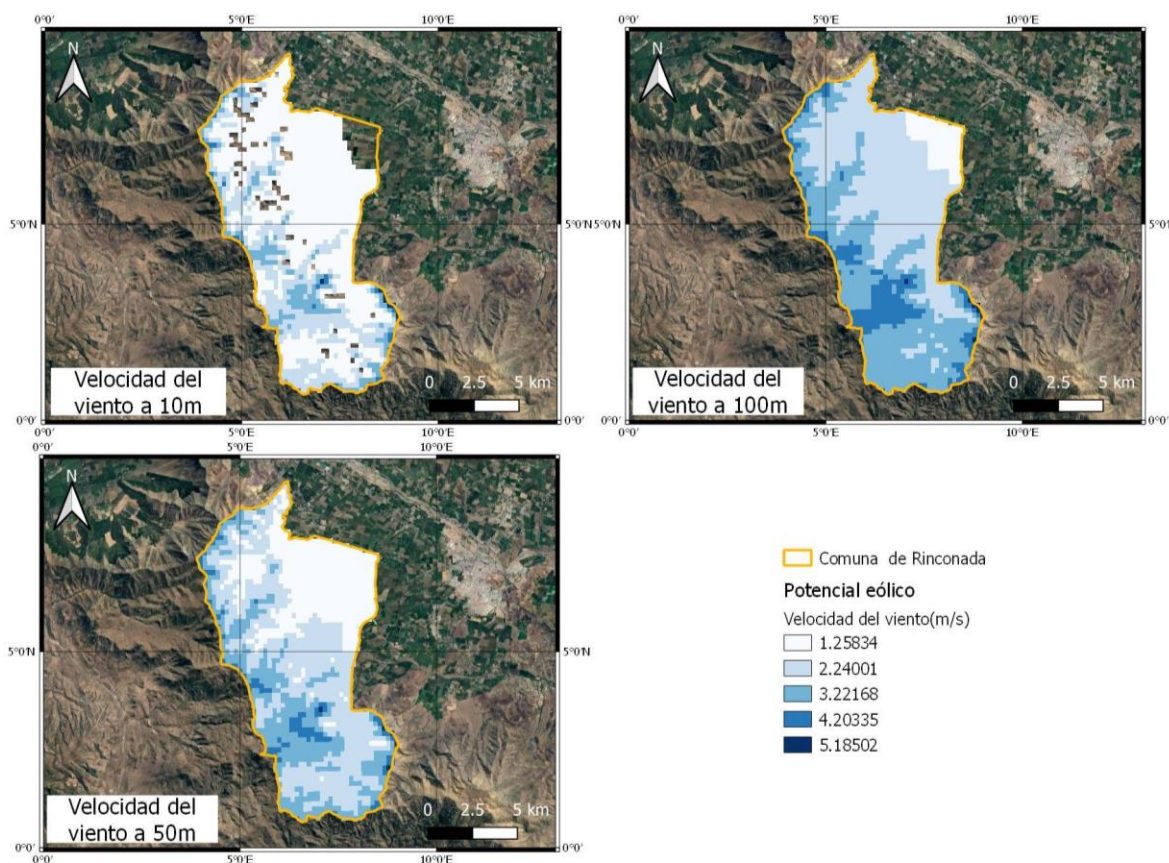
6.3 Potencial eólico

Mediante la utilización del explorador eólico del Ministerio de Energía se obtuvieron los datos de las velocidades del viento en la comuna de Rinconada a 10, 50 y 100 metros de altura. Adicionalmente a partir de Global Wind Atlas, se generaron 3 cartografías de las velocidades del viento a estas distintas alturas. (Figura 28)

El desarrollo de proyectos eólicos debe resguardar la rentabilidad económica, es por esto, se requieren una condición con vientos de una velocidad por sobre los 6-7 metros por segundo. El promedio de velocidad de viento en el 10% de las áreas de mayor velocidad de viento es de 3,8 m/s, 4,2 m/s y 4,55 m/s para 10m, 50m y 100m respectivamente. Por lo que no se cumple con el requisito de velocidades mínimas de generación.

Actualmente existen modelos eólicos de pequeña escala que pueden generar energía eléctrica a partir de bajas velocidades de viento. Sin embargo, incluso con aerogeneradores pequeños no existe una certeza de producción óptima de energía eléctrica. Lo anterior, dado que el promedio de la velocidad del viento en la comuna de Rinconada, a 10 metros de altura, es de 1,28 m/s (Explorador eólico elaborado por el Ministerio de Energía).

Figura 21. Potencia Eólico Rinconada a diferentes alturas.

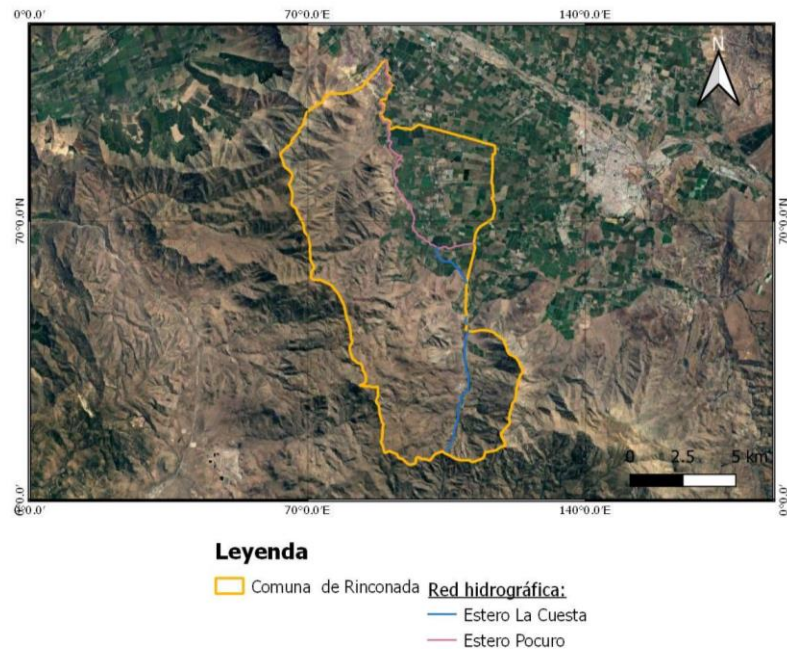


Fuente: Elaboración propia en base a datos extraídos del Global Wind Atlas

6.4 Potencial hídrico

La comuna se encuentra en la cuenca de Aconcagua, que si bien, es una cuenca con un importante desarrollo hídrico, con 15 embalses y 1017 Derechos de Aprovechamiento de Agua consuntivos y 81 no consuntivos (2015), Rinconada, de acuerdo al Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos, no cuenta con Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos (DAANC) y dado que la ejecución de hidroeléctricas es necesario contar con DAANC, no es posible estimar un potencial hídrico. Además, de acuerdo con lo proporcionado por la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, la comuna de Rinconada cuenta con una red hidrográfica compuesta únicamente por el Estero La Cuesta y el Estero Pocuro.

Figura 22. Red hidrográfica de la comuna de Rinconada.



