ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE TALAGANTE

Proyecto desarrollado por:

Apoyados técnicamente por:

Índice

Resumen Ejecutivo 7

1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE TALAGANTE 8
- 1.1 Objetivo general 8
- 1.2 Objetivos específicos 8
- 1.3 Coordinación interna 9
- 1.4 Actores de la comuna 12
- 1.5 Descripción del proceso participativo de la EEL 13

2. DIAGNÓSTICO BASE COMUNAL TALAGANTE 15
- 2.1 Caracterización Territorial 15
- 2.2. Caracterización demográfica 17
- 2.3. Ruralidad 19
- 2.4 Ámbito sociocultural 20
- 2.5. Ámbito socioeconómico 25
- 2.6. Ámbito ambiental 30

3. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA LOCAL 33
- 3.1. Planificación energética 33
- 3.2. Eficiencia energética en la infraestructura 34
- 3.3. Energías renovables y generación local 36
- 3.4. Organización y finanzas 37
- 3.5. Sensibilización y cooperación 38
- 3.6. Movilidad sostenible 38

4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE TALAGANTE 40
- 4.1 Oferta energía eléctrica 40
- 4.2. Oferta energía térmica 41
- 4.3. Indicador de Confiabilidad SAIDI 43
- 4.4. Demanda de Energía Eléctrica 45
- 4.5. Demanda de Energía Térmica 46
- 4.6 Demanda Energética total 49

5 . PROYECCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNA 50
5.1. Proyección de la demanda eléctrica 50
5.2. Proyección del consumo térmico 51
5.3 Proyección total de la demanda energética en Talagante para 2035 53
5.4 Huella de carbono del sector energético.....53

6. POTENCIAL DE ENERGÍA RENOVABLE NO CONVENCIONAL
PARA LA COMUNA DE TALAGANTE.....55
6.1 Potencial de biomasa.....55
6.2 Potencial solar 57
6.3 Potencial eólico 61
6.4 Potencial hídrico.....62
6.5 Potencial geotérmico 63
6.6 Resumen potencial de energía renovables 67

7. POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....68
7.1 Eficiencia energética 68
7.2 Resumen de Potenciales eficiencia energética 72
7.3 Resumen potenciales ER y eficiencia energética 72

8. PROCESO DE PARTICIPACIÓN 74
8.1. Hito inicial 74
8.2 Taller 1: Validación Diagnósticos: Energético, Institucional y Comunal 74
8.3 Taller 2: Revisión de Consultas Públicas y prospección de Visión Energética Comunal.....74
8.4 Taller 3: Validación de visión energética.....77
8.5 Taller 4: Priorización de proyectos.....78
8.6 Taller 5: Objetivos y metas 79

9. PLAN DE ACCIÓN EEL 80
9.1 Objetivos y metas.....81
9.2 Cartera de proyectos 82
9.3 Matriz de Control y Seguimiento..... 102

10. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO MUNICIPAL 104

11. BIBLIOGRAFÍA..... 105

Resumen Ejecutivo

La Ilustre Municipalidad de Talagante, en conjunto con la Asociación de Municipalidades Rurales de Chile (AMUR Chile), y la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), han elaborado la Estrategia Energética Local (EEL) para la comuna de Talagante, acompañados de un proceso participativo de diferentes comunidades, empresas locales y funcionarios municipales, entre otros, que han modelado un instrumento de planificación territorial que permitirá fortalecer las decisiones municipales en materia energética local, así como también, otras dimensiones consideradas en el Sello Comuna Energética, como movilidad sostenible, planificación energética, organización y finanzas, energías renovables y generación local, los cuales conducirán a la comuna a una estructura energética más eficiente y comunidades más comprometidas con el desafíos de energías limpias.

Este proceso ha contemplado diferentes reuniones y talleres a nivel municipal, alcanzando un total de 10 reuniones de evaluación y coordinación, y 3 talleres de planificación estratégica participativa de la EEL, que permitieron visibilizar las diferentes visiones de las comunidades con respecto al cómo proyectan la comuna de Talagante en materia energética y sustentable al año 2030, y así promover una mayor eficiencia energética y el uso de las energías renovables en el corto, mediano y largo plazo (Guía EEL, 2021). De esta manera, se va configurando el propósito de la EEL como una herramienta diseñada para que los Municipios puedan analizar el escenario energético y estimar los potenciales de energía renovable y eficiencia energética que se pueden aprovechar en su territorio a través de un diagnóstico energético, capaz de impulsar, a través de una Visión Energética, las líneas de trabajo validadas en el proceso de co-construcción de la EEL, la cual espera potenciar las siguientes temáticas como gobernanza sustentable, ambiente limpio, Planificación Territorial y Participación Ciudadana.

