

INFORME FINAL

Estrategia Energética Local de Río Verde



2023

Estrategia Energética Local
Ilustre Municipalidad de Río Verde
Financiado por la Asociación Regional de Municipalidades de Magallanes y Antártica Chilena
(AMUMAG)
Proyecto a cargo de UTP EGEA y EBP Chile



Rubén Méndez Mardones, EBP Chile.
Alejandra Bravo Eluchans, EBP Chile.
Vicente Urrutia Acuña, EBP Chile.
Matías Plass Carvallo, EBP Chile.
Felipe Fuenzalida, EBP Chile.
Trinidad Palacios Dabanch, EBP Chile.



Nicolás Maturana Fuentes, EGEA
ONG
Paula Hernández Figueroa, EGEA
ONG
Joaquín Muñoz Ramos, EGEA ONG
Cristián Rojas González, EGEA ONG
Esteban Candia González, EGEA
ONG

Revisores

Municipalidad de Río Verde.

Documento preparado para la Municipalidad de Río Verde, 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.

Santiago de Chile, abril de 2023

Índice de contenido

1. Introducción	6
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos de la EEL	7
1.3 Definiciones	7
2. Diagnóstico Territorial	9
2.1. Antecedentes de la comuna	9
2.1.1 Límites de influencia	9
2.1.2 Ámbito demográfico	10
2.1.3 Ámbito geopolítico e institucional	13
2.1.4 Ámbito sociocultural	15
2.1.5 Ámbito económico productivo	16
2.1.6 Ámbito ambiental	19
2.2 Actores de la comuna	24
3. Diagnóstico de la gestión energética local	27
3.1 Planificación energética	27
3.2 Eficiencia energética en la infraestructura	27
3.3 Energías renovables y generación local	28
3.4 Organización y finanzas	29
3.5 Sensibilización y cooperación	29
3.6 Movilidad sostenible	30
3.7 Herramienta del sello comuna energética	30
4. Diagnóstico Energético	32
4.1 Situación energética en la comuna	32
4.1.1 Oferta energía eléctrica	32
4.1.1.b Infraestructura de transmisión	33
4.1.1.c Matriz energética	34
4.1.2 Calidad del suministro	34
4.2 Energía eléctrica	35
4.2.1. Demanda eléctrica residencial	37
4.2.2. Demanda eléctrica municipal	38
4.2.3. Demanda eléctrica privados	38
4.3 Energía térmica	40
4.3.1 Demanda de combustibles uso térmico	40
4.3.2 Demanda de combustibles uso transporte (OPCIONAL)	41
4.4 Demanda energética total	42
4.5 Proyección de consumo energético	43
4.5.1 Proyección de consumo eléctrico	43
4.5.2 Proyección de consumo térmico	44

4.6 Huella de carbono del sector energético	46
5. Diagnóstico de pobreza energética	47
5.1 Dimensión de Acceso Físico	47
5.2 Dimensión de Calidad	49
5.3 Dimensión de Habitabilidad (calidad)	50
5.4 Dimensión de Asequibilidad o Equidad	50
6. Potencial disponible ERNC	51
6.1. Potencial de biomasa	51
6.1.1. Potencial de producción de biodiesel	51
6.1.2. Potencial de producción de biogás	52
6.2 Potencial solar	56
6.2.1. Producción de energía solar a gran escala	57
6.2.2. Producción de energía solar fotovoltaica y térmica a nivel residencial	58
6.2.2. Producción de energía solar fotovoltaico a nivel residencial	58
6.3 Potencial eólico	59
6.4 Potencial hídrico	61
6.5 Potencial geotérmico	62
6.5.1 Potencial geotérmico de baja entalpía	62
6.5.2 Potencial geotérmico para generación de electricidad	64
6.6 Potencial undimotriz (energía marina)	64
6.7 Resumen potencial de energías renovables no contaminantes	64
7. Potencial de eficiencia energética	66
7.1 Eficiencia energética	66
8. Procesos participativos	70
8.1. Reuniones de trabajo	70
8.1.1 Reuniones globales	70
8.2.1 Reunión de identificación de actores	70
8.1.3 Reunión aplicación cuestionario energético	71
8.2 Hito de lanzamiento del proyecto	71
8.3. Taller 1 y 2: Visión energética	72
8.4 Buzón Energético Ciudadano	74
8.6 Taller III y IV: Objetivos y Metas Energéticas	75
8.6.1 Metodología del Taller	75
8.6.2 Metodología de convocatoria al taller	77
9. Plan de Acción de EEL	78
9.1 Visión Energética	78
9.2 Objetivos y metas	78
9.3 Plan de acción	79
9.4 Proyectos emblemáticos	81
10. Análisis Sello Comuna Energética	84
10.1 Seguimiento y evaluación del plan de acción	84

10.1.1 Principales funciones del Comité de Energía Municipal (CEM)	85
10.1.3 Conformación del Comité Energético Municipal	85
10.1.4 Primeras acciones	85
10.2 Recomendaciones futuras	86
10.2.1 Difusión de la Estrategia Energética Local (EEL)	86
10.2.2 Cooperación entre municipios	86
10.2.3 Integración de acciones ambientales	86
10.2.4 Colaboraciones Estratégicas Municipales	86
10.2.5 Fomento de la Participación de la Comunidad	86
10.2.6 Fomento de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	87
11. Potenciales vías de financiamiento	87
12. Apéndices y anexos	90
Anexo 1. Lineamientos afines a la EEL del PLADECO de Río verde	90
Anexo 2. Cuestionario Energético	92
Anexo 3. Asistencia Hito de Lanzamiento	93
Anexo 4. Lista de asistencia Taller Participativo I y II	94
Anexo 5. Lista de asistencia Taller Participativo III y IV	95
Anexo 6. Sistematización Proyectos Planteados	97
Anexo 7. Número de trabajadores por rubro económico	98

1. Introducción

Río Verde es una de las 4 comunas pertenecientes a la provincia de Magallanes, se encuentra ubicada en la zona occidental del Archipiélago de la Provincia de Magallanes, a 82 kms. La comuna consta de territorio insular, que en su mayoría corresponde a la Isla Riesco, y continental, ambos separados por el canal Fitz Roy, el cual une los senos Otway y Skyring.

Durante el año 2023, la comuna de Río Verde junto a otras 6 comunas de la región se suscriben al Programa Comuna Energética¹ de la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE) y del Ministerio de Energía, cuyo propósito es contribuir a mejorar la gestión energética y la participación de los municipios y actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible en las comunas del país. De este modo, se otorga a las municipalidades espacios de cooperación en torno a una red de municipios adheridos, siendo, actualmente, 104 comunas las que forman parte del Programa a lo largo de Chile.

En este contexto, la primera etapa consiste en la elaboración de la Estrategia Energética Local, 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.

1.1. Objetivo general

El objetivo general es desarrollar la Estrategia Energética Local de **Río Verde** de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, de manera participativa, con énfasis en la identificación de potenciales de eficiencia y generación de energía a partir de los recursos locales y en concordancia con la visión que se desarrolla en la comuna. De este modo se busca generar:

- **Diagnóstico:** De la situación energética actual de la comuna en los ámbitos eléctricos y térmicos en el territorio se deberá incluir la demanda y oferta energética, el diagnóstico de la gestión energética local, proyección de la demanda y oferta energética futura al año 2030; definir el potencial de las energías renovables existentes, así como el potencial de acciones de eficiencia energética que es posible implementar en el corto, mediano y largo plazo.
- **Visión, objetivos y metas:** Incorporando en su definición a todos los sectores relevantes de la comuna. De esta forma se incorpora la participación comunitaria en la definición de una Visión energética comunal.
- **Plan de acción:** Basado en el levantamiento de las oportunidades y necesidades energéticas detectadas en el territorio que permita contar con una cartera de acciones energéticas que sean posible desarrollar en el corto, mediano y largo plazo.

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

Para dar cumplimiento a estos requerimientos y generar los productos solicitados, el estudio contempla los siguientes objetivos específicos:

1.2. Objetivos específicos de la EEL

- **Objetivo 1**, Implementar un procedimiento que permita una participación amplia y activa de todos los actores claves de la comuna.
- **Objetivo 2**, Realizar el diagnóstico del consumo actual de energía de las comunas, considerando los escenarios de tiempo mencionados, en materia de oferta y demanda de energía tanto eléctrica como térmica.
- **Objetivo 3**, Estimar potencial de generación de energías renovables e implementación de medidas de eficiencia energética en las comunas, priorizadas por potencial de generación y ahorro, en el corto, mediano y largo plazo.
- **Objetivo 4**, Definir una visión, objetivos y metas que permita a los municipios trazar un plan de acción a corto, mediano y largo plazo para el desarrollo energético de sus comunas. La que deberá ser consistentes con las políticas existentes en la materia con alcance a nivel regional y nacional
- **Objetivo 5**, Definir las acciones en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos para impulsar un desarrollo energético local y sostenible.

1.3 Definiciones

Para facilitar el entendimiento de la estrategia energética, 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.
- **Líneas de transmisión:** son las que se utilizan para transportar la energía eléctrica a grandes distancias.
- **Sistema Eléctrico de Magallanes:** conocido por sus siglas SEM, sistema que produce electricidad para abastecer las Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- **Matriz energética:** es la combinación de fuentes de energía que se utiliza en la comuna. La matriz energética no solo incluye las fuentes empleadas, sino también el porcentaje de cada fuente.
- **Eficiencia Energética:** Conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre cantidad de energía consumida y los productos o servicios finales obtenidos.
- **Energías Renovables:** Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y que no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes.

- **Hidrógeno Verde:** El hidrógeno verde es un hidrógeno obtenido por electrólisis a partir de fuentes renovables que consiste en la descomposición de las moléculas de agua (H_2O) en oxígeno (O_2) e hidrógeno (H_2). Este puede operar como vector energético pudiendo ser usado como combustible, que no genera CO_2 .
- **Vector energético:** Se denomina vector energético a aquellas sustancias o dispositivos que almacenan energía, de tal manera que ésta pueda liberarse posteriormente de forma controlada.
- **Sistema Mediano:** Son aquellos que cuentan con una capacidad instalada de 1,5 a 200 MW y que operan en zonas alejadas del SEN.
- **Derivados del Hidrógeno Verde:** Un derivado del hidrógeno verde es un producto que se produce a partir de este para facilitar su uso final, su transporte u otro.
- **Amoniaco verde:** Producto derivado del hidrógeno verde, que es más fácil de transportar y es utilizado en el rubro de fertilizantes, combustible de embarcaciones y generación de energía, entre otros. Siendo el “medio de transporte” preferido en la industria del Hidrógeno Verde, puesto que puede ser transportado en grandes cantidades y a grandes distancias.
- **Metanol verde:** Metanol producido de forma renovable y sin generar emisiones contaminantes, siendo una de sus variantes generada a partir de hidrógeno verde. Este compuesto químico puede utilizarse como combustible líquido bajo en carbono y plantea una alternativa prometedora al combustible fósil en áreas con un gran desafío de descarbonización como el transporte marítimo.
- **Combustibles sintéticos:** A partir de hidrógeno verde, dióxido de carbono y electricidad de una fuente renovable, se producen hidrocarburos livianos y pesados con una composición y propiedades equivalentes a los combustibles fósiles de origen natural. Tanto el CO_2 como el H_2 , se consideran neutros en carbono. Por lo tanto, los combustibles sintéticos son carbono neutral siempre que la electricidad utilizada en el proceso provenga de fuentes renovables, no generando contribución a los gases de efecto invernadero ni en su producción ni en su uso.
- **Mecanismo participativo:** Los mecanismos de participación ciudadana son los medios a través de los cuales se materializa el derecho fundamental a la participación democrática, y permiten la intervención de los ciudadanos en la conformación, ejercicio y control del poder político y la toma de decisiones que este conlleva.
- **Actores claves:** Son aquellos individuos cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y metas del proyecto en cuestión. Tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir e influir en campos vitales que permitan o no el desarrollo del proyecto.

2. Diagnóstico Territorial

En este capítulo se ofrece un panorama general de Río Verde, el cual es fundamental para comprender la realidad comunal desde una perspectiva territorial, social, económica, ambiental e institucional. Este conocimiento resulta esencial para identificar las iniciativas energéticas que formarán parte del plan de acción energético de la comuna de Río Verde.

2.1. Antecedentes de la comuna

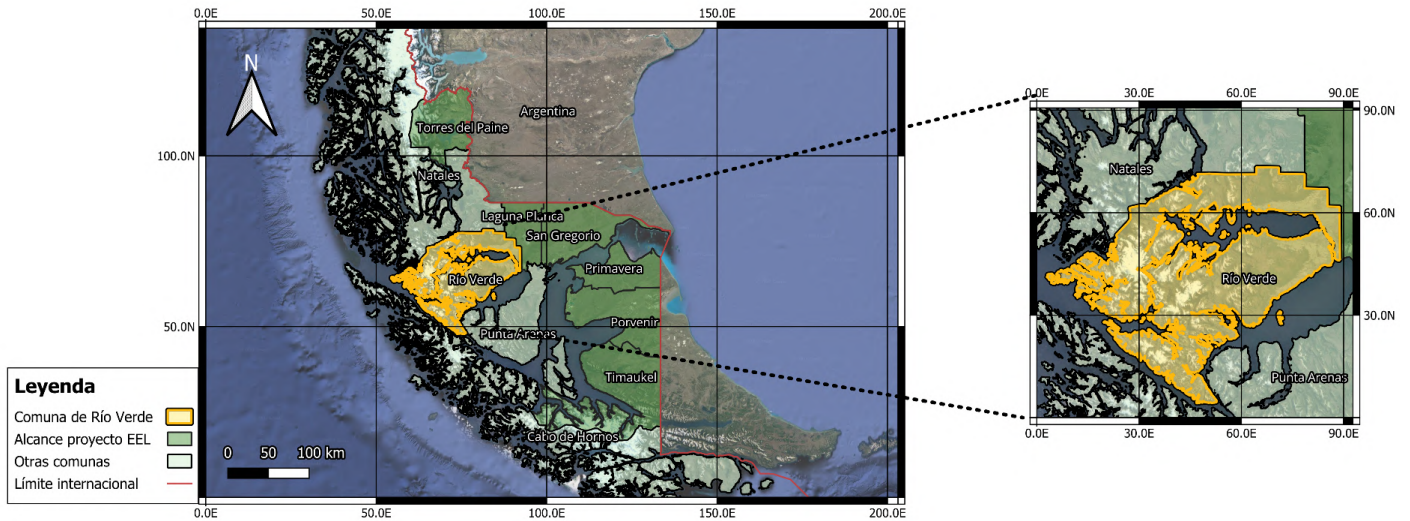
En 1927, se creó el Departamento de Magallanes mediante el Decreto con Fuerza de Ley 8582, que incluía las comunas de San Gregorio, Río Chico (posteriormente Morro Chico) y Río Verde, con cabecera en la ciudad de Magallanes (Punta Arenas). Fue en este contexto que surgió la comuna de Río Verde. En 1979, un año después de la creación de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, se reorganizaron los límites de la comuna, asignándole la pertenencia a la provincia de Magallanes, estableciendo a Cruz del Sur como su capital comunal, agregando el distrito 2 "Río Rubens" de la comuna de Morro Chico y excluyendo una porción de territorio del distrito 1 "Vaquería del norte". En 1980 se creó la Municipalidad de Río Verde y en 1989 se oficializaron sus límites comunales.

2.1.1 Límites de influencia

La comuna de Río Verde se encuentra inserta en la región de Magallanes y la Antártica Chilena, provincia de Magallanes. Se ubica entre los 52°20' 20" y 53°32' 27" latitud sur y 71°17' 33" con 73°50' 52" de longitud oeste con una superficie 9975,2 km².

Los límites comunales están definidos en el norte con la bahía Beaufort, al oriente con la comuna de Laguna Blanca, al poniente y sur con el Estrecho de Magallanes, el Seno Otway y el canal Jerónimo.

Figura 1. Límites de la comuna de Río Verde

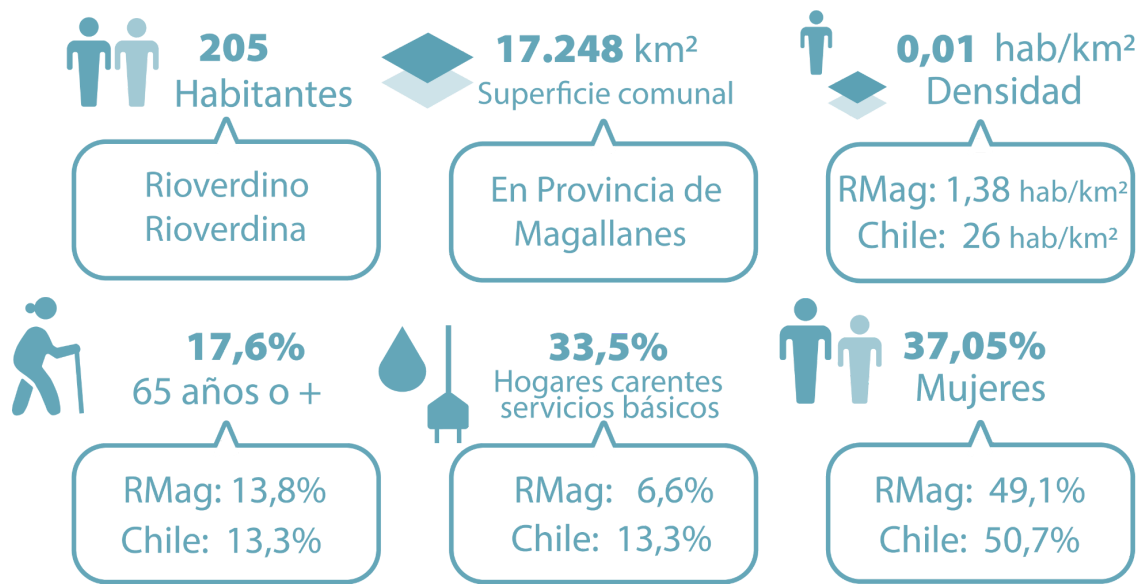


Fuente de elaboración propia en QGIS.

2.1.2 Ámbito demográfico

De acuerdo con las cifras del Censo de Población y Vivienda 2017 generadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Río Verde tiene una población 617 habitantes de los cuales el 23,54% se identifican con un pueblo originario; donde su composición está dada principalmente por Mapuches (22,4%), Aymara (0,49%) y Kawésqar (0,32%). La población en la comuna está decreciendo por lo que la población proyectada al año 2023 es de 205 habitantes, compuesto por 129 son hombres y 76 son mujeres. En cuanto a los rangos etarios, la población se compone por un 7,3% de habitantes menores de 15 años, un 75,2% habitantes entre los 15 y 64 años, y un 17,5% mayores de 65 años. Desde otra perspectiva, el índice de Dependencia Demográfica (IDD) alcanza un 31,06% y el índice de Adultos Mayores (IAM) es de 240,0.

Figura 2. Contexto comunal de Río Verde



RMag: Región de Magallanes.

Fuente de elaboración propia en base a Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

De acuerdo con el CENSO de 2017, las viviendas de la comuna de Río Verde se clasifican según tipo de vivienda de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1. Viviendas censadas

Tipo vivienda	Urbano	Rural	Total
Casa	0	194	194
Mediagua, mejora, rancho o choza	0	7	7
Móvil (carpa, casa rodante o similar)	0	3	3
Vivienda colectiva	0	27	27
Total de viviendas efectivamente censadas	0	231	231

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos CENSO 2017

Respecto a los materiales de los muros exteriores de la vivienda, se observa que:

Tabla 2. Material de muros exteriores de la comuna.

Material de muros exteriores	Casos	%
Hormigón armado	1	1,1
Albañilería: bloque de cemento, piedra o	1	1,1

ladrillo		
Tabique forrado por ambas caras (madera o acero)	85	92,4
Tabique sin forro interior (madera u otro)	4	4,3
Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc)	1	1,1
Total	92	100

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos CENSO 2017

En cuanto a los materiales en la cubierta de los techos de la viviendas, se tiene:

Tabla 3. Material en la cubierta del techo

Material de cubiertas del techo	Casos	%
Tejas o tejuelas de arcilla, metálicas, de cemento, de madera, asfálticas o plásticas	3	3,3
Planchas metálicas de zinc, cobre, etc o fibrocemento (tipo pizarreño)	88	96,7
Total	91	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos CENSO 2017

Para los materiales de construcción del piso, se tiene:

Tabla 4. Materiales de construcción del piso

Material de construcción del piso	Casos	%
Parquet, piso flotante, cerámico, madera, alfombra, flexit, cubrepiso u otro similar, sobre radier o vigas de madera	85	95,5
Radier sin revestimiento	1	1,1
Baldosa de cemento	2	2,2
Capa de cemento sobre tierra	1	1,1
Total	89	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos CENSO 2017

Por otro lado, según el CENSO de 2017 se identifican 92 hogares, de los cuales se pudo identificar que los principales tipos de hogares presentes en la comuna corresponden a “**Hogar Unipersonal**”, seguido por el “**Hogar Nuclear - Pareja sin hijos o hijas**” y “**Hogar sin Núcleo**” (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Tipo de hogar comuna de Río Verde.

Tipo de hogar	Total de hogares	Porcentaje
Hogar Unipersonal	38	41,3%
Hogar Nuclear - Monoparental	1	1,1%
Hogar Nuclear - Pareja con hijos o hijas	8	8,7%
Hogar Nuclear - Pareja sin hijos o hijas	19	20,6%
Hogar Compuesto ²	6	6,6%
Hogar Extendido ³	0	0%
Hogar sin Núcleo ⁴	20	21,7%
Total	92	100%

Fuente de elaboración propia a partir del CENSO 2017.

2.1.3 Ámbito geopolítico e institucional

La organización comunitaria se concibe como un elemento fundamental del capital social de una comuna, ya que ésta crea espacios de participación real en las políticas públicas de desarrollo comunitario y vincula a los gobiernos locales con la población organizada. Las organizaciones con mayor presencia en la comuna son las organizaciones funcionales (6), seguido de las organizaciones territoriales (2) y por último tenemos a las organizaciones en la categoría de “Otros” con solo la presencia de una ONG.

Tabla 6. Tipo de organizaciones.

Tipo de organización	Cantidad
Territoriales	2
Funcionales	6
Otra (ONG)	1
Total	9

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos de la Municipalidad de Río Verde, 2018.

² Hogar que cuenta con un núcleo (hogar nuclear) y además incluye no parientes de la jefatura del hogar. Puede o no ser integrado por otros parientes de la jefatura del hogar.