Fuente: Elaboración propia

6.5 Potencial geotérmico

Las plantas geotérmicas utilizan el calor de las profundidades de la tierra para generar energía. De acuerdo con Generadoras Chile, Las plantas geotérmicas requieren de temperaturas superiores a 150°C para su funcionamiento¹⁰. Para identificar si en Rinconada hay potencial geotérmico, se realizó una búsqueda de concesiones para la explotación de energía geotérmica en la comuna y en las comunas vecinas. De acuerdo con el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), no hay concesiones para la explotación de la energía geotérmica, por lo que se desprende que, en la comuna, no hay factibilidad ni potencial para la generación de energía a partir de plantas geotérmicas.

Continuación se estima el potencial de baja entalpía el cual se encuentra asociado a temperaturas bajo los 100°C. El potencial energético de sistemas de captación geotérmica horizontal fue realizado mediante el uso de *RETScreen Expert*, software de gestión de energías limpias en su versión 8.1. En primer lugar, se indicó la ubicación de la comuna con el propósito de utilizar los datos de estaciones meteorológicas más cercanas. En la Figura 30 se aprecian las variables climáticas consideradas en el cálculo.

¹⁰ Generadoras Chile: <http://generadoras.cl/tipos-energia/energia-geotermica>

Figura 23. Potencia extraíble con BHE de 150 metros.

	Unidad	Ubicación de datos meteorológicos	Ubicación de la instalación	Fuente
Latitud		-32.8	-32.8	NASA
Longitud		-70.7	-70.7	NASA - Mapa
Zona climática		3C - Templado - Oceánico		NASA
Elevación	m	1445	718	NASA
Temperatura de diseño de la calefacción	°C	-1.9		NASA
Temperatura de diseño del aire acondicionado	°C	23.3		NASA
Amplitud de la temperatura del suelo	°C	21.8		NASA

Mes	Temperatura del aire °C	Humedad relativa %	Precipitación mm	Radiación solar diaria - horizontal kWh/m ² /d	Presión atmosférica kPa	Velocidad del Viento m/s	Temperatura del suelo °C	Grados-días de calefacción 18 °C	Grados-días de refrigeración 10 °C
Enero	19.2	33.6%	5.89	8.30	85.7	3.3	21.5	0	285
Febrero	18.7	35.2%	6.16	7.37	85.7	3.1	20.6	0	244
Marzo	17.3	35.0%	7.75	5.98	85.8	2.8	18.1	22	226
Abril	14.1	35.4%	14.10	4.57	85.8	2.4	13.3	117	123
Mayo	10.8	42.6%	48.98	3.19	85.9	2.3	8.6	223	25
Junio	8.2	50.7%	65.40	2.69	85.9	2.3	5.4	294	0
Julio	7.1	52.4%	59.52	2.88	85.9	2.2	4.5	338	0
Agosto	8.3	50.7%	45.57	3.72	85.9	2.3	6.3	301	0
Setiembre	10.0	48.8%	21.60	4.97	85.9	2.4	9.1	240	0
Octubre	12.7	43.0%	11.78	6.39	85.9	2.6	12.9	164	84
Noviembre	15.6	35.9%	7.50	7.70	85.8	3.0	16.9	72	168
Diciembre	18.0	33.1%	5.58	8.47	85.8	3.2	20.2	0	248
Anual	13.3	41.4%	299.83	5.51	85.8	2.6	13.1	1,771	1,403
Fuente	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA

Medido a m 10 °C 0

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Retscreen, 2014

En este caso se utilizó una bomba de calor del tipo “fuente de tierra” con un modelo “DE-36W” del fabricante “DERON” con un COP¹¹ promedio de calentamiento de 3,3. Como resultado se obtuvo que la capacidad de extracción de calor es de 5,35 (kW) por vivienda.

Se considera que esta tecnología presenta aún grandes desafíos en bajar sus costos y madurar comercialmente, por lo tanto, se proyecta que la factibilidad de implementar es para un porcentaje bajo de las familias de la comuna, el cual se define en un 3% como supuesto. Teniendo en consideración lo anterior y que el universo de viviendas de la comuna es de 3.634, se estima que existe un potencial de 0,61 (MWh).

6.6 Resumen potencial de energías renovables

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales de aprovechamiento de energías renovables en la comuna.

Tabla 33. Resumen de potenciales de aprovechamiento de energías renovables en Rinconada.

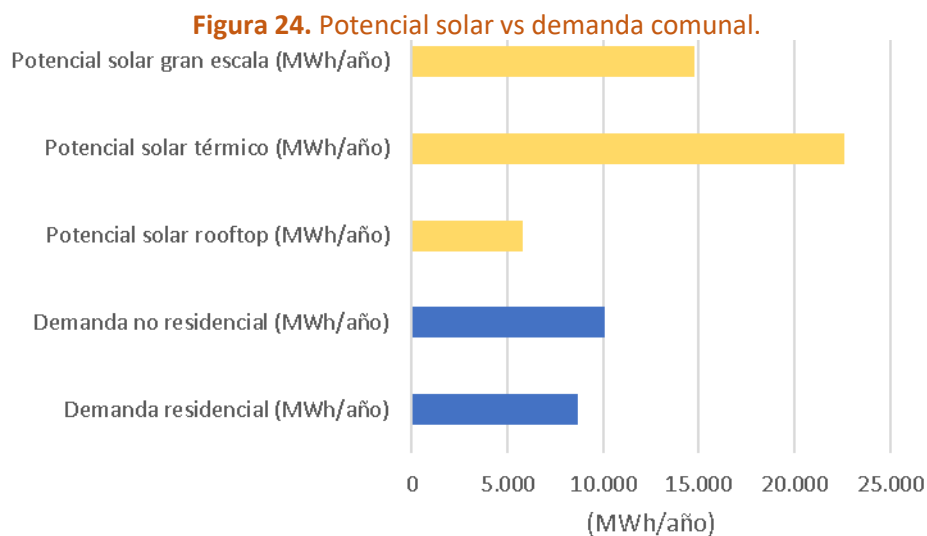
Fuente de Energía	Potencial energético (MWh/año)	observaciones
Biomasa - biodiesel	4,55	Esta cifra está asociada a un factor de recolección de aceites usados de un 15%.
Biomasa - biogás	25,3	Esta cifra consideró solo los residuos sólidos domiciliarios de personas residentes de la comuna.

¹¹ COP: por sus siglas en inglés de Coefficient of Performance.

Solar fotovoltaica de gran escala	14.797	Esta cifra considera una superficie de 5 ha cubiertas por paneles solares en la comuna.
Solar fotovoltaica <i>rooftop</i>	5.808	Esta estimación depende directamente de la cantidad de viviendas y superficie disponible para la instalación.
Solar térmica <i>rooftop</i>	22.586	Si bien esta tecnología tiene una gran oportunidad a nivel local, se debe tener en consideración los costos y gestiones asociadas a su mantenimiento para propiciar su sostenibilidad. Lo anterior, es fundamental ya que han existido programas masivos orientados a los sistemas solares térmicos que no han tenido buenos resultados desde el mantenimiento. Además de que su factibilidad depende directamente de la disponibilidad de superficie que cumpla con los requisitos de instalación.
Eólica	-	No se aprecia un buen prospecto para la energía eólica en la comuna.
Hídrica	-	Debido al contexto territorial y geográfico de la comuna no es posible estimar un potencial hídrico
Geotérmica	0,61	No cumple con los requerimientos mínimos para que la implementación de tecnologías a gran escala. En cuanto a la generación de baja entalpía su tecnología todavía no madura comercialmente y tiene grandes costos asociados que no la hacen rentable en un corto plazo.