Además del proceso de identificación de temáticas de interés levantadas del proceso participativo, fueron diseñados los siguientes principios, los cuales consolidan el trabajo efectuado de las diferentes etapas desarrolladas en la EEL de Talagante, y que permitirán dar cuenta del proceso de avance de los objetivos comprometidos, metas asociadas y temporalidad del compromiso municipal:

Figura 1. Planificación estratégica

Fuente: Elaboración propia

1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE TALAGANTE

La Ilustre Municipalidad de Talagante, en conjunto con la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM) y la Asociación de Municipalidades Rurales de Chile (AMUR Chile) elaboraron la Estrategia Energética Local de Talagante. Lo anterior, en el marco del Programa Comuna Energética del Ministerio de Energía y de la Agencia de Sostenibilidad Energética.

La Estrategia Energética Local (EEL) es una herramienta diseñada para que los Municipios puedan analizar el escenario energético, y estimar el potencial de energía renovable y eficiencia energética que se puede aprovechar en su territorio, definiendo una visión energética para la acción local e involucrando de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna. Este instrumento permite a las distintas autoridades locales tomar decisiones en base a datos concretos de la realidad energética de sus comunas, y así promover una mayor eficiencia energética y el uso de las energías renovables en el corto, mediano y largo plazo.[1]

En este contexto, el presente informe corresponde a una primera aproximación diagnóstica comprendiendo aspectos territoriales, energéticos, institucionales y de participación ciudadana, como soporte del diseño de una planificación estratégica atingente a las necesidades y potencialidades locales. Este desarrollo ha sido orientado técnicamente el Programa Comuna Energética de la Agencia de Sostenibilidad Energética y financiado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), a través del Programa Mejoramiento de Barrios, en un esfuerzo mancomunado por multiplicar el impacto de políticas públicas para el desarrollo local sustentable.

1.1 Objetivo general

Desarrollar la Estrategia Energética Local para la comuna de Talagante, de manera participativa, con énfasis en la identificación de potencialidades de eficiencia energética y generación de energía a partir de los recursos locales y en concordancia con la visión de desarrollo propio de la comuna.

1.2 Objetivos específicos

- Objetivo específico 1: Implementar una metodología que permita una participación amplia y activa de todos los actores de la comuna de Talagante, durante la elaboración de la EEL.
- Objetivo específico 2: Realizar el diagnóstico del consumo actual de energías de la comuna de Talagante.
- Objetivo específico 3: Estimar el potencial de generación de energías renovables y de eficiencia energética en Talagante, orientando hacia la independencia energética.
- Objetivo específico 4: Definir una visión, objetivos y metas que permitan el desarrollo energético de la comuna, la que deberá ser consistente con las políticas existentes en la materia, a nivel regional y nacional.
- Objetivo específico 5: Definir las acciones en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos para impulsar un desarrollo energético local y sostenible, alcanzando los objetivos y metas definidos en la EEL.

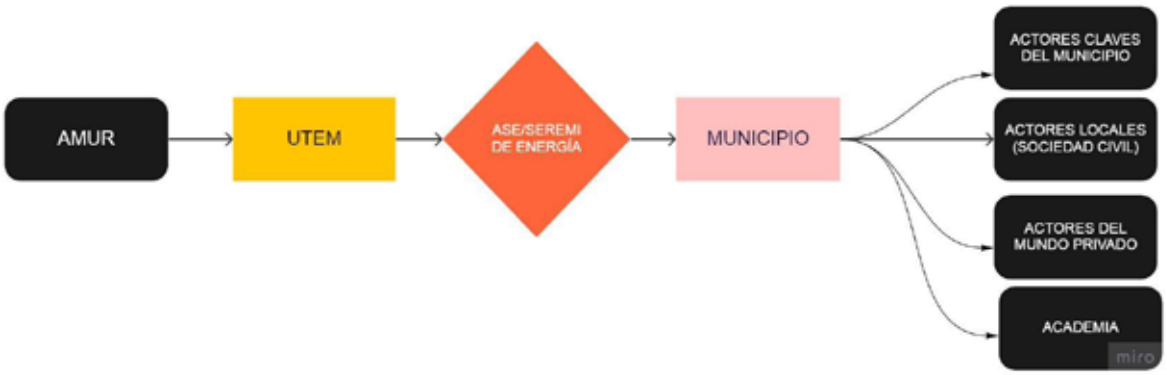
1 Definición de EEL. Guía para la Elaboración de Estrategias Energéticas Locales

1.3 Coordinación interna

La Estrategia Energética Local de la comuna Talagante ha sido elaborada por el equipo ejecutor liderado por la Universidad Tecnológica Metropolitana y la Asociación de Municipalidades Rurales de Chile, quienes han acompañado de manera permanente al equipo técnico especializado de la Municipalidad de Talagante y, además, han contado con la colaboración de la Agencia de Sostenibilidad Energética y Seremi de Energía de la Región Metropolitana. Este proceso ha sido impulsado a través de diferentes instancias de validación, lo que ha permitido consolidar las propuestas de implementación de la EEL.