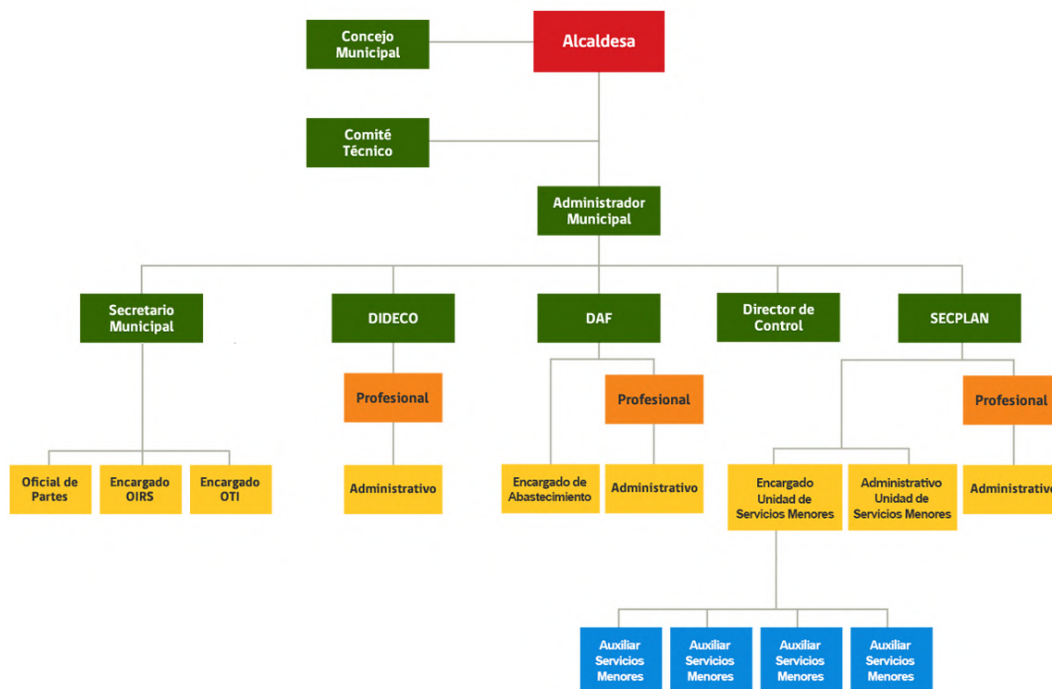
³ Cuenta con un núcleo (hogar nuclear) e incluye a otros parientes de la jefatura del hogar.

⁴ No cuenta con un núcleo (hogar nuclear), pero sí lo integran otros parientes o no parientes de la jefatura de hogar.

- **Gestión municipal y gobernanza en la comuna de Río Verde**

En el Municipio de Río Verde, existen varias Direcciones y Departamentos que tienen relación con el ámbito energético y de sustentabilidad. Por lo tanto, es fundamental identificar sus roles y atribuciones para poder coordinar acciones y desarrollar el Plan de Acción Energético de la comuna de manera efectiva. A continuación, se presentan los departamentos y direcciones:

Figura 3. Organigrama Río Verde



SECPLAN será la dirección encargada del desarrollo de la Estrategia Energética Local en la comuna, además de dar seguimiento al Programa Comuna Energética.

- **Instrumentos de gestión territorial**

En la comuna de Río Verde se utilizan un instrumento de planificación territorial para el ordenamiento y gestión local, que se menciona a continuación:

- **Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2018 – 2022)**

Según el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la comuna de Río Verde, se han definido cinco horizontes de desarrollo comunal y 29 objetivos de desarrollo comunal, de los cuales 14 están relacionados con los intereses de una Estrategia Energética local. En Anexo 1 se presentan los lineamientos estratégicos de desarrollo destacados y adicionalmente incluyen los **14 Objetivos de Desarrollo Comunal** de los Horizontes de Desarrollo Comunal afines a los intereses de la Estrategia Energética Local de la comuna de Río Verde.

- **Ordenanzas y/o decretos municipales**

La Municipalidad de Río Verde cuenta con diferentes ordenanzas, de las cuales existen algunas que buscan proteger el medioambiente, de modo que exista regulación en la protección del territorio con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comuna, como es el caso por ejemplo del “Decreto Alcaldicio N°564 que aprueba la Ordenanza local sobre Normas ambientales para extracción, procesamiento, comercialización y transporte de áridos”.

2.1.4 Ámbito sociocultural

De acuerdo a los datos extraídos de la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2017 y el Registro Social de Hogares del Ministerio de Desarrollo social, la población que reside en la comuna de Río Verde presenta un 0,72% de pobreza por ingresos, presentando un valor por debajo del promedio regional de 2,1% y nacional de un 8,6%. En resumen, Río Verde presenta un total aproximado de 13,2 % en situación de pobreza.

Respecto a los servicios básicos presentes en la comuna, se puede apreciar que un 33,5% de hogares carecen de servicios básicos, lo cual se ubica por sobre el promedio regional (6,6%) y nacional (13,3%). Por otro lado, la comuna presenta un 7,1% de hacinamiento, lo cual dista de los promedios nacional (9,0%) y regional (6,0%).

En cuanto al ámbito de la salud, según los datos proporcionados por el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud y el Fondo Nacional de Salud (FONASA), la Región de Magallanes y la Antártica Chilena cuenta con 56 establecimientos de salud, pero sólo uno de ellos se encuentra en la comuna de Río Verde, específicamente la "**Posta de Salud Rural Río Verde**", la cual forma parte de un grupo de 8 postas de salud rural en la región.

Según el Sistema Nacional de Información Municipal, a pesar de que en la región había un total de 112.807 personas inscritas y validadas en Servicios de Salud Municipal en el año 2018.

De acuerdo a la información de las bases de datos proporcionadas por el Ministerio de Educación (MINEDUC), se encontró que la comuna de Río Verde solo cuenta con un establecimiento educativo:

Tabla 8. Establecimientos educacionales de la comuna de Río verde

Nombre Establecimiento	Dependencia
Escuela G-33 Bernardo de Bruyne	Municipal DAEM

Fuente de elaboración propia a partir de los datos entregados por la municipalidad.

En cuanto a las tasas de natalidad, se encontró que en el año 2019 la tasa de natalidad de la comuna de Río Verde fue de 0%, lo que se encuentra por debajo del promedio regional y nacional, que es de 9,9% y 11%, respectivamente. Por otro lado, no se registra mortalidad general y mortalidad infantil en la comuna, pero a nivel regional y nacional se estima que la mortalidad general promedio es del 6,6% y 5,7%, respectivamente, mientras que la mortalidad infantil promedio es del 4,6% y 6,5%, respectivamente.

Tabla 9. Establecimientos de salud en la comuna

Establecimiento	Comuna	Región Magallanes	País
Posta de Salud Rural (PSR)	1	8	1.129

Fuente: Departamento de Estadísticas e información de Salud (DEIS) y MINSAL, 2020.

2.1.5 Ámbito económico productivo

Según los datos proporcionados por el CENSO de 2017, un 98% de los habitantes de Río Verde declara trabajar. En otras palabras, el promedio de edad de las personas trabajadoras es de 41,7 años y, en su mayoría, corresponden a hombres. Solo un 13% de mujeres declaran trabajar. Los empleos se concentran en mayor medida en el sector primario con un 53% de los trabajadores, seguidos del sector terciario con un 43% y tan solo un 4% en el sector secundario.

De acuerdo con la información proporcionada por las Estadísticas de Empresa del Servicio de Impuestos internos (SII), el número de empresas presentes en la comuna de Río Verde de acuerdo con su tamaño, al año 2018 se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 10. Número de empresas según tamaño

Tamaño Empresa	Río Verde	Región Magallanes	País
Micro	6	9.627	823.571
Pequeña	4	2.874	243.324
Mediana	0	331	37.517
Grande	0	131	18.176
Sin Ventas/Sin información	3	2.978	271.361
Total	13	15.941	1.393.949

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

De acuerdo con la información proporcionada en la tabla, se puede concluir que al año 2018 en la comuna predominan las microempresas. Específicamente, se observa que, de un total de 12 empresas registradas en la comuna, el 41,6%% son microempresas, el 33,3% son empresas sin ventas o que no presentan información y 25% restante corresponde a pequeñas empresas.

En la siguiente tabla podemos ver a la cantidad de trabajadores según el tamaño de empresa a nivel comunal, regional y nacional:

Tabla 11. Número de trabajadores por tamaño de empresas.

Número	Río Verde	Región Magallanes	País
--------	-----------	-------------------	------

Trabajadores			
Micro	12	7.142	722.464
Pequeña	12	27.146	2.162.203
Mediana	0	12.726	1.444.858
Grande	0	24.734	4.777.071
Sin Ventas/Sin información	69	2.364	698.706
Total	93	74.112	9.805.302

Fuente: Datos obtenidos de la Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2018.

De acuerdo con la tabla presentada, se puede observar que la mayoría de los trabajadores en la comuna, que ascienden a 76, se encuentran empleados en empresas que no tienen información o no han registrado ventas, lo que representa un 69,74% del total. En segundo lugar, se encuentran los trabajadores de pequeñas empresas, con un 17,10%, mientras que las microempresas emplean al 13,16% restante. Algunas de las empresas de la comuna son Mina Invierno S.A, Agroturismo Ayelen Limitada, Agrícola y Ganadera San Braulio Limitada, Agrícola Fernandez Limitada, entre otras.

En cuanto a las empresas de acuerdo con su rubro económico, para el año 2018 se obtiene lo siguiente:

Tabla 12. Número de empresas por rubro económico.

Rubro	Río Verde	Región Magallanes	País
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11	1.417	99.140
Explotación de minas y canteras	0	78	5.554
Industria Manufacturera	0	1.286	101.813
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	19	2.973
Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	26	914
Otras actividades de servicios	1	710	68.980
Total	13	15.941	1.393.949

Fuente: Datos obtenidos de la Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2018.

De acuerdo con la tabla presentada, se observa que el sector con mayor cantidad de empresas es el de "**Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca**", con un considerable 75% del total. Luego, los sectores de "**Actividades de alojamiento y servicios de comidas**", "**Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria**" y "**Otras actividades de servicios**" cuentan con la misma cantidad de empresas, que en conjunto representan el restante 25%, es decir, aproximadamente un 8,33% cada uno.

En cuanto al número de trabajadores por rubro económico, estos se concentran en la "**Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria**", representando el 69,74% del total de los trabajadores luego tenemos el segundo rubro más representativo, el cual sería la "**Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca**" con un 30,26%. Por otro lado tenemos los rubros de "**Actividades de alojamiento y de servicios de comidas**" y "**Otras actividades de servicios**" que si bien aparecen listados, no poseen trabajadores.

A partir de enero de 2016, se implementó el Registro Social de Hogares (RSH), en reemplazo de la Ficha de Protección Social. El objetivo del RSH es registrar datos proporcionados por los hogares en la ficha social, así como información contenida en las bases de datos estatales, tales como Servicio de Impuestos Internos (SII), Registro Civil, Administradora de Fondos de Cesantía (AFC), Instituto de Previsión Social (IPS), Superintendencia de Salud y Ministerio de Educación, entre otras entidades. De acuerdo con lo anterior, se realizó una clasificación de los hogares en tramos según su calificación económica:

Tabla 14. Clasificación de hogares de acuerdo con calificación económica

Tramo RSH Percentil	Percentil	Descripción de Calificación Socioeconómica
Tramo del 40	0% - 40%	Hogares calificados en el 40% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica
Tramo del 50	41% - 50%	Hogares calificados entre el 401% y el 50% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
Tramo del 60	51% - 60%	Hogares calificados entre el 51% y el 60% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
Tramo del 70	61% - 70%	Hogares calificados entre el 61% y el 70% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
Tramo del 80	71% - 80%	Hogares calificados entre el 71% y el 80% de menores ingresos o mayor vulnerabilidad socioeconómica.
Tramo del 90	81% - 90%	Hogares calificados socioeconómicamente entre el 81% y el 90% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad socioeconómica.
Tramo del 100	91% - 100%	Hogares calificados socioeconómicamente en el 10% de mayores ingresos o menor vulnerabilidad socioeconómica.

Fuente: Registro Social de Hogares, Gobierno de Chile.

Específicamente para el caso Río Verde, se pueden clasificar los hogares en los tramos de la siguiente manera:

Tabla 15. Hogares presentes en el RSH que residen en zonas rurales y urbanas según tramo CSE en Río Verde.

Tramo RSH Percentil	Familias	Porcentaje
0 - 40	28	20,90%
41 - 50	7	5,22%
51 - 60	19	14.18%
61 - 70	19	14.18%
71 - 80	17	12,70%
81 - 90	34	25,37%
91 - 100	10	7,46%
Total	134	100%

Fuente: Base RSH actualizada el mes de febrero 2023

De acuerdo con la información provista en la tabla, se puede observar que la mayoría de los hogares en la comuna se encuentran en el tramo de ingresos comprendido entre el 81% y el 90%, lo que representa aproximadamente una cuarta parte del total de hogares. El segundo tramo con mayor representación es el correspondiente al 40% más vulnerable. Los tramos entre el 51% y el 80% tienen una distribución más o menos equitativa, mientras que los tramos menos representativos son aquellos que van del 41% al 50% y del 91% al 100%.

2.1.6 Ámbito ambiental

Clima

Según la clasificación climática de Köppen, la comuna de Río Verde se encuentra en una zona de transición entre tres tipos de clima: **frío de tundra**, templado lluvioso frío y mediterráneo frío con lluvias invernales.

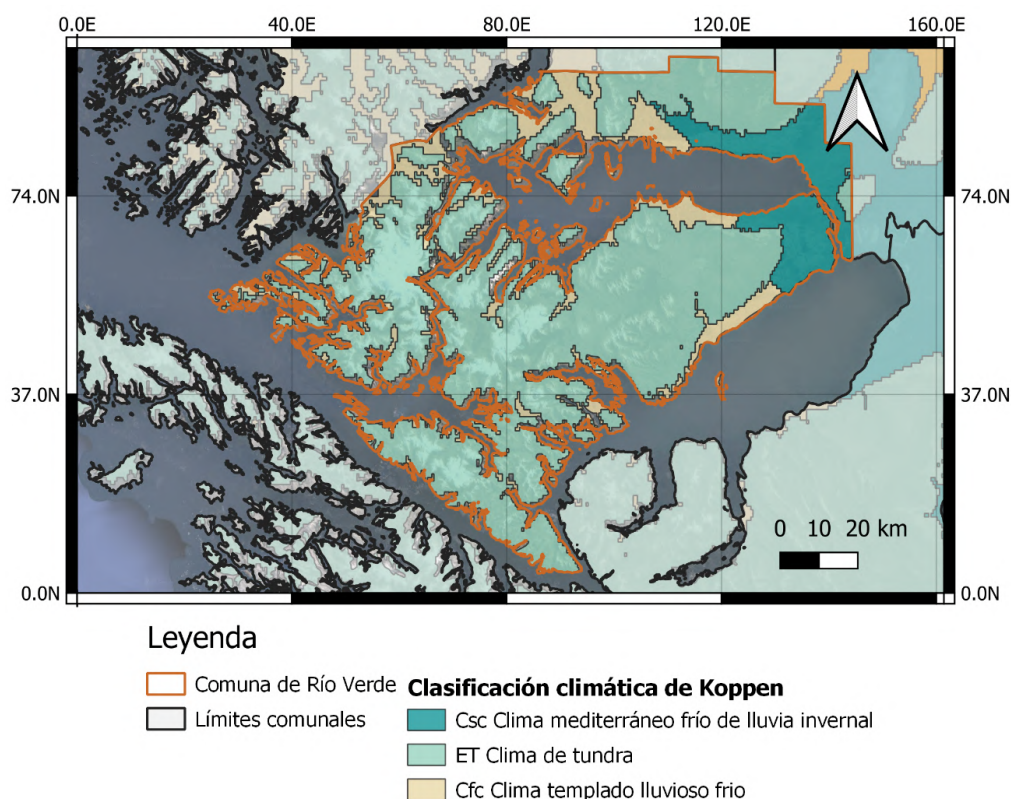
El clima de frío de tundra se encuentra en el borde norte continental de la comuna, en el límite norte con la comuna de Natales, así como en la isla Riesco y las islas adyacentes. En esta zona, las temperaturas nunca superan los 10°C, con una media mensual del mes más cálido entre 0°C y 10°C.

El clima templado lluvioso frío se encuentra en los sectores poblados de las costas de la isla Riesco, tanto en el sur del Seno Otway como en el margen norte del Seno Skyring, así como en los fiordos de la comuna. Las precipitaciones del mes más lluvioso son entre tres y diez veces mayores que las

del mes más seco. La temperatura del mes más frío supera los -38°C y la del mes más cálido es inferior a 22°C . Además, hay 4 meses en los que la temperatura media supera los 10°C .

Por último, el clima mediterráneo frío con lluvias invernales se encuentra en los sectores poblados de la comuna y en la zona del extremo oriente de la isla Riesco. En este clima, la precipitación del mes más seco en verano corresponde a un tercio de la del mes más lluvioso de invierno, y la temperatura media mensual del mes más cálido es inferior a 22°C . Al igual que en el clima anterior, hay 4 meses en los que la temperatura media supera los 10°C , esto según el último informe del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) en el año 2022.

Figura 4. Clasificación climática de Köppen-Geiger en Río Verde.



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile, 2016.

Suelos

Los suelos de la comuna de Río Verde presentan una variedad de características y ecosistemas que contribuyen a la belleza natural y la biodiversidad de la zona. En términos de cobertura vegetal, los bosques ocupan la mayor parte del territorio comunal, representando aproximadamente el 25,7% del total. Estos bosques son fundamentales para la conservación de especies de flora y fauna, así como para la captura de carbono y la regulación del ciclo del agua.

Además de los bosques, los humedales son otro componente significativo de los suelos en la comuna, cubriendo alrededor del 20,1% del territorio. Los humedales desempeñan un papel crucial en la conservación del agua, la prevención de inundaciones y la protección de la

biodiversidad. Son hábitats vitales para numerosas especies de aves, peces, reptiles y otros organismos acuáticos.

En cuanto a los matorrales y praderas, ocupan aproximadamente el 16,5% del territorio comunal. Estas áreas son importantes para especies adaptadas a condiciones más secas y contribuyen a la estabilidad del suelo, previniendo la erosión y proporcionando hábitats para diversas formas de vida.

Por último, las áreas sin vegetación corresponden al 16,2% del territorio comunal. Estas zonas pueden incluir suelos desnudos, rocosos o terrenos de difícil colonización por la vegetación. Aunque carecen de cobertura vegetal, también juegan un papel en el ecosistema y pueden albergar especies adaptadas a esas condiciones extremas.

Geomorfología:

La comuna posee una geomorfología con características particulares, en donde las costas se recortan y forman un gran número de islas, fiordos, canales, penínsulas y archipiélagos, los que en su conjunto conforman una situación topográfica irregular que recorre en torno a un eje en dirección norte.

En esta zona, la cordillera de los Andes es la única macroforma de relieve presente, y se puede distinguir también la planicie patagónica como un relieve característico a nivel regional. En cuanto a las unidades de relieve comunal, se identifican tres zonas principales de este a oeste: la Patagonia Oriental o Trasandina, la cordillera de los Andes Patagónicos y la cordillera Occidental Archipelágica.

La Patagonia Oriental se ubica en el este de la Cordillera Patagónica, entre los límites de las comunas de Laguna Blanca y Natales, y también es conocida como Meseta Oriental Trasandina y Estepa Fría Magallánica. La topografía de esta zona se caracteriza principalmente por ser semi plana o plana, con una altura promedio de 500 metros, y presenta cuerpos de agua como los senos Skyring y Otway.

La cordillera de los Andes Patagónicos se extiende entre la Patagonia Oriental y la costa, y posee alturas superiores a los 1.600 metros sobre el nivel del mar. En su parte occidental, se interrumpe por la presencia de fiordos y canales, lo que disminuye sus alturas a 1.500 metros debido a la acción erosiva de los glaciares.

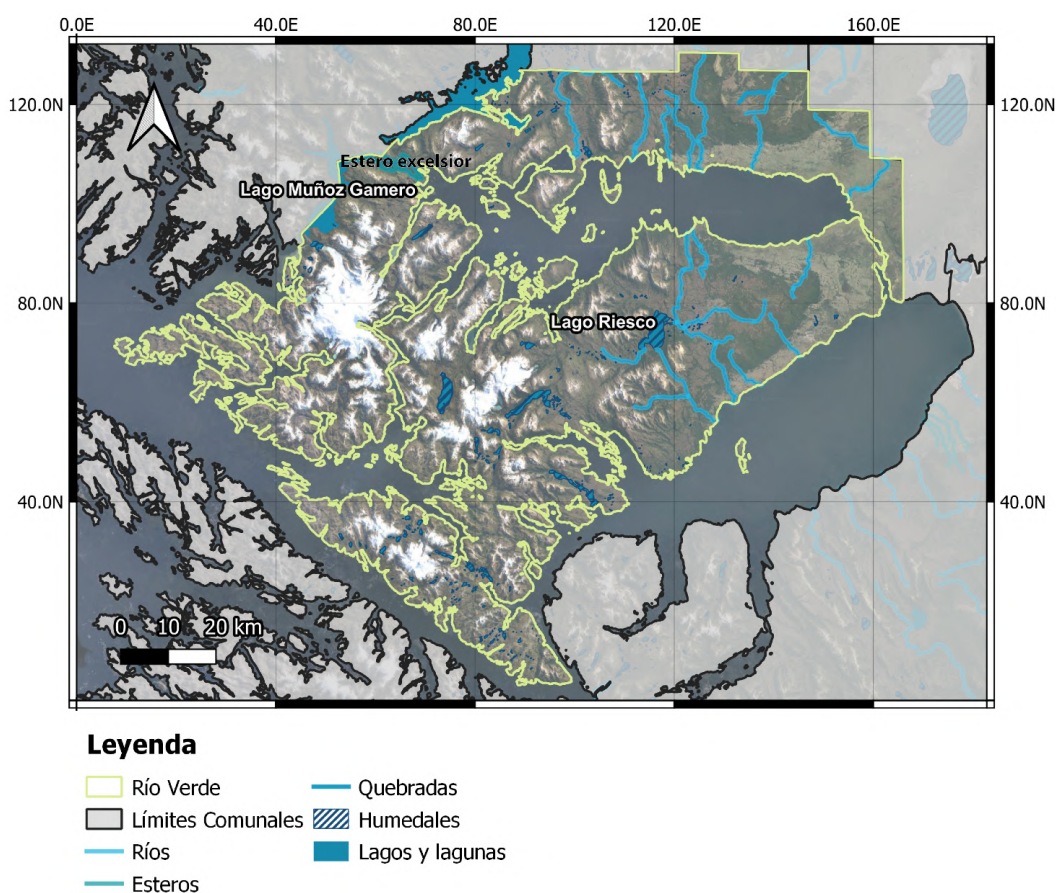
La cordillera Occidental Archipelágica se compone de una formación bastante fragmentada debido a la constante acción de los hielos. Está conformada por una gran cantidad de islas de bajas alturas y archipiélagos, aunque también existen formaciones de gran altura, como la isla Riesco, que supera los 1.600 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía

En cuanto a la hidrología de la comuna, se destacan varios cursos de agua, siendo el estero Excelsior el más notable, que actúa como desaguadero del lago Muñoz Gamero en el margen occidental de la comuna. Además, se encuentra el glaciar Gran Campo Nevado en la Península Muñoz Gamero, el lago Riesco en la isla homónima y la laguna Palomares en el margen oriental de la sección continental de la comuna.

Desde el punto de vista hidrogeológico, según el "Mapa Hidrogeológico de Chile", la comuna se encuentra principalmente en la "Provincia Hidrogeológica Pacífica Andina Vertiente Pacífico, Sub-Provincia Pampa Magallánica". En esta subprovincia, la pampa muestra una variedad de formaciones cuaternarias y terciarias con depósitos fluvio-glaciares y fluviales heterogéneos. Estos depósitos presentan capas permeables de extensión limitada, lo que en general restringe la productividad de los acuíferos que se encuentran en ellos. Solo localmente se pueden encontrar algunos pozos con altas tasas de producción.

Figura 5. Hidrografía de la comuna de Río Verde.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de IDE Chile, 2015 .

Vegetación

La comuna de Río Verde se compone de diversas formaciones vegetacionales, tales como el Bosque siempre verde de Magallanes, el Bosque caducifolio de Magallanes, la Estepa Patagónica de Magallanes y las Turberas y Estepa pantanosa de los archipiélagos magallánicos.

El Bosque siempre verde de Magallanes se encuentra en la zona central de la sección insular y la zona occidental del territorio continental, y está compuesto por especies como la chaurilla, el canelo, el coihue de Magallanes, notro, ñirre, ñulul, entre otras.