Fuente: Elaboración propia

Si bien la comuna de Rinconada no presenta una amplia gama de potenciales tipos de fuentes de energía renovables, se evidencia una gran oportunidad de aprovechamiento de la energía solar en sus distintas variables (*rooftop*, térmica *rooftop* y planta de gran escala), ya que con la utilización de estas tecnologías se podría llegar a suplir el 80% de la demanda eléctrica total de la comuna. En la **Figura** se aprecia la generación estimada para el potencial solar y la demanda del sector residencial, como la del no residencial.



Fuente de elaboración propia en base a energía abierta y explorador solar.

7. Potencial de eficiencia energética

Eficiencia energética

Las medidas de eficiencia energética son el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios que se obtienen, sin afectar su calidad, el confort de los usuarios ni la seguridad de las personas y bienes. Esta reducción se puede lograr a través de intervenciones tecnológicas o por cambios en el comportamiento y hábitos de las personas, ambas medidas permiten disminuir la pérdida de energía (AChEE, 2007).

7.1 Sector residencial

En este sector se contemplaron medidas de eficiencia energéticas orientadas en incrementar la envolvente térmica de viviendas y agilizar la gestión energética a nivel de vivienda.

Envolvente térmica:

Del total de 3.634 viviendas en la comuna, se consideran solo aquellas viviendas con problemas de eficiencia energética 66,2% (2.406 viviendas) (Red de pobreza energética, s.f.). En este sentido, se consideró implementar 3 mejoras de infraestructura que buscan generar una reducción de un 84% en la energía utilizada para calefacción de las viviendas. Lo anterior, de acuerdo con lo mencionado en el Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile (2019). A continuación, se pueden apreciar los impactos de las propuestas.

Tabla 34. Mejora de envolvente térmica en Rinconada.

Caso base: viviendas con problemas de eficiencia energética	
Ahorro (%)	Descripción

12	Ventanas DVH con vidrio de baja emisividad y relleno de argón (transmitancia térmica $U = 1,1[W/M^2^{\circ}C]$)
32	Muro con 20 cm de aislación extra sobre el caso base
40	Techo con 15 cm de aislación sobre el caso base
84	Ahorro energético respecto a la energía utilizada para calefacción

Fuente: Red pobreza energética

En este contexto, el cálculo del ahorro energético consideró sólo las 2.406 viviendas con problemas de eficiencia energética debido a la climatización de la vivienda (Red de pobreza energética, s.f.).

Tabla 35. Información sobre el consumo energético residencial en Rinconada.

Descripción	MWh/año
Consumo energético térmico total de viviendas de la comuna	763
Ahorro energético en viviendas con problemas de eficiencia energética	641*

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que este tipo de mejoras no solo genera impactos positivos a nivel de ahorro energético y económico, adicionalmente permite incrementar el confort térmico en las viviendas. Esto último es una necesidad básica relacionada con la calidad de vida y el desarrollo humano (Red de Pobreza Energética de la Universidad de Chile, 2019). Adicionalmente, la implementación de medidas de eficiencia energética permite avanzar mancomunadamente a las metas establecidas en la política energética de Chile.

Por otra parte, en materia de gestión energética residencial, se proponen las siguientes medidas a implementar.

Tabla 36. Ahorro por gestión residencial de la energía en el sector residencial.

N°	Medida	Ahorro anual (MWh/año)
1	Uso de hervidor eléctrico y almacenamiento de agua en termo	0,05
2	Recambio de artefactos con consumo Stand-By por alargador con interruptor encendido/apagado	0,05
3	Recambio de 5 ampolletas fluorescentes por ampolletas LED	0,32
Ahorro por vivienda		0,43

Fuente: Elaboración propia en base al Programa de Inclusión Energética, 2019.

Es fundamental impulsar mejoras focalizadas en la gestión energética ya que favorece la participación de los usuarios/as en la administración de los recursos energéticos, impulsando la autonomía y sostenibilidad y al mismo tiempo incrementar la vida útil de los equipos. En este contexto, para la estimación del potencial del ahorro energético se configuró un “kit” de eficiencia energética con los elementos mencionados, lo que implica un ahorro por vivienda de 0,43 MWh/año. El consumo eléctrico residencial total es de 9.642 MWh/año, por lo que esto representa un ahorro aproximado del 15% del consumo residencial total (**Tabla 32**). Para estos efectos se consideró la experiencia del Programa de Inclusión Energética¹² PIE (2020) del proyecto “Modelo tecnológico, financiero y de gestión para aumentar el acceso a ACS de familias vulnerables”

Tabla 37. Potencial de ahorro energía eléctrica residencial.

Variable	Cifras
Ahorro consumo eléctrico (MWh por vivienda)	0,43
Cantidad de viviendas	3.634
Total ahorro (MWh/año)	1.563
Consumo energético total de viviendas de la comuna (MWh/año)	9.642
Porcentaje de ahorro	16%

Fuente: Elaboración propia en base al Programa de Inclusión Energética, 2019.

7.2 Sector privado

Se consideraron medidas de eficiencia energética dirigidas a la gestión energética a nivel de comercio, considerando los requisitos establecidos por la norma ISO 50.001¹³; como la realización de un plan de gestión de energía, desarrollar una política energética y la adquisición de equipos, sistemas y procesos más eficiente. Esto con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético. Se estima que la implementación de estas medidas puede generar una disminución en el consumo energético de una organización proyectado de la siguiente manera:

- 3,8% en el primer año
- 10,1% el primer año y medio
- Se considera una proyección en el ahorro energético en el tiempo.

¹² www.inclusionenergetica.com

¹³ La norma ISO 50001 establece un marco internacional para el suministro, uso y consumo de energía en organizaciones industriales, comerciales e institucionales.

Se considera que aplicar dichas medidas de gestión energética en el sector privado puede generar un ahorro entre 603 MWh/año y 1.603 MWh/año en el sector.

Tabla 38. Ahorro energético en sector privado.

Descripción	(MWh/año)	%
Consumo energético del sector privado de la comuna	15.873	100
Ahorro potencial en el consumo energético del sector privado en la comuna (Primer año)	603,17	3,8
Ahorro potencial en el consumo energético del sector privado en la comuna (Primer año y medio)	1.603,15	10,1

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las medidas y los respectivos ahorros que pueden significar para una oficina, según datos entregados por la Agencia de Sostenibilidad Energética en su guía de recomendaciones para el uso eficiente de la energía en oficinas. (AChEE, s.f.).

Tabla 39. Ahorro por medida implementada en oficina comercial.

N°	Medida	Ahorro Anual (MWh/año)	Disminución emisiones de CO2 (tCO2eq) ¹⁴
1	Reemplazo de 10 tubos fluorescente estándar por 10 eficientes tipo T5 con balasto electrónico	0,41	0,16
2	Mantener sistema de climatización a una temperatura de confort constante, no menos de 24°C en verano y no más de 20°C en invierno	1,20	0,46
3	Apagado de 10 computadores (monitor y CPU) durante una hora en el almuerzo	0,29	0,11
4	Utilizar termo de agua para almacenar agua caliente	0,09	0,03
Ahorro energético total por oficina		1.99	0,76

Fuente: Elaboración propia en base a la Agencia de Sostenibilidad Energética.

Bajo el supuesto de que en una oficina se utilizan 10 computadores, 10 tubos de iluminación y su uso sea durante 9 horas diarias, la aplicación de estas medidas puede significar un ahorro aproximado de 1,99 (MWh/año). De acorde al número de empresas privadas existentes (datos

¹⁴ Considerando el factor de emisión promedio anual del año 2020.

obtenidos de Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII) en la comuna se estimó un ahorro de 1.160 (MWh/año).

7.3 Sector público

Al igual que el sector privado, se consideraron medidas de eficiencia energética dirigidas a la gestión energética a nivel de comercio, considerando los requisitos establecidos por la norma ISO 50.001. Que con la implementación de estas se estima una reducción del consumo energía del 3,8% en el primer año y 10,1% el primer año y medio. Estas medidas podrán llegar a generar un ahorro de 129 MWh al año para el municipio.

Descripción	(MWh/año)	%
Consumo energético del sector público de la comuna	1.282	100
Ahorro potencial en el consumo energético del sector privado en la comuna (Primer año)	48,716	4%
Ahorro potencial en el consumo energético del sector privado en la comuna (Primer año y medio)	129,482	10%

Fuente: Elaboración propia

8. Proceso participativo

8.1. Plan de difusión

A continuación, se describe el plan de comunicación que fue implementado en la Estrategia Energética Local de la comuna de Rinconada. Se buscó establecer distintos mecanismos de facilitación y difusión de la información para así garantizar la participación de distintos actores y organizaciones de la comunidad, con el fin de desarrollar un proceso amplio, representativo y diverso que incluyera a todas las voces del territorio en un ambiente de diálogo, buscando una perspectiva positiva en relación con el potencial que tiene la comuna para diversificar y hacer más eficiente su consumo de energía. Asimismo, el proceso de participación consideró diferentes objetivos:

- Planificar las acciones de difusión en el marco de la elaboración de la Estrategia Energética Local de la comuna. Lo anterior, en medios oficiales del Municipio tales como página WEB, Instagram y Facebook.
- Elaborar y emitir invitaciones a organizaciones ciudadanas seleccionadas, actores locales, asociaciones comunitarias y vecinos/as de la comuna para participar en talleres.
- Difundir las distintas actividades participativas y canales en los que fueron desarrollados.
- Generar espacios virtuales y/o físicos con el apoyo del Municipio para llevar a cabo las actividades participativas.
- Publicación del documento final con una estrategia energética clara en el sitio web del Municipio.

A continuación, se describen los principales componentes del plan de difusión. Lo anterior, considerando los siguientes 5 componentes:

- Lista de actividades participativas
- Documentación de la información
- Transmisión de la información
- Público objetivo y finalmente
- Diseño de material gráfico.

8.1. Lista de actividades participativas

A continuación, se presenta el cronograma sobre las actividades ya realizadas y las que quedan pendientes. Además, se adjunta registro de una de las actividades.

Actividad	Fecha	Modalidad
Hito de Lanzamiento	22 junio, 2022	Presencial
Taller 1 y 2: definición de visión energética para la comuna y ejes de acción.	10 agosto, 2022	Online
Taller 3: Priorización de proyectos de energéticos.	19 octubre, 2022	Online
Hito de cierre.	Marzo 2023	Presencial

Fuente de elaboración propia

8.2. Documentación de información

Uno de los objetivos transversales del programa fue apoyar procesos que aseguren que la información sea correcta, efectiva y transparente. Para lograr esto, se utilizaron los siguientes medios:

I. Validación de los actores clave

En primer lugar, se elaboró una base de datos con actores relevantes en el ámbito energético, desde las diferentes esferas de acción (público, privado y sociedad civil). Se identificó el nombre, la institución a la cual representa, el rol o cargo, el contacto de correo electrónico y/o telefónico. Lo anterior, fue validado por la contraparte del Municipio.

Cabe mencionar que la base de datos de los actores claves presentada en el capítulo anterior se fue alimentando a lo largo del proceso de elaboración de la EEL.

II. Reuniones bilaterales con actores clave

En los casos que fue necesario se planificaron reuniones bilaterales con los actores clave, de manera virtual o presencial. Para estos efectos se elaboró un breve programa (ver referencia en Anexo 2) de la reunión donde se indicaron los siguientes puntos:

- Fecha y horario
- Objetivo
- Enlace con otras posibles plataformas a utilizar en la actividad (Por ejemplo: Jamboard, Menti, Google Forms, etc).

En caso de que las reuniones bilaterales fueran realizadas de manera virtual, el equipo consultor utilizó plataformas virtuales (Teams, Zoom o Meet). Por otro lado, en las reuniones presenciales, se realizaron en un espacio otorgado por la Municipalidad y fueron consideradas todas las medidas sanitarias pertinentes vigentes al momento de la reunión.

Minutas

Para cada uno de los talleres participativos se elaboró un acta que acredita el lugar, fecha, lista de asistencia, temas abordados y futuros compromisos.

Las Minutas consideraron el siguiente contenido:

- Fecha y horario
- Lista de asistentes por sector: Equipo consultor, Municipio, sector público, privado, civil, Academia y Colegios.
- Resumen de las actividades
- Preguntas y comentarios generales
- Fotografías de la actividad (en el caso de actividades virtuales, corresponden a pantallazos de la reunión).

Anexo con formato estándar: https://docs.google.com/document/d/1cJ-T_S01JdNaum_Am3SPu8dONs1WtYCrETHExA6Q4OI/edill. Fotografías.

Fotografías

En cada actividad realizada, se tomaron fotografías en el marco del proyecto, con el fin de acreditar la participación de los diferentes actores, algunas de las cuales fueron publicadas y difundidas en las redes sociales y página web municipal.

Videos

Se grabaron las actividades más relevantes del proyecto con el fin de publicarlas en las diferentes plataformas, esto con el fin de llegar a la mayor cantidad de personas posibles. Lo anterior, a cargo del Equipo de Comunicaciones del Municipio.

8.3. Transmisión de Información

Con el propósito de difundir y transparentar el proceso de elaboración de la EEL, se compartieron los principales resultados y avances.

I. Publicación en página Web

El proyecto fue publicado en la página Web de la Municipalidad de Rinconada, como medio oficial. El equipo consultor entregó los insumos para que los profesionales del Municipio realizarán la nota. Además, en conjunto con el Departamento de Comunicaciones, se estableció un Banner de la EEL en el sitio web del Municipio. Esta actividad fue realizada durante el mes de abril del año 2022.

II. Afiche

Se elaboró un afiche para ser dispuesto en áreas internas (físicas y/o digitales) del Municipio, para así informar a los/as funcionarios/as municipales, vecinos/as y actores en la elaboración de la estrategia energética local, para entregar información relacionada con la EEL y despertar interés con el instrumento.

III. Envío de minutas de talleres

Las minutas de los talleres participativos fueron enviadas en archivos digitales a los asistentes. Cabe mencionar que dichas minutas fueron enviadas por parte del equipo consultor a la contraparte municipal, con un plazo máximo de 1 semana desde la realización de cada actividad. El contenido de cada minuta se especifica en el apartado anterior 4.2.

IV. Diseño de material informativo

La elaboración de los materiales gráficos, tanto impresos como virtuales, se trabajó mancomunadamente con el equipo de Comunicaciones de la Municipalidad de Rinconada.

Para lo anterior, el equipo consultor fue el encargado de desarrollar las propuestas y enviar al equipo del Municipio para validar y hacer mejoras.