Por otro lado, el Bosque caducifolio de Magallanes se ubica en la zona central de la porción continental de la comuna y en la zona centro oriente de la sección insular. Aquí se pueden encontrar especies como el canelo, lenga, coihue de Magallanes, maitén chico, murtila de Magallanes y el ñirre.

En cuanto a la Estepa Patagónica de Magallanes, esta se presenta en la zona oriental de la porción continental de la comuna, y está compuesta por especies como el coirón dulce, el canelo, la mata negra, mata verde, coironcillo, genciana y ratonera.

Finalmente, la formación vegetal de las Turberas y Estepa pantanosa de los archipiélagos magallánicos se encuentra en la zona extrema occidental de la porción continental y en la zona austral de la comuna. En esta zona se pueden encontrar especies como el brecillo, cadillo, asteria, canelo, chaurilla, chango, copihue chico, coicopihue, copihue chilote, coirón, coihue de Magallanes, erizo junquillo, junco de la Patagonia, lirio enano, llareta, mata verde, pinque, maicillo, pon-pon y tchelia.

2.2 Actores de la comuna

La identificación de actores se realizó de manera conjunta con el equipo municipal. Se elaboró un listado con los distintos actores de la comuna, considerando el Sector Privado, Público y Sociedad Civil. Posteriormente, se prioriza cada uno de ellos en cuanto al nivel de participación en temáticas energéticas, las que podrán ser: “Nivel 1” aquellos con alto interés en las temáticas energéticas y que su campo de acción tiene un rol importante desde la planificación hasta la implementación de acciones a nivel territorial, por lo que su participación será muy importante durante el proceso. El siguiente es el “Nivel 2”, donde se clasificará a aquellos actores que están interesados en el desarrollo de acciones energéticas, donde su campo de acción se puede extender a nivel regional. Por último, el “Nivel 3” donde los actores son importantes en la fase de implementación de la EEL, donde su involucramiento depende de su presencia y posicionamiento a nivel comunal, este punto considera a la ciudadanía en su totalidad.

El proceso de identificación de actores busca fomentar la equidad de género, representatividad territorial y sectorial, siguiendo los estándares mencionados en la actualización a la “Guía Metodológica para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales”⁵

⁵ https://www.comunaenergetica.cl/wp-content/uploads/2023/02/Guia_EEL_2023.pdf

En la **Tabla 16**, de manera preliminar⁶, se presenta el listado de actores identificados en conjunto al equipo municipal.

Tabla 16. Listado de actores de la comuna de Río Verde.

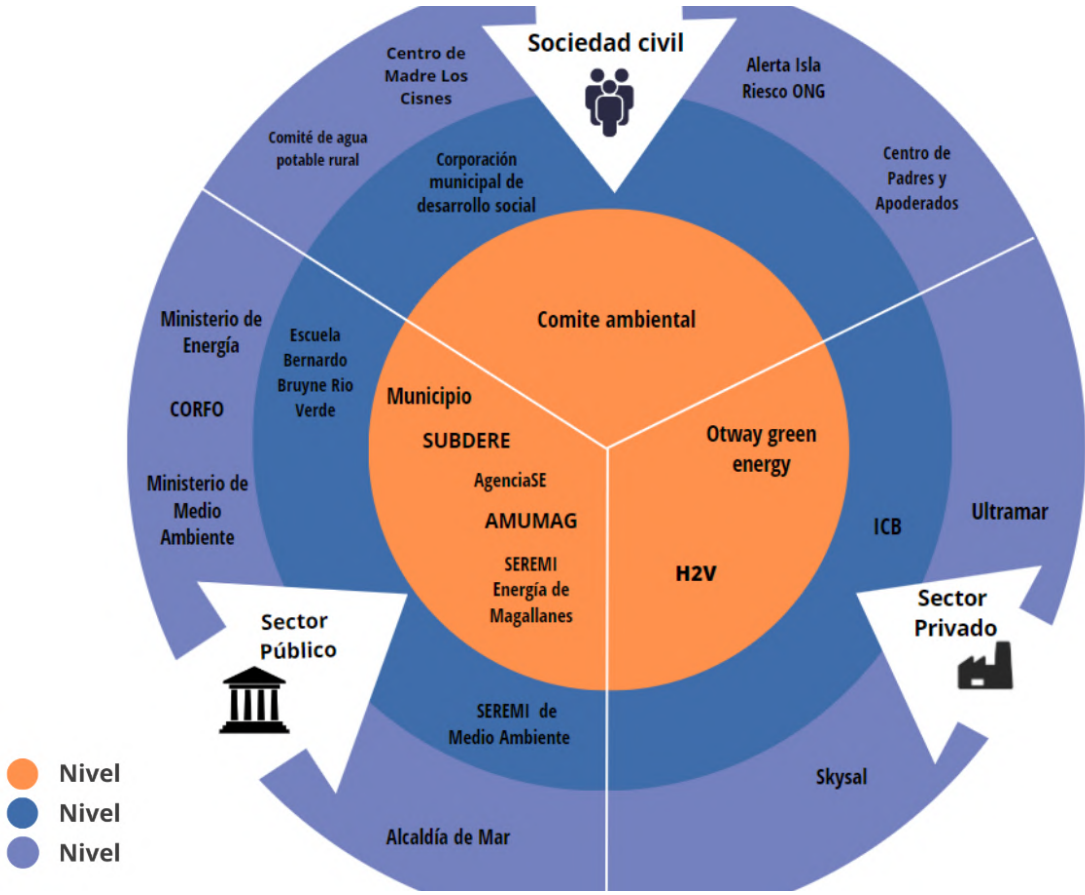
Nº	Actor	Tipo de Actor	Priorización
1	Comité Ambiental Comunal (CAC)	Privado	2
2	Asociación de salmonicultores de Magallanes	Privado	2
3	TABSA	Privado	2
4	Club deportivo Isla Riesco	Sociedad Civil	3
5	Centro de Madre Los Cisnes	Sociedad Civil	3
6	Centro de Padres y Apoderados	Sociedad Civil	3
7	Alcaldía de Mar	Sociedad Civil	3
8	Kauyeken ONG	Sociedad Civil	3
9	Alerta Isla Riesco ONG	Sociedad Civil	3
10	Blumar	Privado	3
11	Cermaq	Privado	3
12	Nova Austral	Privado	3
13	Australis	Privado	3
14	Minera Invierno	Privado	3
15	Pescadores artesanales	Sociedad Civil	3
16	Skysal	Privado	3
17	Puerto Nuevo	Privado	3
18	Puerto Curtze	Privado	3
19	Posta rural	Público	3
20	Escuela G33	Pública	3
21	ICV	Privado	2
22	AMUMAG	Público	1
23	AgenciaSE	Público	1

Fuente de elaboración propia.

⁶ Esta etapa todavía se encuentra en desarrollo.

A continuación, se presenta el mapa de actores de la comuna:

Figura 6. Mapa de actores Río Verde



Fuente de elaboración propia.

3. Diagnóstico de la gestión energética local

Se describe a continuación el grado de avance en cada una de las seis categorías del sello "Comuna Energética", detallando las medidas que se han adoptado. Las categorías incluyen planificación energética, eficiencia energética en la infraestructura, energías renovables y generación local, organización y finanzas, sensibilización y cooperación, y movilidad sostenible. Se informará sobre los proyectos que ya han sido implementados y aquellos que se encuentran actualmente en proceso de ejecución.

3.1 Planificación energética

La comuna de Río Verde, al igual que otras comunas que integran la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, está incluida en la **Política Energética Magallanes y Antártica Chilena 2050**. Esta política energética comprende el desarrollo desde el corto al largo plazo mediante la diversificación de la matriz energética, a través de validación comunitaria en procesos de discusiones técnicas e instancias participativas con toda la comunidad de la región. El propósito de esta política es avanzar hacia un sector energético seguro y asequible, mediante la maximización de los recursos propios y la eficiencia energética. Asimismo, se busca cumplir con los estándares ambientales apropiados para la región. Se espera entonces que la matriz energética se diversifique y sea de bajo impacto ambiental, lo que permitiría avanzar como una región sustentable y productora de energía, con prioridad en el uso de fuentes renovables.

La Política Energética para Magallanes y la Antártica Chilena se apoya en cuatro pilares estratégicos: el uso eficiente de la energía, el acceso a una energía segura y de calidad, el fortalecimiento regional y el desarrollo diversificado de los recursos energéticos. Este último es especialmente relevante, ya que implica la incorporación de fuentes renovables. Se espera que para el año 2030 la cobertura de energías renovables alcance aproximadamente el 30%, y que para el año 2050 represente más del 50% de la matriz energética primaria en la región.

3.2 Eficiencia energética en la infraestructura

Con el propósito de abordar los problemas de filtraciones ocasionados por la antigüedad del edificio consistorial, se llevó a cabo en la comuna un proyecto de construcción para reemplazar la techumbre existente. Esta iniciativa no solo resolvió eficazmente el ingreso de filtraciones al interior del edificio, sino que también tuvo un impacto positivo en la eficiencia energética al mejorar las condiciones de aislamiento. Logrando optimizar el consumo energético y crear un entorno más confortable y sostenible en el edificio consistorial.

Se llevó a cabo un proyecto de reposición del sistema de calefacción central con el objetivo de abordar los problemas y la obsolescencia de la red de calefacción existente en el edificio consistorial. Esta iniciativa implicó la sustitución de las líneas de conducción y los calefactores, manteniendo la sala de calderas existente. Mediante esta actualización, se logró mejorar el rendimiento y la eficiencia del sistema de calefacción, asegurando un ambiente cálido y confortable en el edificio consistorial de manera más sostenible y eficiente energéticamente.

Dentro del programa de mantenimiento y operación de la infraestructura municipal, se llevó a cabo una importante tarea de mantenimiento en el parador comercial de Villa Ponsomby. Uno de los principales objetivos fue solucionar el problema de filtraciones de agua lluvia que se producían en el interior del edificio debido a la entrada del viento. Con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo y servicios de calidad para los habitantes, se realizarán revisiones periódicas para asegurar una adecuada conservación y operación del parador comercial.

3.3 Energías renovables y generación local

Se llevó a cabo una consultoría para desarrollar un proyecto de autogeneración eléctrica eólica diésel en Villa Ponsomby, el cual culminó en la construcción de un sistema de autogeneración híbrida eólico diésel el 02 de marzo del 2022. La implementación de esta medida tiene como objetivo principal mejorar la calidad del servicio eléctrico en Villa Ponsomby, asegurando un suministro continuo las 24 horas del día. Además, esta solución busca reducir tanto los costos como la dependencia asociada al uso de combustible diésel.

Figura 7. Sistema de autogeneración híbrida eólico diésel de Río Verde.



Fuente: El Magallánico, 2023.

3.4 Organización y finanzas

La municipalidad de Río Verde es una de las diez comunas que conforman la Asociación Regional de Municipalidades de Magallanes y la Antártica Chilena (AMUMAG), organización que está compuesta por las comunas de Porvenir, Río Verde, Laguna Blanca, Torres del Paine, Primavera, Cabo de Hornos, Timaukel, San Gregorio, Puerto Natales, Punta Arenas.

El objetivo de AMUMAG es facilitar la búsqueda de soluciones a problemas comunes entre las comunas, a fin de aprovechar de manera óptima los recursos disponibles y promover los intereses locales, la autonomía municipal y el fortalecimiento del proceso democrático. En este sentido, la organización busca coordinar esfuerzos entre las comunas para enfrentar desafíos y promover el desarrollo integral de la región.

Entre sus objetivos específicos, AMUMAG se enfoca en el fortalecimiento del personal municipal mediante capacitaciones, perfeccionamiento y transferencias tecnológicas. Además, impulsa la creación de redes de coordinación y asociación con actores públicos de nivel nacional, provincial, regional e internacional que promuevan el desarrollo comunitario. La organización lidera programas y estudios en distintos ámbitos municipales, tales como protección del medio ambiente, educación, trabajo municipal, fomento productivo, calidad de servicios, salud, deportes, patrimonio y turismo, entre otros. De esta manera, AMUMAG busca potenciar la gestión municipal y contribuir al desarrollo integral de la región.

Dentro de las principales iniciativas que se han impulsado son la elaboración de Estrategias Energéticas Locales, Planes de Emergencia, proyector orientados a la capacitación y transferencias de tecnologías, entre otras.

3.5 Sensibilización y cooperación

Actualmente Río Verde, presenta diversos convenios con la ilustre municipalidad de Río Verde y otras instituciones públicas y privadas. Dentro de estos convenios están:

- “Acuerdo de Compromiso y Colaboración Ministerio de Desarrollo Social y Familia e Ilustre Municipalidad de Río Verde Gestión Social Local (GSL)”
- “Yo Confió en mi Escuela”
- “Convenio de Informática Educativa entre el Ministerio de Educación y la Ilustre Municipalidad de Río Verde”
- Convenio de Colaboración entre la Dirección Regional de Magallanes y de la Antártica Chilena del Instituto Nacional de Deportes de Chile y la Ilustre Municipalidad de Río Verde
- “Convenio de Colaboración y Cooperación entre el Centro de Formación Técnica Santo Tomas limitada y la Ilustre Municipalidad de Río Verde”
- “Convenio de Cooperación Ilustre Municipalidad de Río Verde y Ministerio de Medio Ambiente”

Los cuales representan una importante oportunidad para la cooperación y el desarrollo local y energético de la comuna.

3.6 Movilidad sostenible

La municipalidad ha llevado a cabo varios proyectos de pavimentación y mejoramiento de caminos e infraestructura vial, de los cuales podemos rescatar:

- Dirección de vialidad: La mantención de caminos, mediante el proyecto de mejoramiento asfáltico del kilómetro 8 al 25 de la ruta Y-50 el cual se ejecutó entre los años 2021 y 2022
- Construcción de paraderos en el cruce canal Fritz Roy
- AMUMAG y SERVIU: Construcción de Pavimentación Participativa en la Villa Ponsomby mediante fondos concursables del SERVIU. El objetivo de este proyecto fue llevar a cabo la reorganización de las vías principales de la Villa y las aceras circundantes, con el fin de brindar un espacio y servicio mejorados a la comunidad de Río Verde. El proyecto se recepcionó el 28/12/2021.
- Dirección de vialidad: La construcción del camino Hollemberg-río Pérez, el cual va desde el km42,14793 hasta el km 64,13484 en el sector de Bahía Williams-Cordillera Pinto
- Dirección de vialidad: La construcción de “Camino básico por Conservación, Ruta Y-502, cruce Ruta 9N (Cabeza de Mar)- Río Pérez, Km. 0,000 al Km. 8,560; Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y la Antártica Chilena”

3.7 Herramienta del sello comuna energética

Para evaluar la gestión energética municipal de Río Verde, se aplicó la Herramienta de Evaluación del Sello Comuna Energética. En este sentido, se sostuvieron reuniones de online parte del equipo municipal, como también se elaboró un cuestionario resumen de la Herramienta del Sello Comuna Energética, que permitieron recopilar información necesaria para completar dicha herramienta. Así, la comuna alcanza 11 puntos efectivos, lo que representa un 4% de avance.

Los criterios que presentan un mayor porcentaje de avance corresponde a Eficiencia Energética en la Infraestructura con un 12%, mientras que los criterios con menor porcentaje de avance son Planificación Energética, Organización y Finanzas, Sensibilización y Cooperación y Movilidad Sostenible con un 0%.

En cuanto al puntaje planificado, luego de implementar todas las medidas del Plan de Acción la comuna obtendrá un 30% de avance, por lo que Río Verde alcanzará el Nivel Básico del Sello Comuna Energética.

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

Figura 12. Figura del Sello Energético



Fuente: elaboración propia, 2023

4. Diagnóstico Energético

La comuna de Río Verde es abastecida de suministro eléctrico a través de unidades de generación eléctrica que dispone la municipalidad o resultan ser de carácter privado (desde las estancias) debido a que no hay una empresa de distribución eléctrica opere en la comuna. En la localidad de villa Ponsomby la generación eléctrica se realiza a través de autogeneración híbrida renovable con generadores dispuestos por la municipalidad para la villa. Los sistemas eléctricos de otras zonas resultan ser de autogeneración a menor escala y de carácter privado ya que actualmente no existe un sistema interconectado.

La villa Ponsomby posee distribución de gas licuado del petróleo (GLP) con el abastecimiento de este insumo a través de la empresa **ENEX**. La comuna no cuenta con una estación de servicio para el suministro de combustibles líquidos, sin embargo, los proveedores de combustibles líquidos llevan el combustible desde otras comunas hasta Río Verde cuando hay petición de este insumo por los habitantes. En este contexto, la municipalidad se abastece de combustibles líquidos a través de licitaciones públicas.

En cuanto al uso de leña, en la comuna no hay comerciantes certificados con el sello de calidad de leña por lo que su consumo en el sector residencial es de carácter informal y difícil de rastrear. En cuanto al sector público, la compra de leña se realiza a través de licitaciones públicas. Finalmente, es necesario clarificar que dentro de la comuna se utiliza este combustible como una de las principales fuentes de calefacción en conjunto con el GLP.

Tabla 17. Resumen de situación energética en la comuna

Electricidad	Gas Licuado	Combustibles sólidos	Combustibles líquidos
Municipalidad	ENEX	Leña	Distintos proveedores llevan el combustible a la comuna

Fuente: Elaboración propia.

4.1 Situación energética en la comuna

4.1.1 Oferta energía eléctrica

Dentro de la comuna de Río Verde, en la villa Ponsomby es posible identificar algunas unidades de generación eléctrica que pertenecen a la municipalidad. Las materias primas de las centrales ubicadas en esta zona corresponden al petróleo diésel y energía eólica, contando con una potencia neta total de 170 (kW). Además de estas unidades de generación, también se cuenta con una unidad de almacenamiento de litio que posee una capacidad de 84 (kW).

La zona cuenta con cinco unidades de generación de las cuales dos corresponden a unidades de petróleo diésel, con un total de 116 (kW) de capacidad instalada, mientras que las unidades de generación eólica son tres, con un total de 54 (kW) neto. Durante el año 2023 de las unidades de generación eólica fue siniestrada, disminuyendo la capacidad instalada eólica a 36 (KW). A continuación, se presenta la información de estas unidades:

Tabla 18: Unidades de generación de Villa Ponsomby en Río Verde.

Nombre	Combustible	Año de puesta en servicio	Potencia (kW)
Aerogenerador 1	Viento	-	18
Aerogenerador 2	Viento	-	18
Aerogenerador 3	Viento	-	18
Generador diésel 1	Petróleo Diesel	-	58
Generador diésel 2	Petróleo Diesel	-	58
Almacenamiento	-	2020	-

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por la municipalidad.

4.1.1.b Infraestructura de transmisión

El sistema que permite otorgar suministro eléctrico a la villa Ponsomby es de baja tensión, contando con distribución subterránea directa a través de cable trifásico de 0.38 (kV), con una longitud de 2.2 (km). Fuera de esta localidad, existen estancias donde el suministro eléctrico es de autogeneración de carácter privado. A continuación, se muestra una figura de villa Ponsomby que muestra el lugar donde se encuentran los aerogeneradores:

Figura 8: Localidad de Villa Ponsomby en Río Verde.



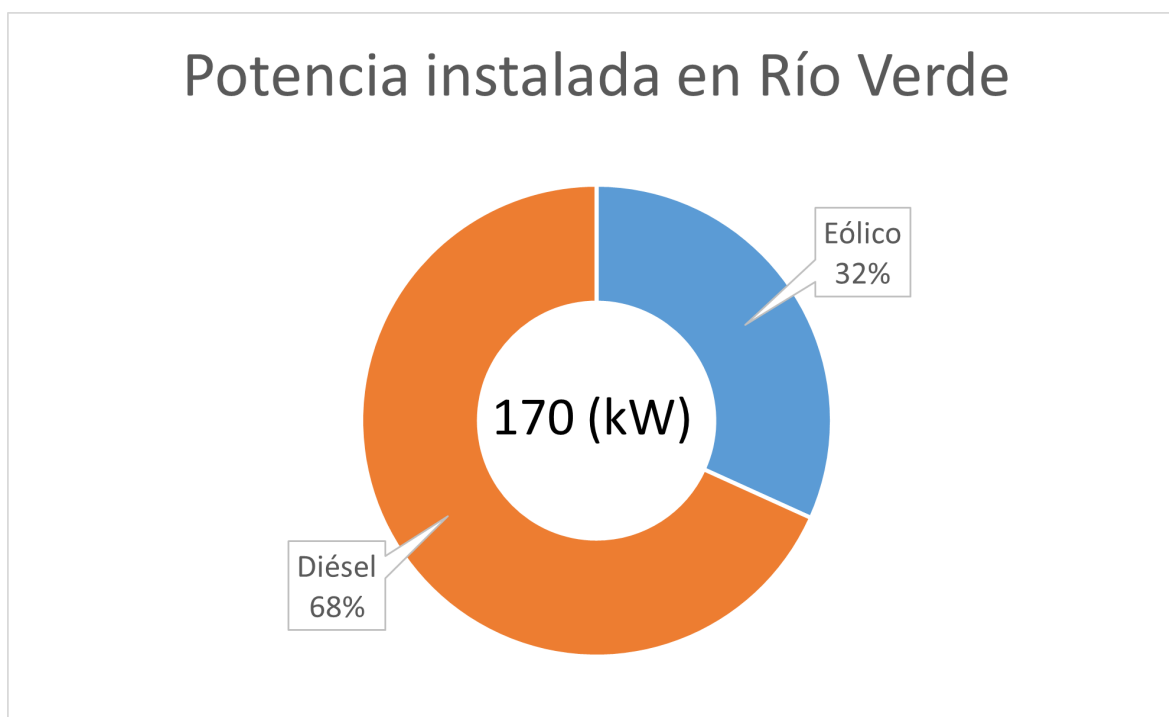
Fuente: (Energiamaps, 2023).

4.1.1.c Matriz energética

La matriz energética de la comuna de Río Verde se compone principalmente de suministro eléctrico, consumo de combustibles gaseosos de uso residencial y leña.

A través del cuestionario energético realizado con el personal de la municipalidad y los datos recabados, se ha podido observar que el parque generador de la comuna consta de una capacidad instalada de 170 (kW) de tecnología híbrida entre diésel y aerogeneradores en conjunto con una batería de litio que alimenta a un banco de condensadores.

Figura 9: Potencia instalada de Villa Ponsomby en Río Verde



Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados por la municipalidad.

4.1.2 Calidad del suministro

El consumo energético es medido mediante sistema de seguimiento, el cual guarda un historial de consumo, generación, errores, entre otros. Por otro lado, dentro de la comuna no se evalúa la calidad del suministro eléctrico por lo que al no tener índices de interrupciones como el SAIDI, no es posible comparar objetivamente la calidad del suministro con otras comunas del país.

Respecto a la percepción municipal de la calidad del suministro eléctrico, de manera cualitativa se puede mencionar que existen interrupciones de manera constante pensando intuitivamente que se debe a sobrecargas de la red. Las interrupciones del suministro eléctrico y las duraciones de esta son más frecuentes en la temporada de invierno.

En años anteriores, Villa Ponsomby no contaba con suministro eléctrico de manera continua ya que se cortaba en horas de madrugada (desde las 23 horas aproximadamente), y se reincorporaba el servicio por la mañana (a eso de las 6 a.m. aproximadamente). En la actualidad Villa Ponsomby cuenta con el servicio de suministro eléctrico de manera continua durante las 24 horas del día.