En el punto 4) Diseño de material gráfico del presente documento se detallan los elementos gráficos que se elaborarán.

Todos los documentos de publicación fueron aprobados previamente por el equipo de Comunicaciones del Municipio.

V. Correos electrónicos, llamadas telefónicas y *WhatsApp*

Además, se buscó difundir la información a través de medios electrónicos convencionales, tales como correo electrónico, llamadas telefónicas y *WhatsApp*, y así contacto de aquellos actores que estarán involucrados en la elaboración de la estrategia.

Todos estos datos fueron proporcionados por la Municipalidad. Cabe mencionar que el contacto directo con los/as vecinos/as se realizó a través de los Territoriales de la Municipalidad. En el caso del sector privado, el equipo consultor tuvo una comunicación directa.

VI. Redes sociales (RRSS) de la Municipalidad: *Instagram*, *Twitter* y *Facebook*

Se contempló difundir información a través de redes sociales tales como: Facebook, Instagram y Twitter, con el objetivo de informar al público objetivo acerca de la EEL. Se contempló la elaboración de 3 post informativas acerca del proceso. De esta manera, la información pudo ser visualizada de manera fácil y rápida por todas las personas, generando espacios colaborativos. El contenido de las publicaciones fue la siguiente:

- 1.- Difusión hito de lanzamiento: Tuvo por objetivo invitar a los actores locales a participar del proceso y asistir al hito de lanzamiento. Se ejecutó en junio del 2022.
- 2.- Buzón Energético: Tuvo por objetivo convocar a seguidores de las RRSS del Municipio a enviar sus ideas de proyectos para el plan de acción energético de la comuna. (Por ejecutar)
- 3.- Difusión hito de cierre: Tuvo como propósito dar información del término de la elaboración de la EEL. (Por ejecutar)

8.4. Público Objetivo

El público objetivo de la EEL correspondió a aquellos que tienen algún grado de influencia con el desarrollo energético de la comuna, con énfasis en instituciones que puedan apalancar recursos

para la ejecución de proyectos del plan de acción energético comunal. A continuación, se describen 5 tipologías de actores.

- Residentes: representado por líderes locales de organizaciones ciudadanas e instituciones sin fines de lucro.
- Funcionarios/as municipales: profesionales de diversos departamentos del Municipio, principalmente aquellos que conformarán el Comité Energético Municipal.
- Sector privado: empresas vinculadas a la dimensión energética con presencia en la comuna
- Sector público: entidades vinculadas a materias energéticas, ya sea a través de la movilidad sostenible, planificación y/o eficiencia energética.
- Público de Sustentabilidad: actores vinculados a la gestión ambiental de la comuna.
- Sector educativo: representantes de universidades y establecimientos educacionales.

8.5. Diseño de elementos gráficos

I. Creación de invitaciones

Para cada taller se elaboraron invitaciones institucionales, las que fueron validadas por el equipo de comunicaciones del Municipio. A continuación, se presenta el ejemplo de la invitación para el hito de lanzamiento de la EEL (Figura 22). Cabe señalar que en este caso se realizaron 2 tipos de invitaciones: una para invitados/as identificados en el mapeo de actores, y otra para la ciudadanía de manera ampliada. En este último caso, los asistentes se inscribieron en un Formulario de

Figura 25. Invitación referencial.



Inscripción en formato Google Forms, para luego enviar el enlace de conexión a la reunión exclusivamente a los inscritos.

Fuente de elaboración propia

II. Creación de presentaciones

Se elaboraron las presentaciones para cada una de las instancias participativas.

III. Creación de Afiche informativo para Municipalidad

Para la difusión interna a funcionarios/as de la Municipalidad acerca de la EEL, el que consideró información relevante de la EEL.

IV. Banner en página Web

Se elaboró un diseño de banner para ser incorporado en la página de inicio de la municipalidad de Rinconada, con el fin de posicionar la EEL.

8.2. Hito de lanzamiento

El hito de lanzamiento del proyecto se llevó a cabo el día 22 de junio en la Casona Honorato ubicada en Carretera San Martín #2338. Al hito asistieron un total de 32 personas (Ver anexo 6), donde el 57% fueron mujeres (Ver tabla 40, figuras 26 y 27).

Tabla 40. Asistencia Hito Lanzamiento

Asistentes	Cantidad	Porcentaje
Hombre	15	43%
Mujer	17	57%
Total	32	100%

Figura 26. Foto de asistentes del Hito de lanzamiento.



Figura 27. Foto de actividad del Hito de lanzamiento.



Durante este evento, se llevó a cabo la instalación de un Panel Energético, a través del cual, se solicitó a los asistentes, antes del inicio del hito, que pusieran en el panel ideas de proyectos energéticos que les gustaría que se implementarán o impulsaran en la comuna. Se recopilieron 37

ideas de proyectos energéticos para la comuna (Ver figura). Al final del evento se volvió a realizar el ejercicio, pero preguntándoles por la visión energética de la comuna para el año 2050.

Figura 28. Panel energético.



8.3. Taller 1 y 2: Definición de visión energética para la comuna y ejes de acción.

El Taller 1 y 2 se llevaron a cabo el 10 de agosto en modalidad online (Ver figura 28) a través de la plataforma Zoom. Al Taller asistieron 22 personas (Ver anexo 6), donde el 60% fueron mujeres (Ver tabla 41). En el Anexo 5 se encuentra el programa de la actividad.

Figura 29. Captura de las actividades participativas de los Talleres 1 y 2.

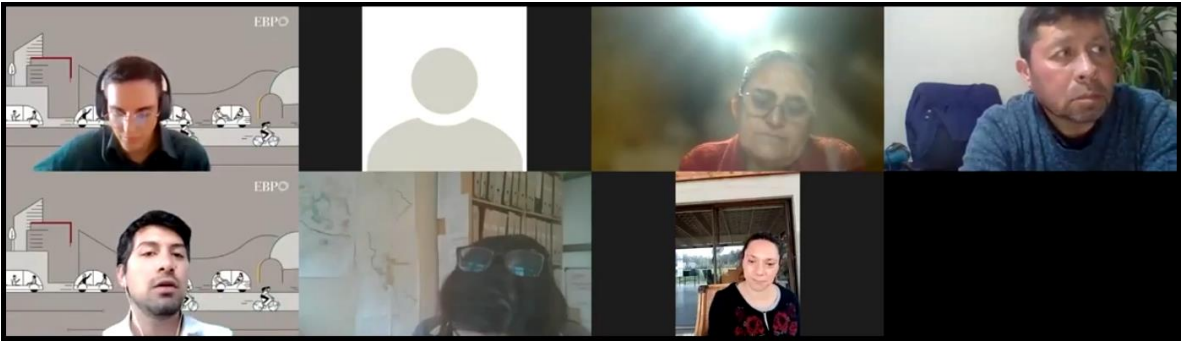


Tabla 41. Asistencia por género del Taller 1 y 2.

Asistentes	Cantidad	Porcentaje
Hombre	11	50%
Mujer	11	50%
Total	22	100%

Para el desarrollo de las actividades del taller, se separó a los y las asistentes en dos grupos para trabajar en *Google Jamboard*, que es una plataforma que funciona como una pizarra interactiva en la cual los y las participantes pueden realizar modificaciones y comentarios de manera simultánea y a tiempo real (Ver Figura 29).

Figura 30. Actividad en Google Jamboard.



Para el taller se presentó una propuesta de visión energética de la comuna, la cual fue elaborada en conjunto al equipo de la municipalidad y la información recopilada a través del Panel Energético del Hito de Lanzamiento.

“Rinconada es una comuna líder en generación de energía renovable, que incentiva la movilidad sostenible y eficiencia energética, con una comunidad participativa e involucrada en temas energéticos.”

Durante el transcurso del taller, se llegó a la conclusión de realizar modificaciones a la visión energética con el fin de enfatizar en la educación y generación local comunitaria. De esta forma se elaboró la siguiente visión energética:

“Rinconada es una comuna líder en generación de energía renovable local comunitaria, que incentiva la eficiencia energética, movilidad sostenible, la educación y participación de los/as vecinos/as en materia energética.”

Posteriormente se procedió a identificar los ejes de acción energéticos, los cuales son los pilares que permitirán estructurar el plan de acción energético de la comuna. A continuación, se presentan los ejes de acción energéticos:

- Difusión y educación energética: Incentivar la educación energética en todos los niveles, concientizando y capacitando a la comunidad.
- Generación de energía local: Impulsar la generación de energía local de manera comunitaria a través de los recursos locales.
- Eficiencia energética: Implementar acciones que permitan generar un ahorro energético.

- Planificación energética: Promover proyectos, demandar iniciativas y generar cambios en materia energética en la comuna.
- Movilidad sostenible: Impulsar iniciativas que apunten disminuir las emisiones de carbono en el traslado, además de mejorar la calidad de vida urbana y el bienestar colectivo.

8.4. Buzón Energético ciudadano

Para la elaboración del Plan de Acción Energético de Rinconada fue necesario recopilar ideas y/o proyectos energéticos de todas/os las/os vecinas/os de comuna. Para lograr esto, se creó el Buzón Energético Ciudadano, que consiste en una plataforma online que permite presentar proyectos, ideas y/o acciones energéticas. El Buzón energético recibió alrededor de 25 respuestas de las cuales contenían más de 25 proyectos energéticos para la comuna.

Figura 31. Buzón Energético Ciudadano.



8.5. Taller 3: Priorización de proyectos del plan de acción.

Esta actividad tuvo como objetivo priorizar los proyectos recopilados en los procesos participativos de la presente Estrategia.

La convocatoria de actores claves de la comuna, fue realizada en conjunto con la contraparte municipal. Lo anterior, considerando actores del sector público, privado y sociedad civil.

La actividad se realizó el día 19 de octubre del 2022 a las 16:00 horas vía Zoom. Durante el taller, hubo una asistencia de 21 personas en total en donde el 58% fueron hombres y el 42% mujeres.

Figura 32. Taller Priorización de Proyectos.

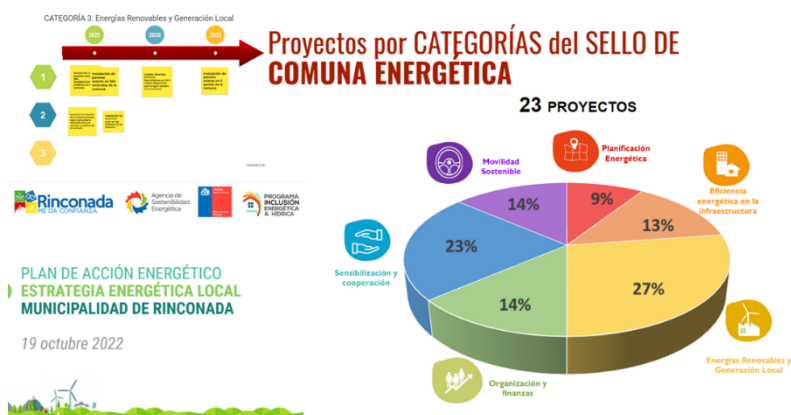


Tabla 42. Asistentes taller de priorización de asistentes.

Participantes	Cantidad
Mujeres	9
Hombres	12
Total	21

10. Plan de acción

Tras el desarrollo de las actividades participativas se consolidó el siguiente plan de acción para la comuna. Este considera una visión energética, objetivos, metas y perfiles de acciones y proyectos definidos.

10.1 Visión Energética

“Rinconada es una comuna líder en generación de energía renovable local comunitaria, que incentiva la eficiencia energética, movilidad sostenible, la educación y participación de los/as vecinos/as en materia energética.”

10.2 Objetivos y metas

Objetivo 1: Realizar e implementar planes que comprometan a la comunidad en la generación de energías renovables y la eficiencia energética.

- Meta 1: Al año 2030, integrar sistemas renovables de generación de energía en al menos 5 establecimientos públicos.

Durante el desarrollo de la Estrategia Energética Local se identificó el gran potencial que tiene la comuna de Rinconada entorno a la generación de energía renovable a través de sistemas fotovoltaicos, es por esto que la integración de sistemas de generación en establecimientos municipales surgió como una de las principales metas dentro de la comuna.

- Meta 2: Al año 2030, impulsar el desarrollo de una planta solar comunitaria

Debido aumento en el consumo de energía eléctrica a nivel residencial surge la necesidad de afrontar los gastos relacionados a energías, es porque la creación de la primera planta solar comunitaria fue un proyecto que despertó gran interés durante el desarrollo de la Estrategia.

Objetivo 2: Impulsar iniciativas y proyectos de movilidad sostenible que mejoren las condiciones de transporte de los habitantes de la comuna.

- Meta 4: Al año 2025, tener un diagnóstico de la calidad de la infraestructura del transporte público

Durante el desarrollo de los procesos participativos se identificó que actualmente no hay conocimiento sobre el estado y la calidad de la infraestructura eléctrica, por lo que para avanzar en materia de movilidad sostenible es necesario conocer la situación actual de la comuna.

- Meta 5: Al año 2025, tener un plan de movilidad sostenible.

Rinconada tiene un gran desafío en cuanto a conectividad y transporte tanto al interior de la comuna como hacia el exterior, por lo que durante el desarrollo de la Estrategia se identificó como primordial en desarrollar un plan de movilidad sostenible que permita mejor la movilidad en la comuna.

Objetivo 3: Realizar un reacondicionamiento de la infraestructura municipal y domiciliaria mediante una propuesta de eficiencia energética que involucre un menor gasto energético.

Promover la eficiencia energética tanto en las viviendas como en los diferentes establecimientos municipales de la comuna.

- Meta 6: Al año 2025, realizar reacondicionamiento térmico y eléctrico en las viviendas de familias vulnerables de la comuna.

En Rinconada existe una gran cantidad de familias vulnerables que presentan problemas de eficiencia energética en sus viviendas y se encuentran en situación de pobreza energética, por lo que la implementación de medidas en torno a disminuir esta brecha fue uno de los temas centrales y prioritarios a abordar durante el desarrollo de la Estrategia.

- Meta 7: Al año 2025, recambiar el 100% de luminaria a tecnologías LED al interior de establecimientos municipales.

El municipio está realizando importantes recambios de luminarias hacia tecnología LED por lo que se espera poder llegar a realizar un recambio del 100% de las luminarias al interior de los establecimientos municipales, lo cual permitiría generar un ahorro de alrededor del 40% con respecto a una luminaria no eficiente.

Objetivo 4: Fomentar la cooperación, diálogo y alianzas entre los distintos actores locales de modo de poder implementar en conjunto medidas en relación con la eficiencia energética comunitaria.