Finalmente, es necesario indicar que el suministro eléctrico para las personas de la comuna se ofrece de manera gratuita, por lo que el costo del combustible de los generadores es pagado por la municipalidad

4.2 Energía eléctrica

La municipalidad entrega el suministro eléctrico de manera gratuita y no se realizan mediciones del consumo eléctrico de manera constante como para obtener datos de la demanda eléctrica mensual o anual de la comuna. De igual manera, no existe una segregación de los sectores a los que se les entrega el suministro debido a que un mismo empalme puede considerar más de una vivienda.

El año 2022 se realizó un estudio del consumo desde marzo a septiembre con el cual se pudo extrapolar la energía eléctrica anual aproximada que demanda la comuna, llegando a obtener que el consumo de la Villa Ponsomby fue de:

Tabla 19. Consumo de energía eléctrica estimada en Villa Ponsomby 2022.

Energía (MWh)
223,30

Fuente: Documentos recabados por la municipalidad.

De manera cualitativa, se puede distinguir que dentro de la infraestructura que poseen mayor demanda energética del sector público se encuentran:

- Alumbrado Público.
- Edificio consistorial.
- Posta.
- Escuela.
- Negocios locales.

En este aspecto, Río Verde era una comuna que previamente tenía un consumo eléctrico mayor debido a la Mina Invierno que estuvo operativa hasta el año 2020. En el estudio “*Propuesta Matriz Energética Magallanes 2050*” (2014), se estima que el consumo eléctrico de la comuna correspondía a 10 Tcal (11,63 GWh), y este correspondía a 3% del consumo energético, siendo el

mayor insumo consumido el petróleo diésel que correspondía al 94,1% por concepto de transporte. Hoy en día estos valores ya no corresponden a la realidad de la comuna y el mayor consumo eléctrico lo tiene el área pública.

No se puede determinar el valor exacto por empalme entre viviendas y servicios, ya que no se cuenta con medidor de consumo por empalme. En este aspecto resulta complicado realizar una segmentación del consumo sin mayor información por lo que se ha solicitado información de la luminaria del alumbrado público para poder estimar el consumo eléctrico del sector municipal.

Con los datos obtenidos, la luminaria existente en Villa Ponsomby corresponde a:

Tabla 20. Luminaria pública Villa Ponsomby 2022.

Tipo	Cantidad	Potencia (W)
LED	84	30
Postes LED	10	50
Luminaria Colonial LED	24	15

Fuente: Documentos recabados por la municipalidad.

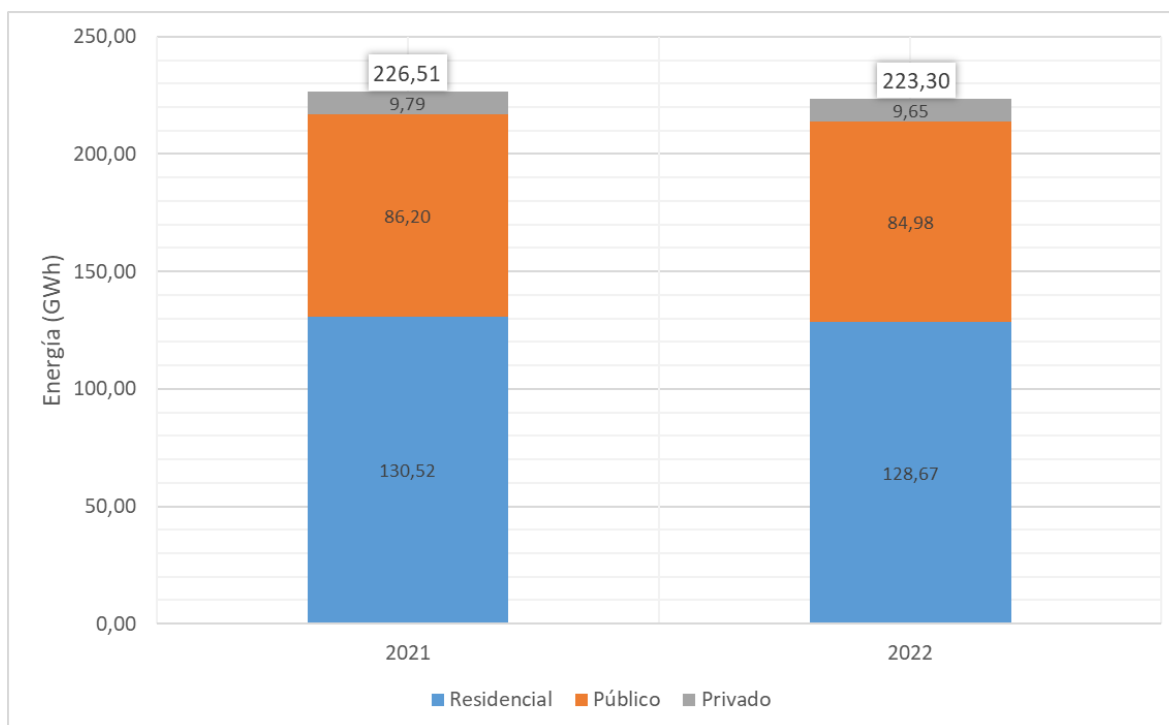
Al estar todas encendidas al mismo tiempo se produce un consumo de 3,38 kWh, lo cual es poca potencia en comparación con un calefactor eléctrico. Con un promedio de encendido de 12 horas diarias entre invierno y verano (en verano se enciende por aproximadamente 6 horas y en invierno por casi 18), se puede obtener una estimación del gasto por alumbrado público, el cual corresponde a 14,80 (MWh). Además, la posta rural se encuentra operando las 24 horas del día. Los edificios más demandantes de energía son el edificio consistorial, la posta, la escuela y el parador comercial

Si bien la comuna es grande, sólo se tienen datos energéticos de la Villa Ponsomby debido a que las otras instalaciones o establecimientos en la comuna pertenecen a estancias o establecimientos privados. En este aspecto, los mismos propietarios deben asumir sus gastos energéticos lo que resulta ser mucho más complejo de rastrear.

En este sentido, se realiza una estimación en base a los consumos en la Villa Ponsomby para extrapolar esto a la comuna entera. Se calcula que en la Villa Ponsomby hay 12 empalmes pertenecientes a servicios públicos y 22 empalmes pertenecientes a viviendas. Con estos datos, según la información recabada por el municipio, el consumo correspondiente al sector público corresponde a 84,98 (MWh) (17% corresponde al alumbrado público y un 83% al consumo de los establecimientos públicos).

Con los mismos datos recabados por el municipio, el consumo residencial corresponde a 128,67 (MWh), que equivale a 22 empalmes de viviendas. Para la Villa Ponsomby la energía se distribuye como se muestra en la siguiente figura:

Figura 10: Estimación de la demanda eléctrica sectorizada para Villa Ponsomby.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la municipalidad.

Lo relevante de esta información, es que en Villa Ponsomby hay 22 empalmes de viviendas y se estiman 2 empalmes del sector privado - comercial, por lo que con la cantidad de empresas y de viviendas se puede estimar la energía consumida real de la comuna.

4.2.1. Demanda eléctrica residencial

Para las viviendas, en Energía Región se estima que el consumo per cápita de electricidad residencial es de 2,14 (MWh/año). Hay una cantidad de 231 viviendas, sin embargo, en el CENSO del 2017 se menciona que el 52% de las viviendas están desocupadas, por lo que solo 110 viviendas cuentan con personas que habiten en ellas. De estas 110, 22 de ellas pertenecen a la Villa Ponsomby, por lo que estimando el consumo de las 88 viviendas faltantes, se obtendría un consumo residencial de 188,32 (MWh).

En total, en la comuna de Río Verde el consumo total residencial es de 318,84 (MWh). (Este valor debe ser tomado como referencia ya que no hay información exacta de que los 22 empalmes de la Villa Ponsomby sean de 22 viviendas, podría haber un empalme común para más de una y, además, la estimación está basada en consumos promedios de la región).

Con estos datos, se puede obtener la siguiente información

Tabla 21. Datos de población y consumo año 2022.

Número de hogares	231
Población	205
Consumo residencial promedio (kWh)	318.843,82

Fuente: Censo 2017 y estimaciones de consumo energético

Por lo tanto, se puede desglosar que:

Tabla 22. Datos de consumo de energía eléctrica per cápita y por vivienda.

Categoría	(kWh/año)	(kWh/mes)
Consumo per cápita	1.555,33	129,61
Consumo por vivienda	1.380,28	115,02

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que estos datos son sólo referenciales realizados a través de suposiciones y estimaciones del consumo eléctrico de donde sólo se tiene noción del consumo eléctrico de la Villa Ponsomby.

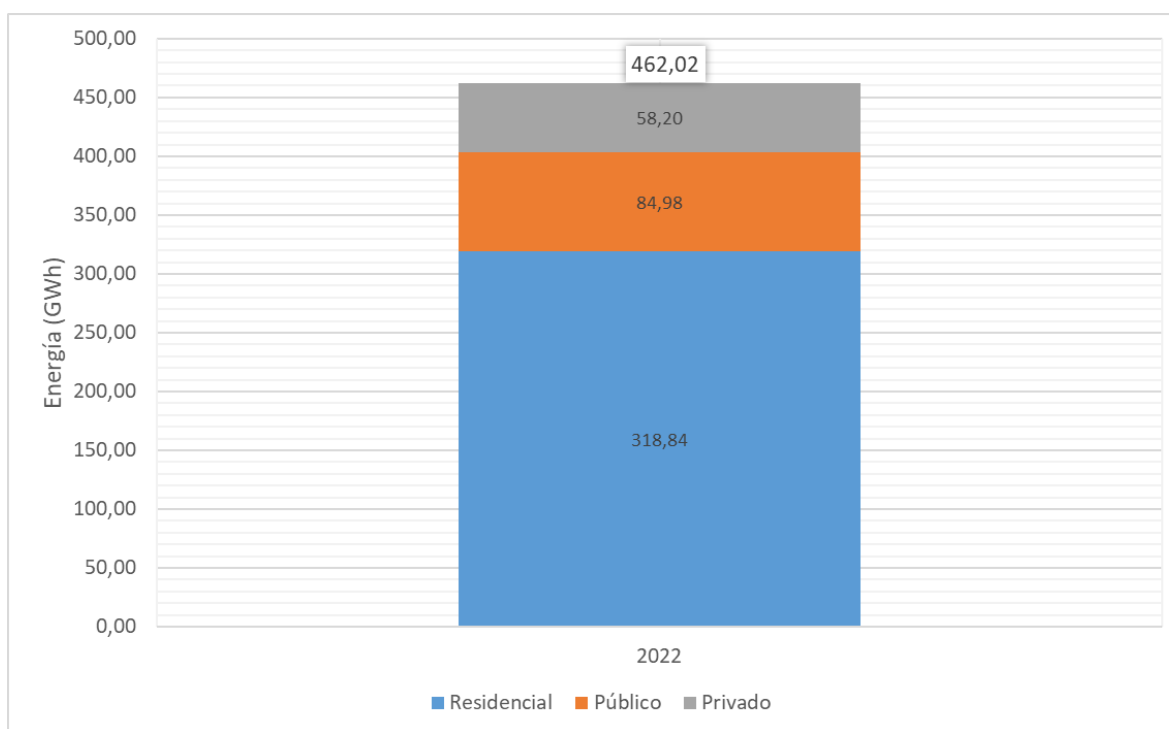
4.2.2. Demanda eléctrica municipal

Respecto al consumo de energía eléctrica para el sector público se han realizado trabajos de infraestructura de distribución en los últimos años, instalación de generación y recambio de luminaria del alumbrado público teniendo un recambio de 118 luminarias a tecnología LED, lo que ha permitido realizar mejoras continuas cada año. Una de las medidas que deben ser implementadas a continuación será el comenzar a medir y registrar el consumo de energía eléctrica para obtener indicios de cómo potenciar las estrategias de eficiencia energética.

4.2.3. Demanda eléctrica privados

La demanda de energía eléctrica del sector privado no puede ser estimada de manera precisa debido a que la información presentada sólo corresponde a una de las localidades de la comuna de Río Verde. Se estima que en Villa Ponsomby hay 2 empalmes correspondientes al sector privado comercial, por este motivo, al considerar que en la comuna hay 12 empresas establecidas entre micro y pequeña empresa, se estima que por empresa hay un consumo promedio de 4,85 (MWh) (según el promedio de Villa Ponsomby). Con estos datos, el consumo eléctrico del sector privado corresponde a 58,20 (MWh/año).

Figura 10: Estimación de la demanda eléctrica sectorizada para la comuna de Río Verde.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la municipalidad y estimaciones.

4.3 Energía térmica

4.3.1 Demanda de combustibles uso térmico

Dentro de los combustibles de uso térmico en Río Verde encontramos el GLP, los combustibles líquidos y la leña. A través de la web de Energía Región se puede estimar el consumo comunal de estos insumos a través del consumo per cápita.

El uso de calefactores de combustión lenta es común en la comuna, en el informe "Propuesta de Matriz Energética Magallanes 2050" se estima que el consumo de leña resulta estar a la par con el consumo de energía eléctrica de ese momento (2014 con un consumo eléctrico de 11,63 GWh), siendo el medio principal de calefacción.

GAS

A través de la carta oficio de SEREMI a GASCO, se determinó que en promedio existe una venta de 8,4 (ton) de GLP anuales sólo por esta empresa. De este total, sólo el 10% corresponde a consumo residencial. Considerando que hay 4 empresas que venden GLP en la comuna, se podría asumir que el consumo anual de la comuna se encuentra alrededor de 33,6 (ton) de GLP.

Para el caso del consumo municipal, esta información se ha solicitado directamente a la municipalidad y la información recabada respecto a las facturas de GLP, se obtiene que se consumen aproximadamente 17.500 litros de GLP. Utilizando una conversión de energía de 1 (L GLP) = 7,01 (kWh) y 1 (kg GLP) = 13,6 (kWh) se puede obtener el consumo de los sectores en cuestión de gas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 23. Estimación de energía por GLP en la comuna de manera sectorizada.

Residencial (MWh)	Público (MWh)	Privado (MWh)	Total (MWh)
45,69	122,68	288,59	456,96

Fuente: Elaboración propia

Leña

En términos de leña, a través de los datos recabados y en conjunto con los datos observados en el estudio de "Propuesta de Matriz energética Magallanes 2050" (2014), se observa que la leña es un combustible muy utilizado de la comuna, siendo el principal combustible para calefacción. En el estudio de "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera", se establece que para la región de Magallanes y la Antártica Chilena, el consumo de leña por hogar por concepto de calefacción corresponde a 18,3 (m3st).

Considerando que para el año 2021 el número de viviendas observadas en el CENSO 2017 (231 viviendas), se mantiene igual o muy cercano a este, el consumo de leña estimado en la comuna es de 4.227,3 (m³st) y, la energía promedio de la comuna por este concepto es de 28.898,0 (kWh/año) por cada vivienda. Esto entrega un total de 6.675,44 (MWh/año) por concepto de calefacción con leña.

4.3.2 Demanda de combustibles uso transporte (OPCIONAL)

En cuanto a combustibles líquidos derivados del petróleo, se cuenta con la información de las facturas energéticas de la municipalidad, las cuales traen consigo el consumo de los generadores y de las compras de petróleo para el transporte. En el sector municipal los litros de combustible líquido se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 24. Consumo sector público de combustibles líquidos.

Combustible	Cantidad 2022 (L)
Petróleo diésel	85.800

Fuente: Datos solicitados a municipalidad

El 41,26% de los litros comprados tiene su uso en los vehículos públicos (35.404 litros). Utilizando una conversión de 1 (L diésel) = 10,9 (kWh), se obtiene:

Tabla 25. Estimación del consumo energético del sector público de combustibles líquidos.

Combustible	Energía 2022 (kWh)
Petróleo diésel	385.903,6

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, estudios de matriz energética previos dictan que la comuna de Río Verde tenía un gran consumo energético de diésel por concepto de transporte, el cual llegaba hasta a 323 (Tcal), lo que equivale a 375,39 (GWh) siendo su principal consumo energético. Actualmente, sin la presencia de la mina Invierno se desconoce el consumo de este insumo de manera concreta para la comuna y no se tiene noción del consumo residencial o privado.

El petróleo diésel es ocupado principalmente en la flota de vehículos y en el combustible de los generadores, utilizando un 57,68% (49.496 litros) por concepto de generación de energía eléctrica y un 42,32% (36.304 litros) en la flota de vehículos municipales.

4.4 Demanda energética total

La demanda total de energía en la comuna para el año 2022 se puede observar en la siguiente tabla:

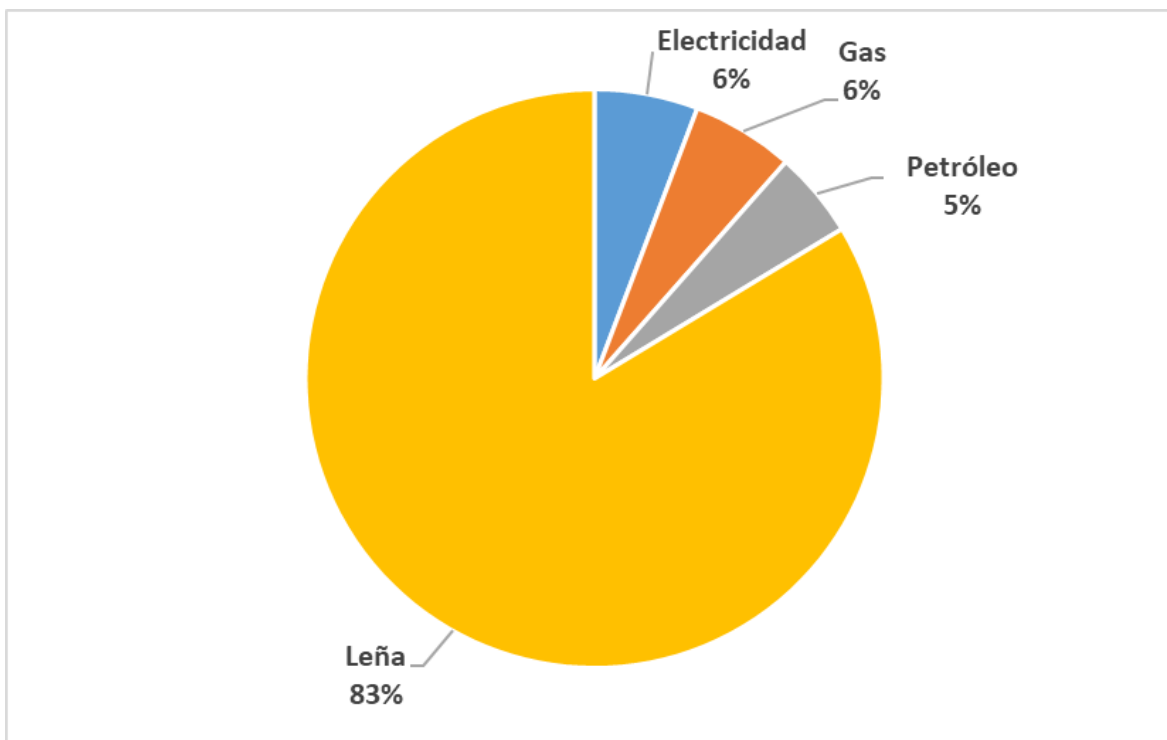
Tabla 26. Consumo energético sectorizado (MWh) 2022.

Sector	Electricidad	Gas	Petróleo	Leña
Privado	58,20	288,59	-	-
Residencial	318,84	45,69	-	-
Público	84,98	122,68	385,90	-
TOTAL	462,02	456,96	385,90	6.675,44

Fuente: Elaboración propia

Con la tabla anterior, se puede obtener el consumo total de la comuna equivalente a 7.980,32 (MWh).

Figura 11. Consumo energético total Río Verde



Fuente: Elaboración propia.

4.5 Proyección de consumo energético

4.5.1 Proyección de consumo eléctrico

Al igual que en el apartado de diagnóstico energético, donde se tuvo que realizar una regresión lineal de la tendencia del estudio de estimación y proyección de la población para obtener una estimación del consumo eléctrico de Río Verde, la proyección se realizará de la misma manera teniendo en consideración la estimación de población hasta el año 2035.

Tabla 27. Proyección de consumo eléctrico.

AÑO	Demanda de energía eléctrica proyectada (MWh)
2023	462,02
2024	462,02
2025	455,25

2026	452,99
2027	450,73
2028	446,24
2029	441,73
2030	439,47
2031	434,98
2032	434,98
2033	430,46
2034	425,95
2035	430,46

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Proyección de consumo térmico

De igual manera, se establece la proyección de consumo energético térmico en base a la tendencia de estimación poblacional del INE considerando combustibles de gas, leña y petróleo.

Tabla 28. Proyección de consumo de energía térmica.

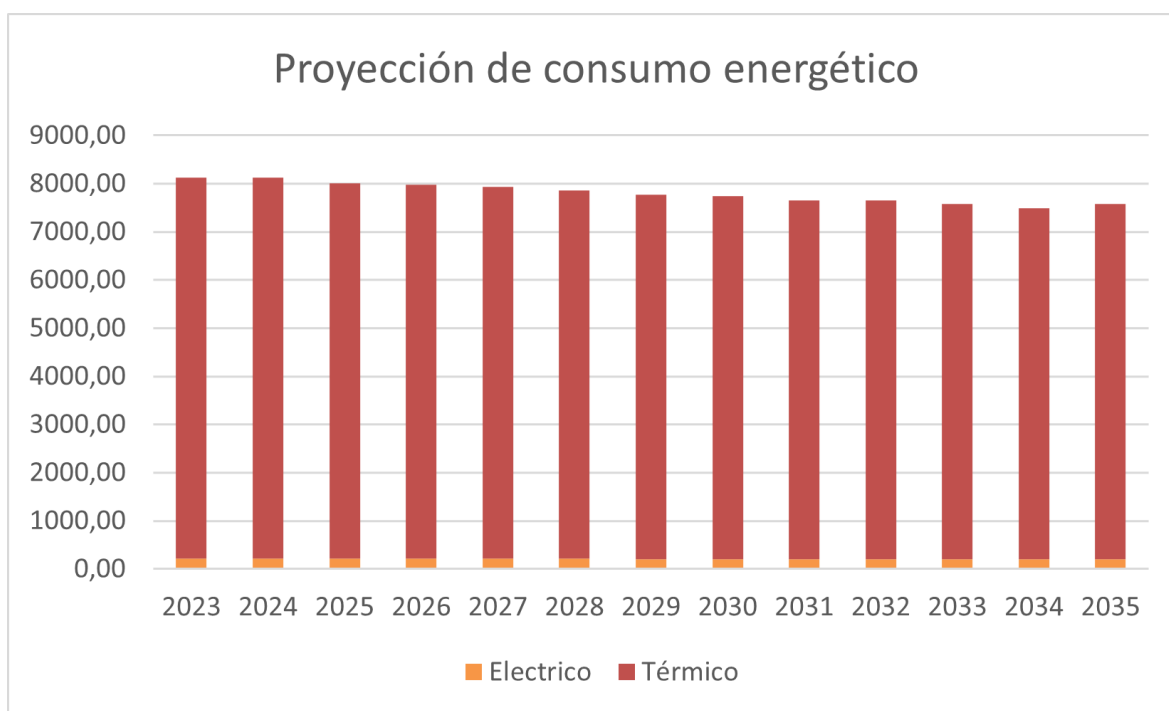
AÑO	Demanda de energía térmica proyectada (MWh)
2023	7.913,22
2024	7.913,22
2025	7.797,41

2026	7.758,81
2027	7.720,21
2028	7.643,01
2029	7.565,81
2030	7.527,21
2031	7.450,00
2032	7.450,00
2033	7.372,80
2034	7.295,60
2035	7.372,80

Fuente: Elaboración propia.

Las tendencias son negativas justamente porque la estimación de población en el estudio son decrecientes, sin embargo, el área comercial, industrial y el sector privado en general podría impulsar un crecimiento de esta demanda energética.

Figura 12. Proyección de demanda energética total Río Verde



Fuente: Elaboración propia.

4.6 Huella de carbono del sector energético

En este apartado se busca cuantificar el impacto de la generación eléctrica en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero de la comuna de Río Verde. Para esto, se observa que, en el caso del sistema eléctrico de Magallanes, el promedio de las comunas de Porvenir, Punta Arenas, Puerto Natales y Puerto Williams es de un factor de 0,91 (tCO₂/MWh) (Estudio desarrollo de factores de emisión específicos para huella Chile, Ministerio del medio ambiente, 2017).

Para el caso de Río Verde, se utilizará esta información para estimar el aporte de gases de efecto invernadero por concepto de uso de electricidad.

Tabla 29: Huella de carbono por concepto de generación eléctrica

Consumo electricidad 2022 (MWh)	223,30
Conversión a CO ₂ (tCO ₂ /MWh)	0,91
tCO ₂ Generado por electricidad 2022	203,20

Fuente:Elaboración propia.

Donde considerando la población para el año 2022 como 209 (Estimaciones y proyecciones 2002-2035, INE), los tCO₂ por persona son 0,97 (tCO₂/pp/año) para Río Verde. Para el caso de Chile, el valor de la huella de carbono per cápita anual es de 4,66 (tCO₂/pp/año) (BCN 2020), sin

embargo, este valor tiene considerado todos los insumos que producen CO₂, por lo que aún faltaría calcular el aporte debido a los combustibles.

5. Diagnóstico de pobreza energética

Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética (PE) cuando no tiene acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad para cubrir sus necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros. Entendiéndose por servicios energéticos como los artefactos tecnológicos y fuentes energéticas que permiten usar la energía para la satisfacción de necesidades fundamentales como lo son; cocción y conservación de alimentos, acceso al agua, temperatura mínima y máxima saludable, iluminación mínima y salud de electrodependientes.

El Ministerio de Energía a través de su Política Energética 2050 ha definido las siguientes dimensiones de la pobreza energética:

- **Acceso físico:** Corresponde a la existencia de las fuentes de energía, artefactos y tecnologías apropiadas para satisfacer las necesidades energéticas de los miembros de un hogar.
- **Calidad:** Se refiere a las condiciones en que se accede a los servicios energéticos, considerando las características de seguridad y continuidad de la fuente energética utilizada, la seguridad y eficiencia de los artefactos y el tipo de suministro utilizado y su impacto en la salud de las personas.
- **Habitabilidad:** Considera las características constructivas y de eficiencia energética de las viviendas, las que tienen un rol fundamental para lograr el confort térmico de los miembros del hogar y reducir el consumo energético para calefacción.
- **Asequibilidad o Equidad:** Se refiere a la capacidad de las personas de costear los servicios energéticos sin sacrificar otras necesidades. Bajo esta dimensión se evalúa el gasto en energía de los hogares en relación con los ingresos familiares disponibles y el impacto que ello tiene (o no) sobre la satisfacción de otras necesidades básicas

A continuación se presentan los indicadores de pobreza energética estipulados para la caracterización de la pobreza energética comunal en cada una de las dimensiones. Esto de acuerdo a lo establecido en la Guía Metodológica para la Elaboración de Estrategias Energéticas Locales de la Agencia de Sostenibilidad Energética:

5.1 Dimensión de Acceso Físico

Tabla 30. Indicadores dimensión de Acceso Físico.

N°	Umbral de Pobreza Energética	Indicador	Resultado	Base de información consultada

1	Hogares sin acceso a electricidad.	Proporción de hogares que no poseen acceso a electricidad en la comuna:	El 100% de los hogares de la Villa Ponsomby poseen acceso a electricidad	Datos municipales 2023.
2	Hogares que no poseen acceso a cocción de alimentos y cocina.	Proporción de hogares que no poseen acceso a fuentes de energía para cocción de alimentos y cocina	El 100% de los hogares de la Villa Ponsomby poseen acceso a energía para la cocción de alimentos	Datos municipales 2023.
3	Hogares que no poseen acceso a Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Proporción de hogares de la comuna que no poseen acceso a ACS.	El 100% de los hogares de la Villa Ponsomby poseen ACS	Datos municipales 2023.
4	Hogares que no poseen acceso a calefacción en zonas térmicas que lo requieren.	Proporción de hogares de la comuna que no poseen acceso a fuentes de energía para calefacción en zonas térmicas que lo requieren.	El 100% de los hogares en la Villa Ponsomby poseen al menos alguna fuente de calefacción	Casen 2017.

Debido a que el rango de cobertura, de la principal fuente de información para la construcción de los indicadores, deja afuera a Río Verde, se optó por revisar la información disponible del CENSO 2017. Se revisó el acceso al agua con el fin poder tener un primer acercamiento a la presente dimensión y obtener ciertos parámetros para comprender mejor la situación actual. (**Tabla 30**).

Tabla 31. Origen del agua, según CENSO 2017.

Origen de Agua	Número de casos	Porcentaje
Red Pública	1	1,1%
Pozo o noria	26	28,6%
Camión aljibe	3	3,3%
Río, vertiente, estero, canal, lago, etc.	61	67%

De la tabla, se evidencia que alrededor del 99% de las viviendas de la comuna no poseen acceso a agua a través de la red pública esto podría significar problemas en cuanto a la potabilidad e infraestructura para la distribución de esta, provocando que algunos hogares no tengan acceso a

agua caliente sanitaria. Por otro lado, de acuerdo al SIIS-T MDS (2018), el 17,2% de las personas se encuentran en hogares de servicios básicos.

Lo expuesto anteriormente, evidencia los desafíos que presenta la comuna en cuanto a la elaboración de diagnósticos que permitan cuantificar la situación en que se encuentra actualmente la comuna.

5.2 Dimensión de Calidad

Tabla 32. Indicadores dimensión de Calidad.

N°	Umbral de Pobreza Energética	Indicador	Resultado	Base de información consultada
1	Duración de interrupciones del servicio eléctrico	Porcentaje de horas de duración de las interrupciones eléctricas por sobre la norma técnica de calidad del servicio eléctrico (sin considerar fuerza mayor) por comuna.	No hay datos	Plataforma Energía Abierta (CNE 2022).
2	Hogares que utilizan leña o carbón para cocinar.	Proporción de hogares que utilizan leña o carbón para cocinar	No hay datos	Casen 2017
3	Hogares que utilizan como fuente de energía leña o carbón para Agua Caliente Sanitaria.	Proporción de hogares que utilizan leña o carbón para Agua Caliente Sanitaria.	No hay datos	Casen 2017
4	Hogares que utilizan leña o carbón para calefacción en zonas climáticas frías	Proporción de hogares que utilizan leña o carbón para calefacción en zonas térmicas que lo requieren.	No hay datos	Casen 2017

Si bien no existe información pública con respecto a la dimensión de calidad de los servicios energéticos, a través de la aplicación del cuestionario energético fue posible identificar que el sistema de energía eléctrica en la comuna “sufre bastante interrupciones, siendo particularmente notorio en los días de invierno donde hay interrupciones por sobrecarga”. Con respecto a la calidad de los energéticos utilizados para la calefacción se estima que debido a que el suministro de energía eléctrica es gratuito existe un cantidad significativa de equipos eléctricos para la calefacción a nivel residencial, mientras que en los establecimiento públicos prima la utilización de caldera a leña y del gas para la calefacción y cocción.

5.3 Dimensión de Habitabilidad (calidad)

Tabla 33. Indicadores dimensión de Habitabilidad.

N°	Umbral de Pobreza Energética	Indicador	Resultado	Base de información consultada
1	Proporción de viviendas construidas antes de la normativa térmica (2000).	Proporción de viviendas construidas antes de la normativa térmica (2000)	El 99% de las viviendas fueron construidas antes de la normativa térmica.	CENSO 2017
2	Viviendas con un índice de materialidad irrecuperable.	Proporción de viviendas en la comuna cuyo índice de materialidad es irrecuperable.	No hay datos	Casen 2017.
3	Proporción de hogares que forman parte de campamentos.	Proporción de hogares a nivel comunal que se encuentran en campamentos.	De acuerdo al Catastro de Campamentos 2022 del MINVU no existen campamentos en Río Verde. Por lo que el 0% de los hogares se encuentran en campamentos.	Catastro de Campamentos 2022.

Fuente: Elaboración propia

El gran porcentaje de viviendas construidas previo al año 2000 presenta un gran desafío en cuanto a mejorar el aislamiento térmico de viviendas. Por lo que será fundamental, en el marco de avanzar en erradicar la pobreza energética y aumentar la eficiencia energética de los hogares revisar la calidad de dichas viviendas para asegurar que se encuentren dentro de la normativa.

5.4 Dimensión de Asequibilidad o Equidad

Tabla 34. Indicadores dimensión de Asequibilidad.

N°	Umbral de Pobreza Energética	Indicador	Resultado	Base de información consultada
1	Hogares en situación de pobreza por	Proporción de hogares en situación de pobreza por	En Río Verde, el 13,2% de las personas se encuentran en situación	Casen 2017 Casen 2020

	ingresos y/o multidimensional	ingresos y/o multidimensional de la comuna.	de pobreza por ingresos (2020), mientras que el 9,02% en pobreza multidimensional(2017).	
--	-------------------------------	---	--	--

La pobreza por ingresos en Río Verde ha tenido un fuerte aumento en los últimos años ya que al comparar los registros del año 2017 con los del 2020, ha habido un aumento de más de 12 puntos porcentuales (0,7%). Esto evidencia la compleja situación que atraviesa la comuna, pudiendo atribuir dicho aumento a los efectos de la pandemia. Con respecto a la pobreza multidimensional la situación puede ser bastante compleja y se hace interesante realizar un análisis en mayor profundidad debido a que para el año 2017 era del 9,02% pudiendo haber aumento en una proporción similar con respecto a la pobreza por ingresos, es decir, la situación actual podría ser mucho mayor.

A modo general, el análisis realizado expone el gran desafío de avanzar en la generación de información actualizada de la situación actual, ya que esta será fundamental para poder focalizar los esfuerzos en medidas y acciones que estén en línea a la realidad local, lo cual será fundamental para realizar avances significativos en la superación de la pobreza energética.

6. Potencial disponible ERNC

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 Río Verde.

6.1.1. Potencial de producción de biodiesel

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

De acuerdo con la información proporcionada por BIOILS⁷, en Chile una persona consume en promedio alrededor de 12,6 litros de aceite al año. Ahora bien, de acuerdo con la información levantada por el CENSO 2017, en la comuna habitan 617 personas, sin embargo, la población proyectada para el año 2023 es de 205 habitantes. De este modo, a nivel comunal, se estima un volumen teórico de 2.583 litros de aceite al año que podrían transformarse en biodiesel.

Ahora bien, también es importante tener en cuenta que la factibilidad técnica de aprovechar el 100% de este volumen depende en gran medida de la capacidad de recolección y tratamiento de estos residuos. Por esto, se consideran los siguientes supuestos:

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

- a. Un factor de recolección de un 5% de los aceites generados.
- b. Únicamente el 10% de los aceites consumidos es desechado.

Tabla 35. Potencial de producción de biodiesel en Río Verde.

Variable	Cifra
N° habitantes	205
Consumo per cápita promedio (L)	12,6
Generación de biodiesel teórico (L/año)	2.583
Porcentaje desechado (%)	10%
Factor de recolección	5%
Generación de biodiesel (L/año)	12,9
Densidad aceite (kg/L)	0,91
Poder calorífico del aceite (PCI) (MJ/kg)	28
Potencial energético (MJ/año)	329
Potencial energético (MWh/año)	0,09

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se calcula una producción de 12,9 litros de biodiésel anual para la comuna de Río Verde. Lo anterior, corresponde a una generación de energía anual de **0,09 MWh/año**.

6.1.2. Potencial de producción de biogás

Biogás de Residuos Sólidos Domiciliarios:

De acuerdo con la información proporcionada por SUBDERE (2017)⁸ en el Diagnóstico Nacional y Regional sobre Generación y Eliminación de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y Asimilables para la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, en la comuna de Río Verde se generan aproximadamente 170 toneladas de residuos al año. Ahora bien, es importante tener en cuenta que no todos los RSD corresponden a materia orgánica, por lo que se emplea el supuesto de que el 50% de la cantidad de RSD generados corresponden a este tipo de residuos. También es relevante tener en cuenta lo siguiente:

⁸ https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/4.7_region_de_valparaiso_agosto_2018.pdf

- a. El valor teórico de generación de biogás a partir de RSD es de 60 m³ de biogás por tonelada de residuo.
- b. El porcentaje de metano en el biogás que es producido por RSD es del 50%.
- c. El Poder Calorífico Inferior (PCI) del metano es de 9,959 kWh/m³.

De acuerdo con esta información, se estima que el potencial de generación de energía de biogás producido por RSD es de 25,39 MWh.

Tabla 36. Potencial de producción de biogás en Río Verde.

Variable	Cifra
RSD TON/año	170
Fracción orgánica	50%
RSD FO TON/año	85
Biogás a partir de RSD (m ³) ⁹	60
RSD Fracción orgánica (m ³ /año)	5.100
Porcentaje de metano (%)	50%
Poder calorífico de metano (kWh/m ³)	9,95
Energía (kWh)	25.395,45
Energía (MWh)	25,39
Capacidad de recolección	5%
Potencial final (MWh)	1,26

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, no todos los RSD son recolectados, por lo que al igual que en ítem de estimación de producción de Biodiésel, se empleará el supuesto de que el porcentaje de recolección es de un 5%, por lo que se estima un potencial anual de **1,26 MWh** para la comuna de Río Verde. Ahora bien, este valor puede variar según el rendimiento de la tecnología que se utilice para la transformación del biogás en energía y el nivel de recolección de residuos que se logre.

Residuos forestales y madereros:

De acuerdo con el Inventario Forestal Continuo, del Instituto Forestal¹⁰, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, no existen superficies destinadas a plantaciones forestales de especies

⁹ Para efectos del cálculo se considera el volumen en condiciones estándar de presión y temperatura (Sm³, presión: 1 atm y temperatura: 25°C).

¹⁰ <https://ifn.infor.cl/index.php/informacion-regional/region-de-magallanes>

exóticas, por lo que no es factible considerar un potencial de generación de energía mediante este tipo de residuos.

Residuos Bosque Nativo:

En la comuna de Río Verde existen alrededor de 234.414 hectáreas de Bosque Nativo, cuyos tipos forestales dominantes corresponden a la Lenga y el Coihue de Magallanes. De acuerdo con el Explorador de Bioenergía Forestal de la Universidad Austral de Chile (UACH)¹¹, que se basa en la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, la comuna cuenta con 164.546 hectáreas de bosque nativo aprovechable para la generación de energía, lo que se traduce en 434.753 toneladas de materia orgánica seca aprovechable para estos fines, equivalentes a un potencial de generación eléctrica por biomasa forestal de **366.682 MWh/año**.

Cuadro 37. Generación de energía a partir de biomasa forestal de bosque nativo.

Superficie bosque nativo total comuna (ha)	234.414
Superficie bosque nativo potencial aprovechable (ha)	164.546
Porcentaje superficie aprovechable sobre el total de la región (%)	70,2
Principal tipo forestal en la superficie manejable	Lenga
Principal especie forestal en la superficie manejable	Coihue de Magallanes
Porcentaje principal tipo forestal sobre la superficie manejable	68,6
Biomasa aprovechable anual (ton seca/año)	434.753
Potencia energía eléctrica instalable (MWe)	52,30
Potencial de generación total (MWh/año)	1.222.274
Potencial de generación eléctrica (MWh/año)	366.682
Potencial de energía térmica instalable (MWh th/año)	855.592

Fuente: UACH, 2014.

Residuos Ganaderos:

La biomasa residual ganadera corresponde a aquellos residuos procedentes de la actividad ganadera, los cuales son estiércol, purines y/o aguas sucias. El potencial energético puede estimarse mediante el volumen de biogás generado, a partir de la cantidad de estiércol producido por animal; como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 38. Producción de biogás por tipo de residuo animal.

Estiércol	Disponibilidad	Relación C/N	Volumen de biogás
-----------	----------------	--------------	-------------------

¹¹ <https://sit.conaf.cl/>

	(kg/día)		m3/kg húmedo	m3/día/animal
Bovino (500 kg)	10	25:1	0,04	0,4
Porcino (500 kg)	2,5	16:1	0,06	0,135
Aves (2 kg)	0,18	19:1	0,08	0,014
Ovino (35 kg)	1,5	35:1	0,05	0,075
Caprino (50 kg)	2	40:1	0,05	0,1
Equino (450 kg)	10	50:1	0,05	0,4
Conejo (3 kg)	0,35	13:1	0,6	0,021

Fuente: FAO, 2011¹².

De acuerdo con la información proporcionada por el Plan de Desarrollo Comunal de Río Verde 2014 - 2017¹³, en la comuna de Río Verde el sector ganadero se encuentra fuertemente representado por el ganado ovino y bovino, con alrededor de 108.551 y 24.567 cabezas de ganado respectivamente. Para calcular el potencial de producción de biogás se utilizó información bibliográfica proveniente del Estudio de Identificación y Clasificación de los distintos tipos de Biomasa disponibles en Chile para la Generación de Biogás¹⁴. Además, para el caso del Estiércol Ovino se consideró el supuesto de un Factor de Conversión equivalente a 450 m³/ ton DQO degradado). Según los datos anteriores, el potencial teórico de producción de biogás, en la comuna, por especie ganadera es el siguiente:

Cuadro 39. Producción de biogás por especie ganadera.

Especie	Cantidad	Volumen biogás (m3/día/animal)	Volumen biogás (m3/día)	Volumen biogás (m3/año)	Factores de conversión (m3 biogás/ t DQO degradado)	Producción de biogás (m3)	Metano en biogás	Generación eléctrica (MW/h)
Ovino	108.551	0,075	8.141,33	2971583,625	450	1.337.212.631,25	0,55	735.466,95
Bovino	24.567	0,4	9.826,80	3586782	500	1.793.391.000	0,6	1.076.034,60
Total	133.118	0,475	17.968,13	6558365,625	950	3.130.603.631,25	1,15	1.811.501,55

Fuente: Elaboración propia.

¹² <https://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>

¹³ http://www.rioverde.cl/transparencia_activa/index.php?action=plantillas_generar_archivo&ig=101&m=10&a=2014&ia=622

¹⁴ https://energypedia.info/images/d/dc/Potencial_Biogas_Chile.pdf

Ahora bien, es importante tener en consideración que la capacidad de recolección del estiércol de ovejas y vacas supone una limitación considerable para el aprovechamiento de estos residuos, especialmente en la Región de Magallanes, donde el ganado tiene a disposición vastas extensiones de terrenos. De esta forma se determinó un factor de recolección del 2% por lo que el potencial ganadero real será de **36.230,03 MWh** al año.

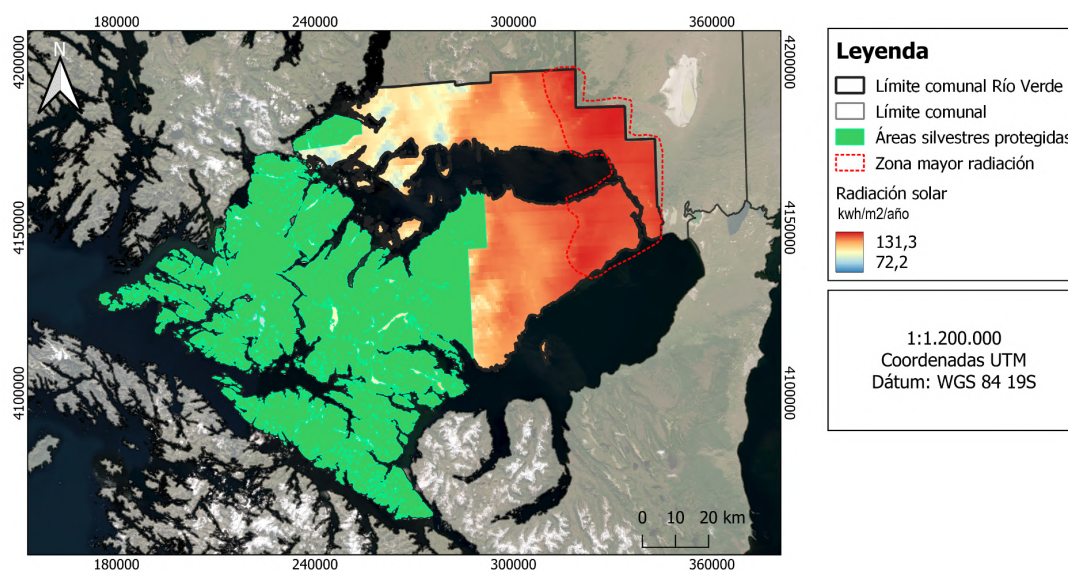
6.2 Potencial solar

Para estimar el potencial de generación de energía a partir de la radiación solar, se utilizaron como insumo la información presente en la plataforma **Explorador Solar** del Ministerio de Energía y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, como también la **“Norma Técnica que determina algoritmo para la verificación de la contribución solar mínima de los Sistemas Solares Térmicos acogidos a la franquicia tributaria de la Ley N° 20.365”**, (en adelante Norma Técnica Ley N°20.365).

De acuerdo con la Norma Técnica Ley N°20.365, en la comuna de Río Verde el promedio de radiación solar anual incidente es de 899,54 kWh/m², mientras que según la información proporcionada por el Explorador Solar este valor estaría cercano a 997,78 kWh/m².

Respecto al promedio diario de radiación solar de Río Verde, se estima que es cercano a 2,74 kWh/m², sin embargo, la radiación solar es heterogénea, por lo que varía a lo largo y ancho de la comuna. A continuación se presenta un mapa de la radiación anual promedio:

Figura 13. Radiación solar en la comuna de Río Verde.

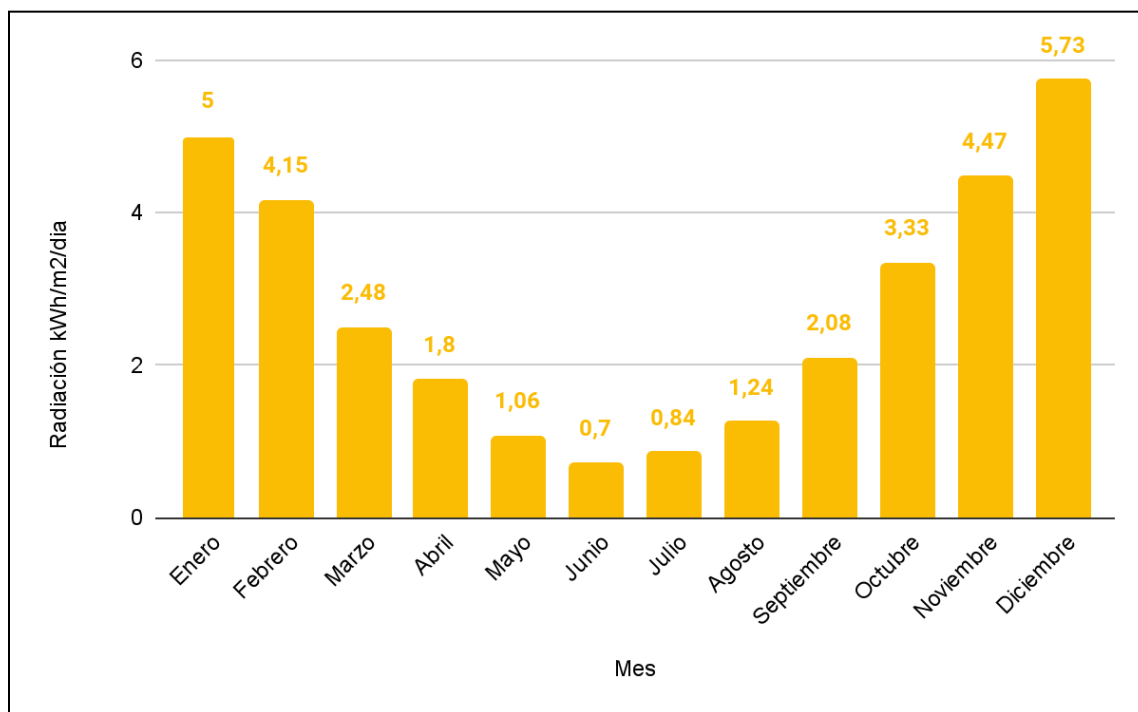


Fuente: Elaboración propia en base a Explorador Solar.