- Meta 8: Al año 2030, existen diversas alianzas con instituciones para el desarrollo de proyectos energéticos pilotos en la comuna.

Durante el desarrollo de la estrategia se estableció como esencial establecer vínculos con distintas instituciones para poder acercar la tecnología a los vecinos y vecinas de la comuna. Las distintas empresas de generación de energía que existen en la comuna y las municipales vecinas surgen como un potencial aliado para desarrollar proyectos energéticos pilotos.

- Meta 9: Al año 2030, los vecinos y vecinas están capacitados entorno a la generación de energía y eficiencia energética.

Durante el desarrollo de los talleres participativos, y a través del Buzón Energética Ciudadano, se identificó el interés y motivación de los vecinos y vecinas para integrar la utilización de sistemas de generación de energía y eficacia energética en sus viviendas y negocios. Por lo que el desarrollo de las capacidades teóricas como técnicas será esencial para facilitar la adopción de las tecnologías.

10.3 Plan de acción

A continuación, se presenta el plan de acción de la Estrategia Energética Local de Rinconada, el cual contiene el objetivo, categoría del sello y plazo de implementación asociada a cada uno de los proyectos.

N°	Objetivos	Proyecto	Categoría del Sello	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
				2022-2025	2025-2030	2030-2035
1	Realizar e implementar planes que comprometan a la comunidad en la generación de energías renovables y la eficiencia energética.	Elaborar una ordenanza energética para establecer lineamientos de eficiencia energética, generación de energía y estándares de edificación.	Planificación energética	X		
2		Incentivar la incorporación de criterios de eficiencia energética en la construcción	Planificación energética	X		
3		Impulsar el desarrollo de al menos 1 plantas solar comunitarias	Energías Renovables y Generación Local	X	X	
4		Instalaciones de paneles solares en 100 viviendas de la comuna (Rinconada 100+)	Energías Renovables y Generación Local	X		
5		Impulsar la instalación de sistemas fotovoltaicos en 5 establecimientos municipales.	Energías Renovables y Generación Local	X		
6		Contar con tecnologías solares para Agua Caliente Sanitaria (ACS) para el 50% de los clubes deportivos de la comuna.	Energías Renovables y Generación Local	X		
7		Instalar sistemas fotovoltaicos en 5 pymes de la comuna.	Energías Renovables y Generación Local	X		
8		Instalación de luminaria solar en las ciclovías de la comuna	Energías Renovables y Generación Local		X	
9	Realizar un reacondicionamiento de la	100% de luminaria led en los establecimientos municipales	Eficiencia energética en la infraestructura	X		

10	infraestructura municipal y domiciliaria mediante una propuesta de eficiencia energética que involucre un menor gasto energético.	Implementar mejoras de eficiencia energética en 50 viviendas sociales de la comuna	Eficiencia energética en la infraestructura	X	X	
11		Implementar mejoras de eficiencia energética en al menos 3 establecimientos municipales	Eficiencia energética en la infraestructura			
12	Fomentar la cooperación, diálogo y alianzas entre los distintos actores locales de modo de poder implementar en conjunto medidas en relación con la eficiencia energética comunitaria.	Crear unidad de medio ambiente y energía en la municipalidad	Organización y Finanzas	X		
13		Plan de capacitación en gestión energética al 100% de los funcionarios y las funcionarias municipales.	Organización y Finanzas	X		
14		Crear mesas de trabajo conformada por los distintos departamentos municipales para avanzar en materia de energía y eficiencia energética.	Organización y Finanzas	X		
15		Impulsar un plan de educación energética en los colegios de la comuna	Sensibilización y Cooperación	X	X	X
16		Crear un concurso de eficiencia energética y generación de energía para los colegios en la comuna.	Sensibilización y Cooperación		X	
17		Plan de capacitación a familias en temas de eficiencia energética y generación de energía en el hogar	Sensibilización y Cooperación	X		
18		Plan de capacitación para pymes y negocios locales en temas de generación de energía y eficiencia energética.	Sensibilización y Cooperación	X		
19		Generar alianzas estratégicas con municipalidades, universidades y/o centros de investigación e innovación, con el fin de impulsar la elaboración de proyectos energéticos pilotos en la comuna.	Sensibilización y Cooperación		X	

20	Impulsar iniciativas y proyectos de	Elaborar un plan de movilidad sostenible comunal	Movilidad sostenible	X		
21	movilidad sostenible que mejoren las condiciones de	Diagnóstico a la red de transporte público(paraderos) con sistemas fotovoltaicos.	Movilidad sostenible	X		
22	transporte de los habitantes de la comuna.	Impulsar una red de carga de vehículos eléctricos en la comuna	Movilidad sostenible		X	

11. Análisis Sello Comuna Energética

El programa Comuna Energética considera la obtención del sello Comuna Energética, siendo esta etapa donde se evalúa el avance energético de la comuna en cuanto a la implementación acciones de plan de acción y medias descritas en cada una de las categorías del sello.

Como se revisó preliminarmente, en el punto 4.2, se deberá volver a aplicar la herramienta de evaluación una vez publicada la estrategia y que se hayan realizado avances significativos en el plan de acción. Se recomienda que haya transcurrido al menos 1 año para que haya suficientes avances para asegurar la obtención del sello.

11.1. Seguimiento y evaluación del plan de acción

Ya una vez finalizada la Estrategia Energética Local será necesario realizar un seguimiento y evaluación del plan de acción energético. Para esto se tendrá que formar un Comité Energético Municipal compuesto de diferentes direcciones municipales. Este Comité tendrá la misión de dar seguimiento al desarrollo de los proyectos energéticos en la comuna, con el fin de llevar registro de estos.

11.1.1. Principales funciones del Comité Energético Municipal

Dentro de las principales funciones del Comité Energético Municipal están:

1. Elaborar Hoja de ruta para asegurar el cumplimiento del plan de acción y dar seguimiento, actualizar y/o ajustar dicho plan al menos una vez al año.
2. Dar continuidad al programa Comuna Energética
3. Reportar los avances y resultados del plan de acción, tanto al municipio y concejo municipal, como a la Agencia de Sostenibilidad Energética y a la SEREMI de Energía.
4. Establecer vínculos con instituciones públicas, privadas y sociedad civil, con el fin de desarrollar las acciones energéticas y definir mecanismos de financiamiento para estas.

11.1.2. Conformación del Comité Energética Municipal

Los integrantes de este Comité estarán compuestos principalmente por profesionales del municipio, pero existe la posibilidad de la adición de actores externos a este, como pueden ser líderes territoriales. Esto con el fin de generar un grupo multidisciplinario que incentive y facilite el desarrollo energético de la comuna. El Comité Energético Municipal tendrá que reunirse al menos 3 veces por año de modo que se mantenga actualizado el estado de los proyectos y se mantenga el vínculo con las diferentes instituciones. Además, el Comité tendrá que contar con un sistema de almacenamiento de información sobre los proyectos solicitados por el sello, esto con el fin de sistematizar la información y que sea puesta a disposición para posibles consultas o revisiones.