En la Figura 14 es posible apreciar cómo los valores de radiación solar en la comuna varían entre 2,01 y 3,59 kWh/m²/día. Ahora bien, este valor también varía de acuerdo a los meses del año,

donde los meses de mayor radiación media diaria se registran durante los meses de diciembre y enero (Ver Figura 7).

Figura 14. Promedios mensuales de Radiación Solar Global en la comuna de Río Verde.



Fuente: Elaboración propia en base a Explorador Solar.

6.2.1. Producción de energía solar a gran escala

Para estimar la producción de energía solar a gran escala, se calculó la generación de energía eléctrica a partir de una planta solar de una superficie de media hectárea. Una planta solar de esta envergadura sería la instalación de mayor superficie en la región, sin embargo, la comuna cuenta con superficie disponible para ello. Así, se estimó un potencial de generación de **0,91 GWh**.

Tabla 40. Potencial de generación de energía solar a gran escala en Río Verde.

Variable	Cifra
Superficie neta (m2)	5.000
Potencia instalada (kW)	800
Radiación anual promedio (kWh/m2)	1.170,36
Rendimiento módulo FV(%)	16%
Potencial fotovoltaico (MWh/año)	914,374
Potencial fotovoltaico (GWh/año)	0,91

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2. Producción de energía solar fotovoltaica y térmica a nivel residencial

En Río Verde existe un total de 231 casas según el último censo del año 2017 (INE), de las cuales el 100% corresponden a zonas rurales. Estas se dividen en 194 casas, 7 mediaguas, 3 móviles, 27 viviendas colectivas.

Teniendo estas consideraciones, se contabilizan aquellas viviendas que no son mediaguas y móviles, quedando un total de 221. Por otra parte, considerando que una vivienda tipo tiene una superficie de 47 m² y que un 60% del techo se puede aprovechar para la instalación de un sistema solar fotovoltaico o un sistema solar térmico.

Para el cálculo del potencial se estimó 3 escenarios con distintos porcentajes de integración de la tecnología. El primer escenario se consideró un 20% de las casas, en el segundo 50% y en el tercero 75%. Para todos los escenarios se consideró la instalación de un termo solar con una capacidad de 120 litros, que de acuerdo al Explorador Solar del Ministerio de Energía. A continuación, en la **Tabla 41**, se presenta el potencial de generación de energía en los 3 escenarios.

Tabla 41. Potencial de producción de energía solar térmica.

Variable	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Integración de tecnología	20,00%	50,00%	75,00%
Potencial de generación por vivienda (kWh)	231	231	231
N° Viviendas	46	115	173
Potencial energía solar térmica (kWh)	8.901	22.455	33.784

6.2.2. Producción de energía solar fotovoltaico a nivel residencial

En la estimación de energía solar fotovoltaica a nivel residencial se consideró las mismas variables. Es decir, un total estimado de 221 casas con las características adecuadas para la instalación de un sistema solar para la generación de energía. Este sistema, para efectos del cálculo, contempla la instalación de 4 paneles solares fotovoltaicos de 500W, una potencia instalada de 2kW y un inversor de 2kW.

Para el cálculo del potencial se estimó 3 escenarios con distintos porcentajes de integración de la tecnología. El primer escenario se consideró un 20% de las casas, en el segundo 50% y en el tercero 75%. Teniendo en cuenta esto, se consideraron los escenarios pesimistas, conservador y optimista de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 42. Escenarios para la producción de energía solar eléctrica.

Variable	Escenario pesimista (%)	Conservador (%)	Optimista (%)
----------	-------------------------	-----------------	---------------

Viviendas	46	115	173
Integración Tecnología (%)	20%	50%	75%

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la **Tabla 43** los mismos escenarios de integración de tecnología.

Tabla 43. Potencial de producción de energía solar eléctrica.

Variables	Escenario pesimista	Escenario conservador	Escenario optimista
Potencial de generación por vivienda (kWh)	3.473	3.473	3.473
N° Viviendas	46	115	173
Potencial de generación (kWh)	21.394	53.970	81.199

Fuente: Elaboración propia

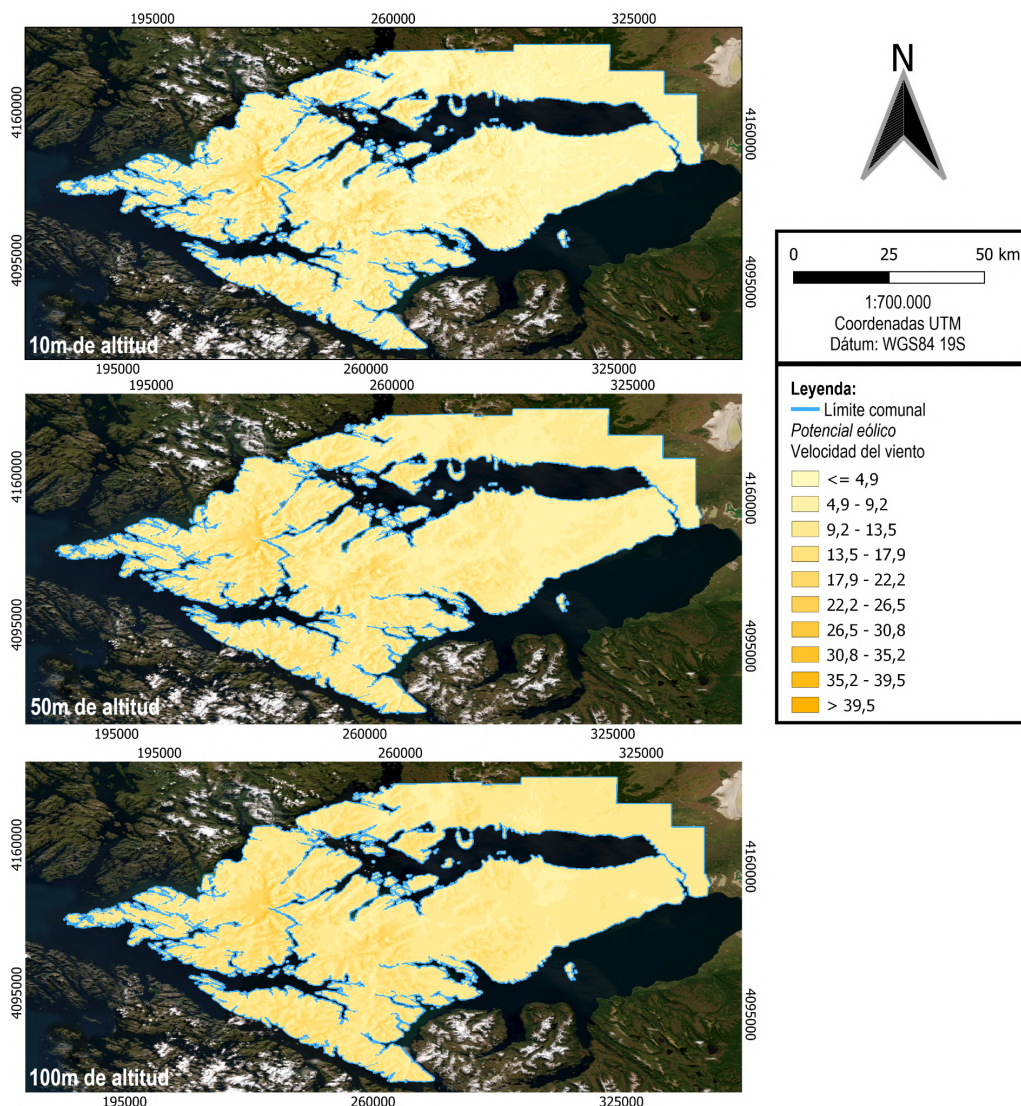
6.3 Potencial eólico

Según el estudio "Identificación de Potenciales Renovables: Caso Eólico Hidrógeno Verde en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena", la región cuenta con uno de los mejores recursos eólicos a nivel nacional. Se estima que su potencial alcanza los 126.000 MW, lo que equivale a cinco veces la capacidad instalada de la matriz eléctrica nacional, incluyendo el SEN y los sistemas medianos de Aysén y Magallanes, al final de 2020. Este potencial se distribuye principalmente en la estepa patagónica hacia el sector sureste del territorio continental y en una parte importante de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

Para obtener información sobre las velocidades de viento en la comuna de Río Verde, se emplearon dos herramientas de análisis de viento: el Explorador Eólico del Ministerio de Energía¹⁵ y el Global Wind Atlas. A partir de los datos recopilados a distintas alturas (10, 50 y 100 metros), se generaron tres cartografías que ilustran detalladamente la distribución de vientos en las diferentes zonas del territorio comunal. (Ver figura 15)

Figura 15. Velocidades de viento de la comuna de Río Verde.

¹⁵ <https://eolico.exploradorenergia.cl/potencia>



Fuente: elaboración propia en base a Explorador Eólico (mayo, 2023).

En el marco del desarrollo de proyectos eólicos, es crucial considerar su rentabilidad económica. Para ello, se requieren velocidades de viento por encima de los 6-7 m/s, lo que asegura la generación óptima de energía. En la comuna de Río Verde, los datos obtenidos muestran que se cumplen con estos requerimientos mínimos de velocidad de viento para la instalación de proyectos eólicos en la zona. El promedio de velocidad de viento para alturas de 10, 50 y 100 metros es de 6,75, 8,1 y 9,6 m/s, respectivamente.

A través del explorador eólico del Ministerio de Energía se realizó la estimación bajo 3 escenarios. La estimación se realizó mediante el modelo WRF 2015 considerando la utilización del aerogenerador del modelo AREVA Wind M5000-116, el cual posee las siguientes características:

- Fabricante : Areva (France)
- Turbina eólica : M5000-116
- Potencia : 5 000 kW

- Diámetro : 116 m
- Modelo antiguo
- Clase de viento : GL-TK 1 offshore (DIBt III)
- Compatible offshore : si
- Área de barrido : 10 569 m²
- Densidad de potencia : 2.12 m²/kW
- Número de palas : 3
- Limitación de potencia : Pitch
- Altura de la turbina: 80 metros.

A continuación, en la Tabla 44, se presenta el cálculo del potencial.

Tabla 44. Potencial de energía eólica

Variables	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Cantidad de aerogeneradores	1	5	10
Potencia instalada (MW)	5	25	50
Estimación de energía generada anualmente (MWh)	18.077	90.385	180.770

Fuente: Elaboración propia

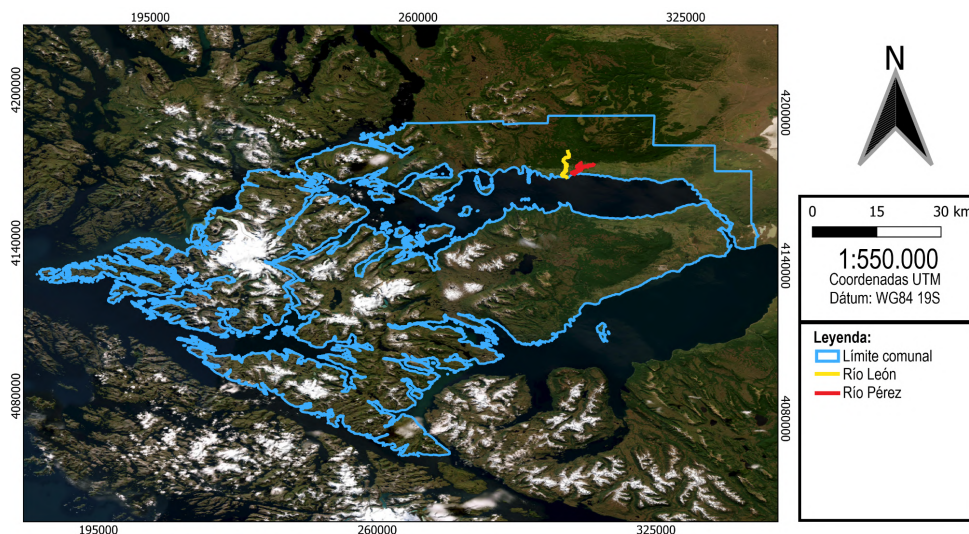
En conclusión, como es posible evidenciar en la tabla anterior, el potencial de energía presenta una buena proyección en la comuna. En donde en todos los escenarios la energía generada supera por creces a la demanda energética comunal. Con el fin de aprovechar dicha energía será fundamental establecer mecanismos de almacenamiento y transporte, siendo aquí donde la generación de Hidrógeno Verde juega un rol fundamental.

6.4 Potencial hídrico

Se utilizó la información proveniente del explorador hidroeléctrico¹⁶ del ministerio de energía, a través del cual se revisó los Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos (DAANC). Se identificaron 3 DAANC dentro del territorio comunal, pero no se encontraron centrales hidroeléctricas, proyectos hidroeléctricos ni potencial hidroeléctrico en la zona. Por lo tanto, se considera que no es viable realizar una estimación del potencial hídrico en la comuna de Río Verde.

Figura 16. Hidrografía de la comuna de Río Verde.

¹⁶ <https://eh.exploradorenergia.cl/>



Fuente de elaboración propia en base a IDE Chile.

6.5 Potencial geotérmico

Se presenta el potencial de energía geotérmica de la comuna de Río Verde, clasificado según el grado de entalpía de los fluidos geotérmicos. Lo anterior, considerando que si el fluido se encuentra a temperaturas menores de 100 [°C] es clasificada como baja entalpía; cuando está entre 100 °C y 150 °C se clasifica como media entalpía; por último, en caso ser mayor a 150 °C es clasificada como alta entalpía.

6.5.1 Potencial geotérmico de baja entalpía

La energía geotérmica de baja entalpía está asociada a temperaturas bajo los 100°C y puede obtenerse de dos formas: captadores verticales y captadores horizontales, el primero se caracteriza por la posición vertical de los tubos captadores de calor a profundidades de hasta 150 metros bajo la superficie. Por otro lado, el sistema en los captadores horizontales se instala en forma de espiral, en serie o paralelo. Es importante mencionar que ante sistemas verticales se requiere una menor superficie de instalación, sin embargo, se necesita la perforación vertical del suelo, lo que puede aumentar de forma significativa su costo. Del mismo modo, los captadores horizontales son una opción menos costosa, pero de mayor uso de espacio.

Para determinar el Potencial Geotérmico de Baja Entalpía (PGBE) a través de sistemas horizontales en la comuna de Río Verde, se utilizó el software RETScreen Expert¹⁷ el cual integra información climática proveniente de diversas estaciones meteorológicas proporcionada por la NASA.

¹⁷ Software de código libre para el análisis y diseño de proyectos de energías renovables.

En la figura 17 se presentan las variables climáticas consideradas por la estación meteorológica más cercana al área de estudio, en este caso, se consideraron los datos de la estación meteorológica de Punta Arenas, ubicada a 117 km de la comuna. En esta se muestra temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar diaria-horizontal, presión atmosférica, velocidad del viento, temperatura del suelo, días-grado de calentamiento 18 °C y días-grado de enfriamiento 10 °C. Lo anterior, para todos los meses del año. Además, en la parte superior se puede observar los valores de temperatura de diseño de calefacción, la temperatura de diseño de aire acondicionado y amplitud de la temperatura del suelo, valores que serán integrados para calcular la potencia de calefacción de la solución propuesta.

Figura 17. Información meteorológica para el cálculo del potencial geotérmico de baja entalpía.

	Unidad	Ubicación de datos meteorológicos	Ubicación de la instalación	Fuente
Latitud		-53,0	-52,9	
Longitud		-71,0	-72,7	
Zona climática		6A - Frio - Húmedo		
Elevación	m	37	56	Suelo+NASA
Temperatura de diseño de la calefacción	°C	-3,9		Suelo - Mapa
Temperatura de diseño del aire acondicionado	°C	16,5		Suelo
Amplitud de la temperatura del suelo	°C	11,9		NASA

Mes	Temperatura del aire °C	Humedad relativa %	Precipitación mm	Radiación solar diaria - horizontal kWh/m²/d	Presión atmosférica kPa	Velocidad del Viento m/s	Temperatura del suelo °C	Grados-días de calefacción 18 °C °C-d	Grados-días de refrigeración 10 °C °C-d
Enero	10,5	71,7%	55,80	5,50	99,8	7,3	10,1	233	16
Febrero	10,1	73,9%	42,84	4,35	99,9	6,9	9,9	221	3
Marzo	8,2	77,3%	55,18	2,96	100,1	6,4	8,3	304	0
Abril	6,0	81,9%	57,00	1,65	100,0	6,1	6,1	360	0
Mayo	3,4	85,9%	50,22	0,83	100,1	5,3	3,7	453	0
Junio	1,5	86,9%	39,60	0,55	100,0	4,9	1,7	495	0
Julio	1,1	85,1%	41,23	0,69	100,2	5,5	1,4	524	0
Agosto	2,0	82,6%	40,30	1,39	100,1	5,9	2,1	496	0
Setiembre	4,0	78,4%	35,70	2,57	100,3	6,3	3,9	420	0
Octubre	6,4	74,2%	36,89	4,25	100,1	7,0	6,0	360	0
Noviembre	8,2	70,9%	43,20	5,44	99,9	7,5	7,9	294	0
Diciembre	9,7	71,5%	50,84	5,75	99,9	7,3	9,3	257	0
Anual	5,9	78,4%	548,80	2,99	100,0	6,4	5,8	4.416	18
Fuente	Suelo	Suelo	NASA	Suelo	Suelo	Suelo	NASA	Suelo	Suelo
Medido a					m	10	0		

Fuente: RETScreen Expert.

La solución óptima para generar energía geotermia de baja entalpía es disponer de un sistema horizontal. De esta forma, utilizando como base de datos los productos internos del software, se seleccionó una bomba de calor del tipo “fuente de tierra” con un modelo “DWPG017” del fabricante “Addison” con un COP¹⁸ promedio de calentamiento de 3,1. Como resultado se obtuvo que la capacidad de generación de energía de una vivienda es de 9,5 MWh.

Ahora bien, debido al bajo desarrollo tecnológico a nivel regional y nacional y los altos costos que implica la instalación de este tipo de tecnologías, se consideró el desarrollo de un proyecto piloto con 10 viviendas de la comuna, lo cual entrega un potencial de 95 MWh al año.

¹⁸ COP: por sus siglas en inglés de Coefficient of Performance.

6.5.2 Potencial geotérmico para generación de electricidad

Para identificar si en Río Verde 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. Además, desde el 2017 que no se demuestra interés en la exploración de este potencial en Chile, de acuerdo a las concesiones geotérmicas vigentes del SERNAGEOMIN.

Por esto se descarta la estimación del potencial geotérmico para la generación de electricidad como parte del alcance de este estudio.

6.6 Potencial undimotriz (energía marina)

La comuna de Río Verde se encuentra ubicada en la zona occidental del Archipiélago de la Provincia de Magallanes, el cual consta de territorio insular (Isla Riesco en su mayoría) y territorio continental. Ambos territorios se separan por el canal Fitz Roy, el cual une los senos Otway y Skyring. Debido a estas condiciones, el territorio comunal no tendría un potencial de generación de energía Undimotriz considerable. Además, gran parte del territorio marino-costero de la comuna pertenecería a Espacios Marinos Costeros de Pueblos Originarios (EMCPO).

6.7 Resumen potencial de energías renovables no contaminantes

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

Tabla 45. Resumen de potenciales de aprovechamiento de energías renovables en Río Verde.

Fuente de Energía	Potencial energético (MWh/año)	Observaciones
Biomasa - biodiesel	0,094	Esta cifra está asociada a un factor de recolección de aceites usados de un 5%.
Biomasa - biogás	402.913,29	Esta cifra consideró tanto los residuos domiciliarios de la comuna, como también los residuos madereros del bosque nativo y la recolección de biomasa ganadera.
Solar fotovoltaica de gran escala	910	Esta cifra considera una superficie de 5.000 m ² cubiertos por paneles solares en la comuna.
Solar fotovoltaica a rooftop	53,9	Esta estimación depende directamente de la cantidad de viviendas y superficie disponible para la instalación. (escenario conservador)

Solar térmica <i>rooftop</i>	22,45	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. (escenario conservador)
Eólica	90,385	Considera la instalación de 5 aerogeneradores con una potencia instalada de 25 MW

Fuente: Elaboración propia

7. Potencial de eficiencia energética

7.1 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).

En este ámbito, resulta primordial el conocer las mediciones reales del consumo energético en los distintos sectores de la comuna ya que de lo contrario, todas las medidas son meramente referenciales y no tendrían una aplicación válida dentro de la población.

Debido a que actualmente el suministro eléctrico es otorgado de manera gratuita en Villa Ponsomby y la demanda de energía no es registrada, existe este potencial de mejora que implica el comenzar a medir el consumo eléctrico de Villa Ponsomby instalando distintos medidores en las residencias, en el sector comercial, establecimientos públicos y privados y, llevar un registro con resolución mínima mensual del consumo eléctrico para establecer una línea base respecto a la eficiencia energética.

Residencial

En el sector residencial, debido a la zona geográfica en que se encuentra la comuna, se busca realizar cambios en la envolvente térmica de casa construidas previas al año 2001, debido a que las viviendas construidas hasta este año no tenían como requisito la incorporación de envolvente térmica (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2015).

A partir de esto, se consideró implementar 3 mejoras de infraestructura que podrían generar un ahorro del 84% en la energía utilizada para calefacción en estas viviendas, esto según el Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile 2018 (2019).

Tabla 46. Mejoras de envolvente térmica.

Mejora de envolvente térmica	
Caso base: viviendas construidas antes del año 2001 en la Zona Térmica 7 (ZT7)	
Ahorro (%)	Descripción

11	Ventanas DVH con vidrio de baja emisividad y relleno de argón
36	Muro con 20 cm de aislación extra sobre el caso base
37	Techo con 15 cm de aislación sobre el caso base
84	Ahorro energético respecto a la energía utilizada para calefacción

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2019.

En este contexto, la cantidad de viviendas construidas previas al 2001 corresponden a 85 y la energía utilizada para calefacción en promedio es de 28,89 (MWh) a través de leña. Con estos datos se puede obtener un ahorro de 2.455,65 (MWh) en el sector residencial.

Público

Para generar un mayor ahorro, se busca llevar a cabo una mejora en la eficiencia energética en establecimientos municipales, educacionales y centros de salud a través del cambio de luminaria dentro de los establecimientos. Considerando que una luminaria con tecnología LED o de ahorro de energía puede conseguir un ahorro del 70% aproximadamente al cambiar focos incandescentes o halógenos y entre 20% a 50% al reemplazar tubos fluorescentes.

Con esto en mente, el reemplazar 20 tubos fluorescentes estándar por 20 eficientes tipo T5 con balasto electrónico podría generar un ahorro de 0,83 (MWh/año).