El Comité Energético Municipal se conformará al menos por:

- Departamento de Medio Ambiente
- Dirección de Obras
- SECPLAC
- Departamento de Adquisiciones

- DIDECO

11.1.3. Primeras acciones

A continuación, se presenta acciones a corto plazo que serán necesario implementar para continuar en el Programa Comuna Energética:

- Validar la Estrategia Energética Local con el Concejo Municipal y el Consejo Comunal de organizaciones de la Sociedad Civil Seleccionar.
- Realizar la publicación oficial de la EEL validada y aprobada. Esta puede ser a través de una ceremonia oficial y/o de forma virtual en la web municipal.
- Verificar la aplicación de la herramienta del Sello Comuna Energética para evaluar el estado actual de la comuna, estableciendo puntajes según las categorías y criterios que se abordan.

11.2. Recomendaciones

Tras el desarrollo de la Estrategia Energética Local se desprenden las siguientes recomendaciones:

Participación ciudadana

Debido al gran interés de los vecinos y vecinas de la comuna en el desarrollo de la Estrategia Energética Local, se espera que el municipio continúe invitando e integrando a la ciudadanía en más proyectos. Además, se recomienda la creación de mesas trabajo con los vecinos y vecinas para avanzar en materia de generación de energía y eficiencia energética.

Generar Alianzas Público- Privado

Para el desarrollo del plan acción será esencial establecer alianzas público-privado que faciliten la implementación de los proyectos y puedan contribuir desde su experiencia en la ejecución de proyectos, además de la posibilidad de acceder a más fuentes de financiamiento. Esto cobra especial sentido en Rinconada debido a las distintas empresas de generación de energía renovable que existen en la comuna.

9. Anexos

Anexo 1: Lista de iniciativas consideradas en el PLADECO de la Municipalidad de Rinconada

Eje de Desarrollo	Nombre del proyecto
Productividad	Fortalecimiento Municipal
Productividad	Modernización municipal.
Productividad	Participación ciudadana, Transparencia y Lobby.
Productividad	Programa de capacitación laboral
Desarrollo Territorial	Programa: Fortalecimiento del fomento productivo
Desarrollo Territorial	Programa: Apoyo a la pequeña agricultura tradicional.
Desarrollo Territorial	Programa de desarrollo turístico de la comuna.
Desarrollo Territorial	Centro de abastos de comercialización de productos locales.
Sostenibilidad Ambiental	Estudio y aprobación de modificaciones urgentes a Plan seccional
Sostenibilidad Ambiental	Ordenanza de Medioambiente.
Sostenibilidad Ambiental	Programa de gestión ambiental
Desarrollo Territorial	Estudios de pre-inversión vial estructurante
Desarrollo Territorial	Mejoramiento de vialidad secundaria y pasajes, asesorías urbanísticas, aguas lluvias
Desarrollo Territorial	Estudio de factibilidad para el mejoramiento de la locomoción colectiva rural e intercomunal.
Educación y Cultura	Mejora continua de la calidad de la educación
Educación y Cultura	Estudio factibilidad de construcción de Liceo Politécnico.
Desarrollo Territorial	Estudio y reposición del CESFAM
Desarrollo Territorial	Programa de gestión cultural comunal
Desarrollo Territorial	Estudio de recuperación de tradiciones, oralidad, costumbres y valores culturales locales
Desarrollo Territorial	Estudio de identificación de bienes patrimoniales comunales y propuestas para su puesta en valor.
Deporte y recreación	Proyecto de mejoramiento y uso de espacios públicos con identidad cultura

Anexo 2: Memoria de cálculo potencial solar.

Para el cálculo del potencial de generación energía. Para esto se estimó la superficie promedio de las viviendas de Rinconada, la radiación anual sobre la comuna por metro cuadrado y la eficiencia de un módulo fotovoltaico (18%).

Se estimo una superficie utilizable del correspondiente a 30 m² para la instalación de paneles solares. Luego a través de la siguiente ecuación se estimó el potencial fotovoltaico para una vivienda tipo.

- PFVT: Potencial fotovoltaico por vivienda tipo.
- EM: Eficiencia módulo.
- RA: Radiación solar anual.
- SD: Superficie disponible vivienda tipo.

$$PFVT(kWh) = EM(\%) * RA\left(\frac{kWh}{m^2}\right) * SD(m^2)$$

Para el caso del potencial solar térmico de la vivienda tipo se utilizó la siguiente ecuación.

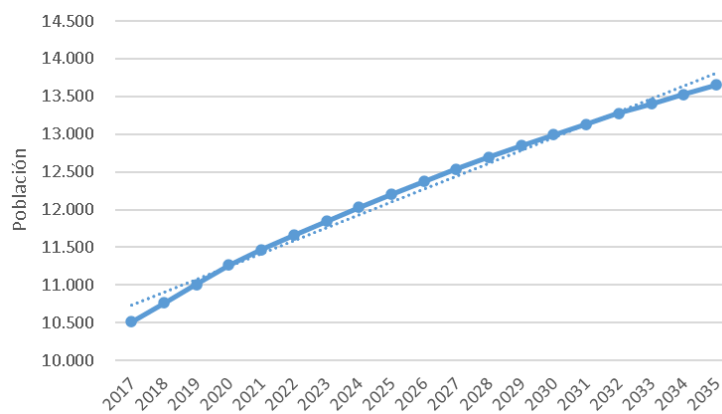
- PSTVT: Potencial solar térmico por vivienda tipo.

$$PSTVT(kWh) = EM(\%) * RA\left(\frac{kWh}{m^2}\right) * SD(m^2)$$

Anexo 3: Memoria de cálculo proyección de consumo residencial.

Para el desarrollo de este cálculo se utilizó la información de los últimos 5 años (2017 – 2021) de energía residencial total consumida y la proyección de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2017-2035). Se proyectó el consumo per cápita promedio en base a la estimación del crecimiento poblacional en la comuna. El consumo per cápita se obtuvo a partir del promedio de los 2 últimos años (2020 y 2021), con el fin de obtener los datos más representativos de la situación local actual.

Figura 33. Proyección de la población.



Fuente de elaboración propia en base al INE.

Anexo 4: memoria de cálculo emisiones de carbono.

Para el cálculo de las emisiones de CO₂ del sector de energía eléctrica se utilizó los factores de emisión disponibles en Energía Abierta. Este factor fue multiplicado por el total de Mwh consumidos en la comuna (ecuación 2). En la Tabla 36, se muestra el factor de emisión para el año respectivo con su consumo eléctrico.

Ecuación 2: Emisiones de CO₂ sector eléctrico.

$$Emisiones\ CO2eq = Factor\ de\ emisión * Energía\ consumida$$

Tabla 43. Cálculo de emisiones de CO₂.

Factor de emisión (tonCO2/Mwh)	2019	2020	2021
	0,3907	0,3834	0,4056
Sector			
Residencial (MWh)	6561	7171	8026
Privado (MWh)	20287	16433	15872
Municipal (MWh)	1282	1248,	1281

Anexo 5: Programa tipo talleres participativos

Tabla 44. Programa tipo talleres participativos.

Tiempo		Actividad
(5'')	15:30 - 15:35	Inicio. Esperar conexión.
(10'')	15:35 - 15:45	Bienvenida a los asistentes y toma de asistencia remota
(05'')	15:45 - 15:50	Municipalidad. Palabras de bienvenida del municipio
(05'')	15:50 - 15:55	ASE. Palabras de bienvenida de la ASE
(15'')	15:55 - 16:00	EBP. Presentación taller participativo
(25'')	16:00-16:25	EBP. Trabajo en grupos
(5'')	16:25-16:30	Municipalidad. Foto final y palabras de cierre