Mejorar la envolvente térmica de edificios que hayan sido construídos previo al año 2001 podrían generar un ahorro de un 84% del consumo de energía térmica por concepto de calefacción, mientras que edificios que fueran construídos entre el año 2001 y 2007 podrían generar un ahorro del 74% considerando Ventanas DVH 1.1 con vidrio de baja emisividad y relleno de argón, muro de 20 (cm) y techo de 15 cm de aislación sobre el caso base (Informe final de uso de la energía de los hogares Chile 2018), lo que podría generar un ahorro estimado de 38,46 KWh/m²/año con las 3 medidas de aislación térmica.

Privado

Para el sector privado, se consideraron medidas de eficiencia energética enfocadas a la gestión energética a nivel comunal para el comercio, enfocadas en medidas de ahorro energético que pueden ser implementadas.

Respecto a las medidas de gestión energética, la norma ISO 50.001, establece los requisitos que debe poseer un sistema de gestión energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones. Aplicar estas medidas puede

resultar en la disminución del 3,8% en el consumo energético de una organización durante el primer año, 10,1% el primer año y medio, e ir elevándose a medida que los sistemas tengan un grado de madurez mayor (Berkeley National Laboratory, 2013). De esta manera, aplicar medidas de gestión energética en el sector comercial, puede resultar en un ahorro de entre el 5 y el 20% sobre su consumo energético.

En este contexto, tendríamos 2 casos relevantes en el ahorro energético para el sector privado, tomando en cuenta un ahorro del 5% mínimo y 20% máximo. En este aspecto sólo se considerará el consumo eléctrico debido a que cualquier actor del sector privado puede optar por utilizar medidas de gestión energética.

Algunas de estas medidas energéticas resultan ser:

- **Iluminación eficiente:** Cambiar a luminarias a LED, que son más eficientes y duraderas que las luminarias tradicionales y tendrá un impacto en la reducción del consumo de energía.
- **Cambio de dispositivos y equipos energéticamente eficientes:** Al elegir equipos y dispositivos con calificaciones de eficiencia energética más altas, las microempresas pueden reducir el consumo de energía. Esto incluye electrodomésticos, equipos de oficina y sistemas de calefacción/aire acondicionado conllevando una estrategia de excelencia operacional.
- **Aislamiento térmico:** Mejorar el aislamiento térmico del espacio de trabajo, la oficina o el establecimiento, puede ayudar a mantener la temperatura adecuada por más tiempo al reducir el intercambio de temperatura con el exterior o con zonas no climatizadas. Disminuyendo así el uso de equipos de calefacción y refrigeración.
- **Gestión de la demanda energética:** Monitorear y gestionar el uso de energía durante los periodos puede ayudar a reducir los costos al organizar la programación de ciertos equipos para funcionar fuera de las horas peak.
- **Implementación de energías renovables:** La instalación de sistemas de generación a partir de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos o termosolares, puede ser una opción para algunas microempresas, especialmente aquellas ubicadas en áreas propicias para estas fuentes de energía.
- **Educación y concienciación:** Fomentar la conciencia entre los empleados sobre la importancia de la eficiencia energética y promover prácticas de ahorro de energía como mantener equipos apagados y desconectados cuando no se estén utilizando, mantener luces apagadas, establecer periodos de uso en sistemas de climatización, entre otros, puede tener un impacto significativo en el ahorro energético.
- **Gestión de activos y residuos:** Implementar prácticas de gestión de activos y gestión de residuos eficientes, como la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos, puede contribuir indirectamente a la gestión de la energía al reducir la necesidad de producción y eliminación de productos.
- **Gestión del consumo energético:** Documentar la energía consumida por la empresa mes a mes, considerando electricidad, gas, petróleo y todos los energéticos que se compren. Posteriormente elaborar indicadores energéticos que permitan comparar los consumos de un entre 2 meses equivalentes o entre años. Lo anterior permitirá graficar tendencias en el uso de la energía y a su vez cuantificar los ahorros de ciertas medidas energéticas implementadas.

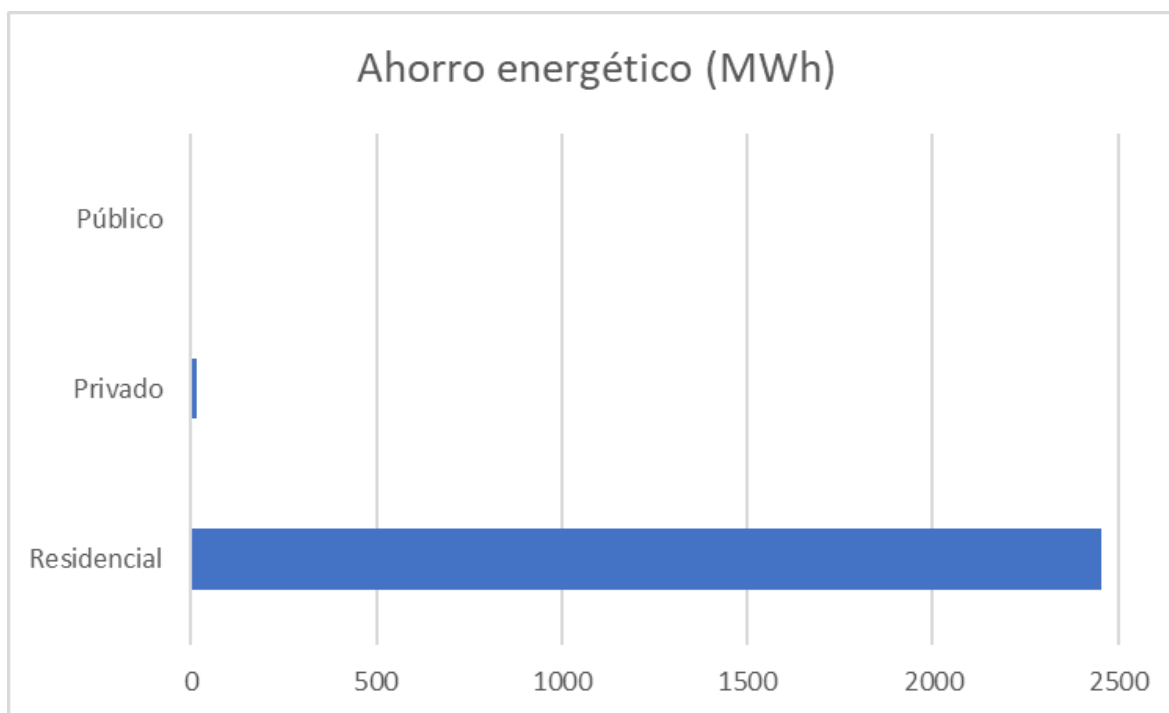
Tabla 47. Resumen del potencial ahorro energético por gestión energética en el sector privado

Descripción	Energía (MWh/año)	Porcentaje (%)
Consumo energético del sector industrial	83,70	100
Ahorro energético mínimo	4,19	5%
Ahorro energético máximo	16,74	20%

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, a partir de las medidas antes descritas, la comuna de Río Verde tiene un potencial de ahorro gracias las medidas de eficiencia energética presentadas que van desde 0,83 a 2.455,65 MWh/año, siendo el sector que tiene mayor impacto el residencial, luego el privado, y finalmente el público como se muestra a continuación:

Figura 18. Resumen potencial de eficiencia energética.



Fuente: Elaboración propia.

8. Procesos participativos

A continuación se revisarán las distintas instancias y reuniones de trabajo realizadas con el municipio y los actores involucrados, la metodología de vinculación territorial y, finalmente, las instancias participativas realizadas.

8.1. Reuniones de trabajo

Durante la elaboración de la Estrategia Energética Local se realizaron diferentes reuniones de trabajo internas con el municipio y actores involucrados con el fin de fomentar el involucramiento en el desarrollo de la Estrategia. A continuación se revisarán las instancias sostenidas hasta el momento de elaboración del informe.

8.1.1 Reuniones globales

Debido a que el desarrollo de la presente Estrategia Energética Local se enmarca en una asesoría que involucra a otras 6 comunas pertenecientes a AMUMAG, se están realizando reuniones semanales en conjunto a las otras comunas con el fin de generar una instancia de cooperación intermunicipal.

Estas reuniones están orientadas a revisar el avance de cada una de las etapas del proceso, resolución de dudas y próximos pasos. Las reuniones tienen lugar todos los jueves de cada semana a las 10:00hrs y tienen una duración estimada de 1 hora.

La asistencia a estas reuniones fue conformada por el encargado/a energético del municipio, AMUMAG, SEREMI y miembros de la UTP.

Figura 19. Reunión Global



8.2.1 Reunión de identificación de actores

Se realizó una reunión con el fin de profundizar sobre la identificación de los actores claves de la comuna, en esta se revisó el listado preliminar levantado y se fue complementando en base a la experiencia del equipo municipal.

Figura 20. Reunión identificación de actores

8.1.3 Reunión aplicación cuestionario energético

Con el fin de recopilar información energética de carácter local de la comuna, se llevó a cabo una reunión en donde se aplicó un cuestionario energético, el cual consiste en una serie de preguntas orientadas a profundizar sobre la situación energética de la comuna (**Anexo 2**).

Figura 21. Reunión cuestionario energético



8.2 Hito de lanzamiento del proyecto

El día 11 de enero se realizó el lanzamiento del proyecto en la comuna de Punta Arenas, donde se contó con la participación de representantes de las distintas comunas pertenecientes a la AMUMAG que son parte de esta asesoría, Seremi de Energía, Subdere, EBP y EGEA ONG. (**Figura 22**). En el **Anexo 3** se encuentra la lista de asistencia.

Figura 22. Lanzamiento de proyecto



Fuente: Elaboración propia

8.3. Taller 1 y 2: Visión energética

El día martes 28 de abril de 2023 se realizó la primera jornada participativa. La jornada constó del taller 1: Validación del diagnóstico energético y el taller 2: Visión energética. Para esta jornada se realizó un proceso de convocatoria en conjunto a la municipalidad y SEREMI de Energía de Magallanes. En la **Figura 23** se presenta la invitación generada para la instancia.

Figura 23. Invitación Taller 1 y 2



Fuente: Elaboración propia

Al taller asistieron un total de 23 personas, en la Tabla 48 a continuación se desglosa dicha asistencia, ver detalle en Anexo 4.

Tabla 48. Asistencia Taller 1 y 2

Género	Cantidad	Porcentaje
Hombre	11	48%
Mujer	12	52%
Sector	Cantidad	Porcentaje
Público	5	22%
Privado	7	30%
Sociedad Civil	11	48%

Fuente: Elaboración propia

La primera parte de la jornada consistió en la presentación de toda la información levantada en el diagnóstico energético y territorial, mapa de actores y potenciales de energía renovables y eficiencia energética. Esto con el objetivo de validarlo entre los actores.

Posteriormente trabajó en la elaboración de la visión energética de la comuna. Para facilitar el desarrollo de la visión se le presentaron ejemplos de otras comunas de la región que han

desarrollado su EEL con el fin de orientarlos en el proceso. A continuación se representa la visión energética consolidada:

*“Río Verde guarda una profunda vocación por el desarrollo de **energías limpias, renovables y descentralizadas** de forma **regulada**, garantizando una perspectiva **territorial** en la Villa Ponsomby y sus estancias, de manera **sustentable** y **sostenible**”*

Adicionalmente de forma paralela se les pidió pensar en ideas de proyectos energéticos para incluir en el plan de acción de EEL. Para esto se trabajó en dos grupos en donde se dispuso de distintos materiales como *post it* y *cartulinas*, a través de los cuales los participantes plasmaron sus ideas energéticas. Esto permite que los actores identifiquen proyectos energéticos vinculados a la visión energética que previamente construyeron, de esta forma se obtienen proyectos que responden a lograr la visión propuesta.

8.4 Buzón Energético Ciudadano

Corresponde a una herramienta online la cual busca otorgar un alcance masivo de las Estrategias Energéticas Locales. El Buzón consta de un cuestionario sobre los principales desafíos energéticos que se perciben en la comuna y además tiene recopilar ideas de proyectos energéticos, medidas y soluciones para integrar en el Plan de Acción. El acceso al Buzón será difundido a través de las redes sociales y páginas web del municipio, además de las redes sociales y páginas web de EBP y EGEA y del Programa de Inclusión Energética & Hídrica, del cual forman parte ambas instituciones. A continuación se presenta la invitación elaborada para la difusión.

Figura 24. Buzón Energético Ciudadano



Fuente: Elaboración propia

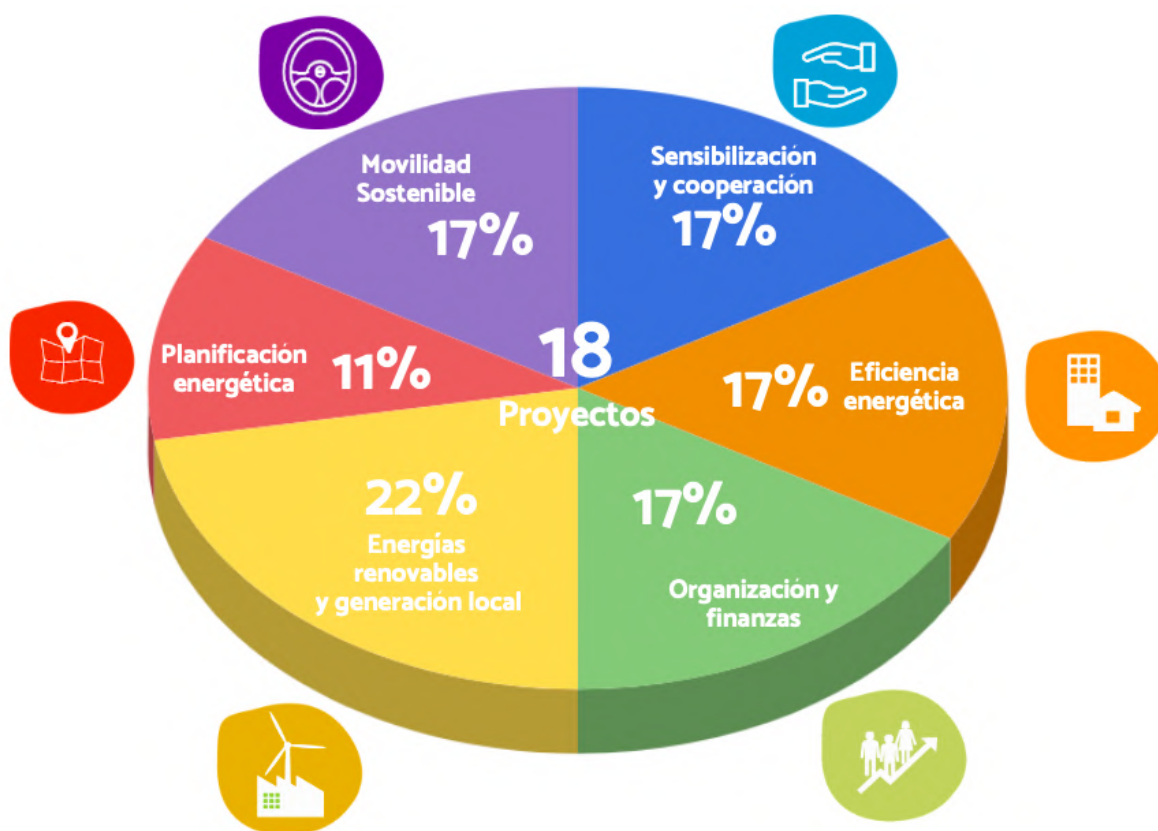
8.6 Taller III y IV: Objetivos y Metas Energéticas

8.6.1 Metodología del Taller

La actividad tenía por objetivo presentar a los habitantes de Río Verde acerca del avance en la Estrategia Energética Local de la comuna, incorporando los comentarios y sugerencias recogidos en el Taller I y II.

El taller comenzó con la presentación del Taller I y II donde, con el objetivo de incluir a los/as asistentes, se comenzó con una actividad “Rompe Hielo”, donde se realizó una trivia energética con 5 preguntas y se dio premio al ganador. Para aquellas personas que participaron de la instancia, se les entregaron kits de eficiencia energética como premio de la actividad. Luego, hubo una instancia para validar la visión energética de la comuna y establecer las prioridades del Plan de Acción Energético.

Figura 25. Proyectos del plan de acción



Fuente: Elaboración Propia

Se empleó el método de "Focus Group" para la validación, donde el equipo consultor presentó su versión preliminar de una visión energética para la comuna, animando a los asistentes a hacer observaciones para afinarla.

Finalmente, se expusieron los proyectos que formarían parte del Plan de Acción Energético, y los participantes pudieron debatir sobre su importancia y urgencia, categorizándolos en niveles de relevancia (alto, medio o bajo) y tiempos de ejecución (corto, mediano o largo). También se dejó un espacio para que los asistentes pudieran añadir más proyectos y hacer más comentarios.

Para la priorización de los proyectos, los/as participantes debían categorizar el listado de proyectos en el siguiente documento:

Figura 26. Priorización de proyectos



Estrategia Energética Local Río Verde

Priorización de proyectos energéticos

Nombre y apellido: _____

Institución: _____

Cargo: _____

Categoría	Proyecto	Prioridad			Plazo		
		Alta	Media	Baja	Largo	Medio	Corto
Planificación energética	Incorporar un sistema de monitoreo del consumo eléctrico en la villa Ponsomby.						
	Estudio de la proyección de la demanda eléctrica en detalle dentro de la Villa Ponsomby y en estancieros.						
	Definición de un encargado energético de Río Verde vía decreto alcaldicio.						
Eficiencia energética	Impulsar programa de aislamiento térmico en viviendas de la comuna, priorizando las casas antiguas y viviendas de la Villa Ponsomby						
	Elaborar un programa de compras asociativas para estancias de termo paneles y mejoras de aislación térmica.						
Energías Renovables y Generación Local	Reparación de aerogeneradores de la Villa Ponsomby y diseñar plan de mantenimiento						

Fuente elaboración propia

Finalmente, con todos los resultados del desarrollo de este taller y, en conjunto con el municipio, se logra estructurar el Plan de Acción Energético de Río Verde.

8.6.2 Metodología de convocatoria al taller

La segunda jornada participativa se realizó el miércoles 10 de mayo de 2023 y constó del taller 3: Validación de la visión energética y el taller 4: Priorización de los proyectos. Para esta jornada se

realizó un proceso de convocatoria en conjunto a la municipalidad y SEREMI de Energía de Magallanes. En la **Figura 27** se presenta la invitación generada para la instancia.



Figura 27. Invitación Taller 3 y 4
Fuente: Elaboración propia

9. Plan de Acción de EEL

Posterior al desarrollo de las actividades participativas, se conformó el plan de acción energético para la comuna Río Verde, considerando una visión energética, objetivos, metas y perfiles de acciones y proyectos definidos.

9.1 Visión Energética

“Río Verde guarda una profunda vocación por el desarrollo de energías limpias, renovables y descentralizadas de forma regulada, garantizando una perspectiva territorial en la comuna, de manera sustentable y sostenible”

9.2 Objetivos y metas

Primer objetivo: Desarrollar proyectos energéticos innovadores que promuevan la sustentabilidad

Meta N°1: Para el año 2026 se contará con un plan de residuos y valorización energética

Para el año 2026, se espera implementar un plan integral de gestión de residuos que incluya estrategias de valorización energética. Este plan buscará maximizar la recuperación de energía a partir de los residuos generados en Río Verde, promoviendo así la sustentabilidad y reduciendo la dependencia de fuentes convencionales.

Meta N°2: Para el año 2030 Río Verde contará con un bus eléctrico y un punto de carga en su territorio

A más tardar en el año 2030, Río Verde se proyecta como una comuna pionera en movilidad sostenible al contar con un bus eléctrico operando en su territorio. Adicionalmente, se dispondrá de un punto de carga estratégicamente ubicado para impulsar la adopción de vehículos eléctricos en la comunidad, promoviendo así un sistema de transporte más limpio y eficiente.

Segundo objetivo: Generar estudios, diagnósticos y monitoreos para fortalecer y mejorar la gestión energética en Río Verde

Meta N°3: Desde el año 2026 Villa Ponsomby medirá el consumo energético de su comunidad

A partir del año 2026, Villa Ponsomby implementará un sistema de medición del consumo energético de su comunidad. Esto permitirá llevar a cabo un seguimiento detallado de los patrones de consumo, identificar oportunidades de mejora y fomentar prácticas más eficientes en el uso de la energía.

Meta N°4: Para el año 2030 el 100% de las edificaciones de Villa Ponsomby estarán aisladas térmicamente

Para el año 2030, se espera que el 100% de las edificaciones en Villa Ponsomby cuenten con un adecuado aislamiento térmico. Esta medida contribuirá significativamente a la eficiencia energética

de la localidad, reduciendo la pérdida de calor en invierno y la ganancia de calor en verano, y así mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

Tercer objetivo: Capacitar a la comunidad de Río Verde y atraer capital humano, para el desarrollo energético del territorio.

Meta N°5: Para el año 2026 el municipio contará con un plan de financiamiento para la atracción de capital humano para el desarrollo de iniciativas de energía

Para el año 2026, el municipio de Río Verde dispondrá de un plan de financiamiento destinado a la atracción de capital humano especializado en el desarrollo de iniciativas energéticas. Este programa busca fortalecer la capacidad técnica y profesional del territorio en el ámbito energético.

Meta N°6: Para el año 2028 el municipio habrá ejecutado al menos dos ciclos de capacitaciones en energía para la comunidad y sus funcionarios

Hasta el año 2028, el municipio de Río Verde habrá implementado al menos dos ciclos de capacitaciones en energía dirigidos tanto a la comunidad local como a sus funcionarios. Estos programas de formación tienen como objetivo fomentar la conciencia y habilidades en temas energéticos, promoviendo así un mayor involucramiento y desarrollo sostenible en la comuna.

Cuarto objetivo: Fomentar la articulación comunitaria interna y externa para el desarrollo energético de la comuna.

Meta N°7: Desde el año 2025 el municipio contará con un facilitador o gestor energético encargado de las consultas ciudadanas para el desarrollo de iniciativas energéticas

A partir del año 2025, el municipio de Río Verde dispondrá de un facilitador o gestor energético encargado de gestionar y responder a las consultas ciudadanas relacionadas con el desarrollo de iniciativas energéticas. Esta figura será fundamental para promover la participación activa de la comunidad en la planificación y ejecución de proyectos energéticos.

Meta N°8: Desde el año 2026 iniciará un vinculamiento con instituciones académicas

A partir del año 2026, el municipio de Río Verde establecerá una colaboración formal con instituciones académicas y centros de investigación. Esta alianza estratégica permitirá potenciar la generación de conocimiento y el desarrollo de proyectos innovadores en el ámbito energético, fortaleciendo así la articulación comunitaria tanto a nivel interno como externo.

9.3 Plan de acción

A continuación, se presenta el plan de acción de Río Verde que cuenta con un total de 17 proyectos energéticos que fueron recopilados a lo largo de todo el desarrollo de la EEL.

Tabla 45. Proyectos del Plan de Acción desglosados por objetivo.

Objetivo	Proyecto	Categoría Sello CE	Criterio	Corto Plazo (2024 - 2027)	Mediano Plazo (2028 - 2033)	Largo Plazo (2034 - 2038)
Desarrollar proyectos energéticos innovadores que promuevan la sustentabilidad	Plan de reducción y valorización energética de residuos	1	1.3		X	
	Programa de innovación energética para los vecinos de Río Verde.	5	5.5		X	
	Plan de movilidad sostenible para la comuna.	6	6.1 6.2 6.3			X
Generar estudios, diagnósticos y monitoreos para fortalecer y mejorar la gestión energética en Río Verde	Programa de seguimiento y monitoreo del consumo eléctrico en la comuna.	2	2.2 2.7		X	
	Estudio de proyección de la demanda eléctrica en Villa Ponsomby y viviendas de la comuna.	2	2.7		X	
	Implementar un programa de aislamiento térmico en viviendas fiscales y el edificio consistorial, en la Villa Ponsomby.	2	2.6		X	
	Estudio de factibilidad para darle continuidad al sistema mediano desde punta arenas a río verde, evaluando la incorporación de una nueva subestación eléctrica.	2	2.5			X
	Plan de mantenimiento energético para la Villa Ponsomby, con el fin de fortalecer el sistema de generación eólica y diésel.	3	3.4	X		
Capacitar a la comunidad de Río Verde y atraer capital humano, para el	Capacitaciones en eficiencia energética para funcionarios municipales y técnicos de la comuna.	4	4.4	X		

Objetivo	Proyecto	Categoría Sello CE	Criterio	Corto Plazo (2024 - 2027)	Mediano Plazo (2028 - 2033)	Largo Plazo (2034 - 2038)
desarrollo energético del territorio.	Capacitación a funcionarios municipales en metodologías de financiamiento.	4	4.4	X		
	Programa de capacitación técnica en temáticas energéticas	4	4.1		X	
	Plan de capacitaciones a estancieros en la instalación y operación de sistemas de ERNC.	5	5.8		X	
Fomentar la articulación comunitaria interna y externa para el desarrollo energético de la comuna.	Fomento de compras asociativas para estancieros, que considere la adquisición de termopaneles y tecnologías de aprovechamiento de ERNC.	3	3.3		X	
	Consulta ciudadana en temáticas energéticas.	4	4.7		X	
	Programa de asociatividad para la compra de nuevas tecnologías para estancieros de la comuna.	5	5.5		X	
	Programa de cooperación y colaboración entre municipios de Magallanes en temáticas energéticas.	5	5.3		X	
	Programa de cooperación con instituciones académicas para el desarrollo o apoyo en temáticas energéticas y de sostenibilidad con el municipio.	5	5.9		X	

9.4 Proyectos emblemáticos

Los proyectos emblemáticos nacen de la priorización de los proyectos del plan de acción durante el proceso participativo. Estos proyectos serán el emblema de la Estrategia y buscarán ser ejecutados en el corto plazo con el fin de darle un impulso al lanzamiento de la EEL.

Tabla 46. Proyecto emblemático N°1

Proyecto Emblemático N°1	
Nombre	<i>Plan de mantenimiento energético para la Villa Ponsomby, con el fin de fortalecer el sistema de generación eólica y diésel.</i>
Resultado de priorización	2024 - 2027
Origen y pertinencia territorial	
<i>El sistema eléctrico de la Villa Ponsomby está ligado a la necesidad del funcionamiento de la generación del sistema eólico y diesel instalado, es por esto que, para fortalecer la continuidad eléctrica de la Villa Ponsomby se propone establecer un mecanismo de mantención preventiva y correctiva de los sistemas. Con esto también se podrá entender la necesidad y el funcionamiento del sistema eólico versus el diesel, para cuantificar con datos el impacto de la transición hacia la energía de origen renovables. En los talleres participativos se instauró su prioridad alta y al corto plazo, en vista de la urgencia de mejorar la continuidad de energía que abastece a la Villa Ponsomby.</i>	
Descripción del proyecto	
<i>Elaboración de un plan estratégico de mantención del sistema eléctrico para garantizar la calidad del suministro eléctrico, focalizándose en la localidad de la Villa Ponsomby de la Comuna de Río Verde, apuntando al fortalecimiento de sistemas de generación eléctrica existentes en la villa. Este estudio contará con ingeniería básica y de detalle, planimetría, memorias de cálculo, presupuestos, impactos ambientales, sociales y económicos, entre otros.</i>	
Primeros pasos para la implementación	
1. Evaluación exhaustiva del estado actual del sistema de generación eólica y diésel en la Villa Ponsomby, y una identificación de áreas de mejora y se establecerán las necesidades de mantenimiento. 2. Elaborar un plan que incluirá los procedimientos y frecuencias de mantenimiento a llevar a cabo en los sistemas de generación eólica y diésel. 3. Compra de los equipos, herramientas y suministros necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento. 4. Ejecución de acciones de mantenimiento planificadas, que abarcarán tanto la generación eólica como el sistema diésel. 5. Verificación de la correcta operación de los sistemas de generación eólica y diésel después de las intervenciones de mantenimiento.	

6. Elaboración de un programa de monitoreo continuo para evaluar el desempeño de los sistemas y detectar posibles fallos o necesidades de ajuste. 7. Ejecución de ajustes y optimizaciones adicionales para mejorar la eficiencia y confiabilidad de los sistemas. 8. Informe detallado que documente los resultados del plan de mantenimiento, así como recomendaciones para futuras acciones.
Fuentes de financiamiento
Puede implementarse a través de fondos municipales, fondos AMUMAG, regionales de la SUBDERE o GORE.

Tabla 47. Proyecto emblemático N°2

Proyecto Emblemático N°2	
Nombre	<i>Programa de asociatividad para la compra de tecnologías relativas a la eficiencia energética, para habitantes de la comuna.</i>
Resultado de priorización	2025 - 2030
Origen y pertinencia territorial	
<i>El proyecto responde a la necesidad de mejorar las condiciones habitacionales mediante la implementación de medidas de eficiencia energética en las viviendas de la comuna.</i> <i>Este proyecto surge en las mesas de trabajo producto de la falta de información y acceso a diferentes medidas y tecnologías que se pueden implementar en los hogares. Es por esto que se plantea que el municipio cumpla un rol de articulador y facilitador de información y de compras agregadas, que le permita a los habitantes incorporar diferentes medidas a un costo menor que hacerlo de forma individual</i>	
Descripción del proyecto	
<i>Elaboración de un programa enfocado en la adquisición de nuevas tecnologías de eficiencia energética a través de la asociatividad de agentes privados, ejecutando compras con orientación a una economía de escala para las viviendas de la comuna.</i> <i>Este programa debe contar con evaluaciones de las diferentes opciones que ofrece el mercado, además de estimar los impactos que estas generarían, tanto a nivel social, económico y ambiental. Por otro lado se debe incorporar la evaluación presupuestaria, alcance del programa y difusión de la iniciativa.</i> <i>Es clave que la municipalidad facilite instancias de encuentro para la organización de adquisiciones tecnológicas, postulaciones y/o financiamiento en materia energética.</i>	
Primeros pasos para la implementación	
1. Elaborar el programa, el que debe incluir los estudios de impacto, comparaciones de	

tecnologías, presupuestos, métodos de financiamiento, entre otros. 2. Coordinar reuniones con empresas privadas, para invitarlos a ser parte de la iniciativa. Se espera que puedan financiar parte del proyecto y aportar con capacitaciones a la comunidad 3. Establecer un método de difusión y convocatoria para los habitantes de la comuna 4. Compras agregadas una vez se tiene con el número mínimo de interesados. 5. Realizar seguimiento a las implementaciones y evaluar los impactos
Fuentes de financiamiento
Puede implementarse a través de fondos municipales, fondos privados, regionales de la SUBDERE o GORE.

10. Análisis Sello Comuna Energética

Una vez que esté completada la Estrategia Energética Local y su plan de acción correspondiente, el municipio deberá cumplir las etapas y procesos definidos para obtener el Sello Comuna Energética. Se establecieron acciones de seguimiento y evaluaciones del proceso, junto con recomendaciones para el futuro.

10.1 Seguimiento y evaluación del plan de acción

Una de las principales tareas para el municipio consiste en establecer el Comité de Energía Municipal (CEM). Grupo que convocará a expertos de diferentes departamentos y unidades que son parte del gobierno municipal.

Su objetivo principal es supervisar la ejecución del plan de acción energético y asegurar su avance. La persona asignada por el municipio como responsable de asuntos energéticos actuará como coordinador principal. Esta responsabilidad corresponde al Profesional encargado del SECPLAN. Se sugiere que una de las funciones claves del individuo responsable de la implementación de iniciativas destinadas a promover el desarrollo sostenible de la energía de la comuna.

10.1.1 Principales funciones del Comité de Energía Municipal (CEM)

1. Definir una ruta detallada para asegurar la ejecución efectiva del plan de acción
2. Avanzar en las etapas y procesos del programa Comuna Energética con la finalidad de obtener el Sello de Comuna Energética
3. Examinar, modificar y/o adaptar el plan de acción de la Estrategia de Energía Local (EEL) conforme al avance efectivo de los proyectos y las circunstancias locales al menos una vez al año.

4. Establecer un marco interno de operación que garantice la eficacia y eficiencia del Comité Energético Municipal (CEM), que comprenda reuniones de trabajo periódicas y la presentación regular de informes.
5. Buscar fuentes de financiamiento para llevar a cabo el plan de acción, contemplando la solicitud de fondos tanto en el sector público como privado, y la investigación de diferentes modelos de negocios.
6. Establecer alianzas con diversas instituciones, ya sean privadas, públicas o de la sociedad civil, para impulsar iniciativas energéticas.
7. Comunicar los avances y el estado actual del plan de acción tanto al gobierno municipal y al consejo municipal como a la Agencia de Sostenibilidad Energética y la SEREMI de Energía.
8. Definir indicadores claves que permitan medir el progreso de la comuna en el marco del programa Comuna Energética.

10.1.3 Conformación del Comité Energético Municipal

Se sugiere que el Comité Energético Municipal cuente con la participación de representantes de diversos departamentos y áreas municipales, como el Encargado y el Administrativo de Unidad de Servicios Menores.

El/la encargado/a energético puede considerar la inclusión de otros departamentos o direcciones según la pertinencia y la naturaleza de los temas en discusión. Funcionarios/as de áreas adicionales como la Dirección de Administración y finanzas, dirección jurídica, entre otros, podrían ser convocados de manera temporal para participar en ciertas sesiones.

Además, es posible invitar a representantes de actores claves del territorio y a asesores expertos si se estima conveniente.

Es fundamental destacar que la planificación de las actividades del CEM debe estar enfocadas en metas a corto, mediano y largo plazo. Esta planificación debe detallar quiénes serán los responsables, los plazos de implementación, los recursos requeridos y otros elementos cruciales para asegurar el éxito de las acciones.

10.1.4 Primeras acciones

En conjunto con la creación del Comité Energético Municipal, se pondrán en marcha varias iniciativas de corto plazo para avanzar en el marco del Programa Comuna Energética. Estas incluyen:

- Obtener la aprobación de la Estrategia Energética Local (EEL) mediante el respaldo del Consejo Municipal y la colaboración del Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil.
- Elegir tres proyectos emblemáticos siguiendo los criterios y principios establecidos en la guía de la EEL 2023 y elaborar un plan de trabajo para promover su implementación.
- Publicar de manera oficial la Estrategia Energética Local (EEL) que ha sido validada y aprobada, puede ser mediante una ceremonia oficial o de manera virtual en el sitio web municipal.

- Utilizar la herramienta Sello Comuna Energética para realizar una evaluación actual de la comuna, otorgando puntajes de acuerdo a ciertos criterios.

10.2 Recomendaciones futuras

Dentro del marco de Estrategia Energética Local (EEL) desarrollada para la comuna de Río Verde, se proponen las siguientes recomendaciones:

10.2.1 Difusión de la Estrategia Energética Local (EEL)

Es esencial promover la EEL no solo a nivel municipal, sino también a entidades locales y población en general, la familiarización facilita la colaboración y la ejecución del plan de acción. Se sugiere crear una versión en formato escrito o en video.

10.2.2 Cooperación entre municipios

Debido a la naturaleza multidisciplinaria del plan de acción, es crucial fomentar la cooperación entre los departamentos y direcciones del municipio. Esto se puede lograr mediante una comunicación efectiva y capacitaciones interdepartamentales.

10.2.3 Integración de acciones ambientales

Coordinar con el profesional encargado del SECPLAN y formar un Comité Ambiental Municipal (CAC). para impulsar la sostenibilidad energética.

10.2.4 Colaboraciones Estratégicas Municipales

Se recomienda que el municipio evalúe la posibilidad de unirse a redes como la Asociación de Municipalidades para la Sustentabilidad Ambiental y la Red Chilena de Municipios frente al Cambio Climático para avanzar en sus objetivos energéticos y ambientales.

10.2.5 Fomento de la Participación de la Comunidad

Es fundamental que los ciudadanos participen en la elaboración y revisión del plan energético. Se pueden realizar consultas públicas, foros comunitarios, talleres y sesiones de capacitación para promover esta participación activa.

10.2.6 Fomento de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

La tecnología en el sector energético evoluciona constantemente, por lo que es fundamental incorporar la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en las iniciativas energéticas del plan de acción. Esto se puede lograr mediante asociaciones con instituciones académicas y tecnológicas. En resumen, es crucial establecer una estrategia de comunicación interna y externa que resalte los esfuerzos en el ámbito energético, motivando a la comunidad a respaldar y participar en las acciones propuestas en la Estrategia Energética Local (EEL).

11. Potenciales vías de financiamiento

Como contexto para las formas de financiamiento se deben considerar las limitaciones asociadas tanto a la adjudicación como a la implementación de proyectos beneficiados por los siguientes fondos, ya que la realidad del territorio implica limitaciones como altos costos de adquisición de materiales y transporte de capital, sumado a que hay una alta dependencia de la implementación de proyectos hacia el nivel de colaboración que se obtenga del sector privado.

Dicho lo anterior, con el fin de orientar al municipio, y a los actores del territorio, en la búsqueda y articulación de financiamiento, se realizó un resumen con los potenciales fuentes de financiamiento para el sector público, privado y sociedad civil a nivel nacional que presentan sinergias con las categorías de proyectos del programa Comuna Energética.

Tabla 48. Potenciales vías de financiamiento de iniciativas energéticas.

Fuente de Financiamiento	Potenciales Postulantes			Acceso - Links de referencia
	Municipio	Sector Privado	Sociedad Civil	
CNR - Ley de Fomento al Riego y Drenaje N°18.450			X	https://www.cnr.gob.cl/wp-content/autoinstruccionales/CONS/CONSULTORES_INTRO.html
Programa Mejoramiento Urbano y equipamiento comunal (PMU)	X			https://www.subdere.gov.cl/organizaci%C3%B3n/divisi%C3%B3n-municipalidades/departamento-de-inversiones-local/programa-mejoramiento-urbano-p
Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)	X			https://www.subdere.cl/programas/divisi%C3%B3n-municipalidades/programa-mejoramiento-de-barrios-pmb
Fondo de Protección Ambiental (FPA)		X	X	https://fondos.gob.cl/
Fondo para Reciclaje (FPR)			X	https://fondos.gob.cl/

Fuente de Financiamiento	Potenciales Postulantes			Acceso - Links de referencia
	Municipio	Sector Privado	Sociedad Civil	
Fondos concursables de CORFO		X	X	https://www.corfo.cl/sites/cpp/buscasfinanciamiento
Programas e instrumentos de INDAP		X	X	https://www.indap.gob.cl/plataforma-de-servicios
Fondos y Concurso de la Agencia de Sostenibilidad Energética	X	X	X	https://nuestraenergia.org/
Sistema nacional de Inversiones	X			https://sni.gob.cl/
Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC)		X		https://www.sercotec.cl/
Mi Taxi Eléctrico		X		https://nuestraenergia.org/
Ponle Energía a tu Pyme		X		https://nuestraenergia.org/
Aceleradora Electromovilidad	X	X		https://nuestraenergia.org/
Mejor Escuela	X			https://nuestraenergia.org/
Incuba Energía Sostenible	X			https://nuestraenergia.org/
Comunidad Energética		X		https://www.agenciase.org/comunidad-energetica/
Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R)	X			https://fic.gobiernosantiago.cl/
Programa Nacional de Residuos Sólidos (PNRS)	X			https://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/programa-nacional-de-residuos-s%C3%B3lidos-pnrs

Fuente: elaboración propia, 2023.

Finalmente es importante la relevancia de la articulación en torno a la búsqueda de financiamiento ya que, no solo se puede abordar desde la escala municipal, sino que también, puede ser abordado entregando herramientas y empoderando a las distintas organizaciones presentes en la comuna para articulación de financiamiento.

12. Apéndices y anexos

Anexo 1. Lineamientos afines a la EEL del PLADECO de Río verde

Tabla 49. Objetivos de Desarrollo Comunal afines a la EEL de los Horizontes de Desarrollo Comunal del PLADECO de Río Verde

Horizontes de Desarrollo Comunal	Objetivos de Desarrollo comunal
Horizonte de Desarrollo Comunal 1	1
Horizonte de Desarrollo Comunal 2	5
Horizonte de Desarrollo Comunal 3	3
Horizonte de Desarrollo Comunal 4	2
Horizonte de Desarrollo Comunal 5	3
Total	14

Fuente de elaboración propia.

Horizontes de Desarrollo Comunal	Objetivos de Desarrollo comunal
Horizonte de Desarrollo Comunal 1	1 Diversificar las fuentes energéticas para la electrificación de asentamientos y actividades productivas
Horizonte de Desarrollo Comunal 2	2 Mejorar la conectividad terrestre existente en el territorio comunal. 3 Normalizar la disposición de saneamiento sanitario para la comunidad y las actividades productivas. 4 Dotar de soluciones eficientes para el respaldo eléctrico comunal. 5 Aumentar la disposición de equipamiento comunitario y espacios públicos. 6 Ordenar las condiciones del transporte público comunal.

Horizonte de Desarrollo Comunal 3	7 Mejorar la calidad curricular en la educación pública municipal. 8 Disponer de equipamiento educacional acorde a las exigencias curriculares y a las necesidades de la comunidad escolar 9 Proporcionar soluciones integrales para los grupos vulnerables de la comuna.
Horizonte de Desarrollo Comunal 4	10. Fortalecer las capacidades de la producción agropecuaria comunal 11 Potenciar las capacidades locales para el desarrollo turístico comunal
Horizonte de Desarrollo Comunal 5	12 Mejorar las competencias y las capacidades de los recursos humanos en la organización municipal. 13 Optimizar las condiciones del equipamiento municipal para una mejor atención al ciudadano. 14 Conformar un sistema de instrumentos de ordenamiento territorial facilitadores para el desarrollo comunal.
Total	25

Fuente de elaboración propia.

Anexo 2. Cuestionario Energético

1.- ¿La comuna cuenta con una empresa que desarrolle el servicio de distribución de energía eléctrica?

No. La municipalidad se encarga de suministrar energía eléctrica a Villa Ponsomby, la cuál es la localidad con mayor población de la comuna. Este suministro no tiene costo para los residentes y no se mide constantemente la demanda energética y tampoco se realiza distinción entre sectores público, privado y residencial.

En este mismo contexto, el suministro de energía sufre bastante interrupciones, siendo particularmente notorio en los días de invierno donde hay interrupciones por sobrecarga.

En otras localidades, la energía se obtiene a través de autogeneración de carácter privado.

2.- ¿Cuáles son las infraestructuras de mayor gasto energético en la comuna en el ámbito de energía eléctrica?

- Alumbrado público.
- Edificio consistorial.
- Posta.
- Escuela.

3.- ¿Existe una proyección del crecimiento de la población dentro de los próximos años?

Si hay proyecciones de crecimiento para Villa Darwin se presenta como oportunidad dentro de los terrenos municipales.

4.- ¿Qué proyectos en el ámbito de energía eléctrica se encuentran en desarrollo actualmente y cuales se piensan realizar a futuro?

Lamentablemente uno de los aerogeneradores fue siniestrado disminuyendo la capacidad de generación instalada por lo que aún están revisando este incidente.

5.- ¿Cuándo se realizó la última modificación en la infraestructura del servicio de suministro eléctrico?

Meses atrás normalización y recambio de luminaria.

6.- ¿Hay ductos de gas en la comuna?, ¿Qué empresa se encarga de brindar este servicio?

No.

7.- ¿Qué empresas permiten el abastecimiento de gas licuado en la comuna?

ENEX, Abastible, Lipigas y Gasco.

8.- ¿Qué estaciones de servicio de combustibles líquidos hay en la comuna?

No hay.

Anexo 6. Sistematización Proyectos Planteados

A Continuación, se deja el listado de los proyectos recopilados a partir del Taller y Buzón Energético. Importante destacar que muchos de estos no eran factibles o fueron incorporados en el listado Final.

Idea	Proyecto	Origen	A qué proyecto final está asociado
1	Capacitación de eficiencia energética focalizada en funcionarios municipales y técnicos en la comuna con el fin de aumentar el capital humano a largo plazo	Taller	
2	Programa de difusión y comunicación entre municipios de la región de Magallanes que pertenezcan al Programa Comuna Energética	Taller	
3	Mejoras de eficiencia energética en el edificio municipal en la Villa	Taller	
4	Impulsar un comité energético municipal	Taller	
5	Programa de aislamiento térmico en viviendas de la comuna, priorizando las casas antiguas (alrededor del 30% de las viviendas de la comuna) y viviendas de la Villa.	Taller	
6	Reparación de aerogeneradores y diseñar plan de mantenimiento.	Taller	
7	Compras asociativas para estancias de termopaneles y mejoras de aislación térmica.	Taller	
8	Tecnologías energéticas para estancieros y trabajadores	Taller	
9	Plan de implementación de tecnologías energéticas de baja necesidad de operación y mantenimiento	Taller	
10	Plan de mantenimiento energético para la Villa, con el fin de fortalecer el sistema de generación eólica y diesel.	Taller	
11	Incrementar el apoyo de profesionales técnicos en energía mediante el programa SATE (Sistema de Asistencia Técnica Especializada). Es necesario darle mayor sostenibilidad, antes lo tuvieron por 6 meses y es muy poco.	Taller	
12	Incorporar un sistema de monitoreo del consumo eléctrico en la villa. Actualmente no se conoce el consumo individual.	Taller	
13	Contar con un encargado energético comunal	Taller	
14	Estudio de la proyección de la demanda eléctrica en detalle dentro de la Villa y en estancieros	Taller	

Idea	Proyecto	Origen	A qué proyecto final está asociado
15	Capacitar a estancieros en la instalación y operación de sistemas propios	Taller	
16	Bus eléctrico intercomunal que conecta la Villa con sectores rurales. También se puede mover con hidrógeno verde. (Laguna Blanca - Río Verde)	Taller	
17	Capacitación de movilidad sostenible a la comuna	Taller	
18	Plan de movilidad sostenible para la comuna	Taller	

Anexo 7. Número de trabajadores por rubro económico

Tabla 13. Número de trabajadores por rubro económico

Rubro	Río Verde	Región Magallanes	País
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	24	6.387	904.067
Explotación de minas y canteras	0	600	133.016
Industria Manufacturera	0	7.627	864.273
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	165	33.316
Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	0	262	68.027
Construcción	0	10.304	1.260.024
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas	0	13.447	1.339.423
Transporte y almacenamiento	0	6.257	551.350
Actividades de alojamiento y de servicios de comidas	0	5.875	447.183
Información y comunicaciones	0	788	230.635
Actividades financieras y de seguros	0	661	246.914

Actividades inmobiliarias	0	453	81.119
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0	1.399	397.477
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	0	8.212	1.337.041
Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	69	5.633	612.941
Enseñanza	0	3.036	553.052
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	0	1.693	412.241
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas	0	435	47.581
Otras actividades de servicios	0	860	218.496
Sin información	0	0	41
Actividades de los hogares como empleadores, actividades no diferenciadas de los hogares	0	1	603
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	17	6.482
Total	93	74.112	9.805.302

Fuente: Datos obtenidos de la Biblioteca del Congreso Nacional BCN y SII, 2018.