Para considerar la estructura de coordinación interna, ésta se encuentra dada por diferentes instancias correspondiente a las etapas de desarrollo de la Estrategia Energética Local, la cual considera los siguientes actores involucrados en sus procesos de organización interna:

Figura 2. Coordinación interna.



Fuente: Elaboración propia.

Equipo Municipal

El trabajo liderado por el equipo Municipal de la comuna de Talagante ha impulsado el proceso de EEL al interior del gobierno local, identificando a los actores claves, apoyando las labores de levantamiento de información de las Consultas Públicas, relevando el conocimiento que tienen de la realidad local y realizando reuniones de validación, socialización y difusión a nivel interno y externo del Municipio. Su labor ha sido efectuada de manera permanente a lo largo del todo el proceso de co-construcción.

Profesional	Cargo
Paula Molina Cruz	Encargada Departamento de Medio ambiente
Pablo Crespo	Encargado de Eficiencia Energética y Cambio Climático
Patricio Vidal Vergara	Encargado de Huertas Comunitarias
Mauricio Peralta	SECPLA
Carolina Pulgar	Directora de Desarrollo Comunitario

Tabla 1. Equipo de Coordinación Interna Municipal

Equipo Mandante

El equipo Mandante, está compuesto por los integrantes de la Asociación de Municipalidades Rurales -AMUR-, quienes han sido los líderes y promotores de la ejecución del proyecto. La AMUR ha sido la Institución responsable del desarrollo de la EEL de Talagante y de otras 15 comunas rurales de Región Metropolitana, iniciativa impulsada de manera paralela y sincrónica, gracias a su poder de convocatoria y su visión asociativa, en representación de las comunas rurales del país.

Profesional	Cargo
Cristián González	Director Ejecutivo
Jaime Vera	Jefe de Proyecto
Rubén Camacho	Gestor Proyectos

Tabla 2. Equipo Mandante AMUR

Equipo Ejecutor

El equipo Ejecutor ha sido conformado por una distinción de especialistas multidisciplinarios en áreas de: ERNC, Eficiencia Energética, Desarrollo Local, Procesos Participativos y Planificación Estratégica. Sumado al apoyo y colaboración de Estudiantes de pregrado y postgrados, concretando un proceso de amplio conocimiento y apoyo en la ejecución de las diferentes etapas de desarrollo de la EEL.

Profesional	Cargo	Institución
David Blanco	Director de Proyecto	EFICONS, Magister en Eficiencia Energética y Sustentabilidad, Universidad Tecnológica Metropolitana
Marcela Lizana	Coordinadora General	Universidad Tecnológica Metropolitana
Marisol Osorio	Coordinadora Especialista Planificación Territorial	Ingeniería 2030, Universidad Tecnológica Metropolitana
Pablo Pulgar R.	Coordinador Eficiencia Energética	EFICONS, Universidad Tecnológica Metropolitana
Luis Perillán	Coordinador Participación Ciudadana	EFICONS, Magister en Eficiencia Energética, Universidad Tecnológica Metropolitana
Paloma Molina	Coordinación de proyectos	Socióloga, Consultora
Jacqueline Kramer	Coordinación de proyectos	Geógrafa, Consultora
Marcos Ramos	Asistente de investigación	Tesista, Universidad Tecnológica Metropolitana
Christopher Leal	Asistente de investigación	Licenciado en Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica Metropolitana
Juan José Negroni	Especialista en Eficiencia Energética	Universidad San Tomás
Willy Fernández	Analista de datos cuantitativos y cualitativos	Sociólogo, Consultor
Roberto Osorio	Analista de datos	Ing. Información y Control de Gestión y Auditor, Consultor
Practicantes	Tesistas en Ingeniería en Construcción	Universidad Tecnológica Metropolitana
Estudiantes	Tesistas Magíster en Eficiencia Energética y Sustentabilidad	Universidad Tecnológica Metropolitana

Tabla 3. Equipo Ejecutor UTEM

Equipo de Apoyo

El equipo de apoyo ha sido compuesto por profesionales de la Agencia de Sostenibilidad Energética y Seremi de Energía, quienes han acompañado el proceso y supervisión de etapas, de acuerdo a la metodología disponible en Guía Metodológica para el Desarrollo de Estrategias Energéticas Locales.

Profesional	Cargo	Institución
Rodrigo Barrera	Coordinador Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
Carolina Vargas	Profesional Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
Gabriela López	Profesional Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
María Ignacia López	Profesional Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
Fernanda Valdés	Profesional	SEREMIA de Energía RM
Fernanda de Groote	Profesional	SEREMIA de Energía RM

Tabla 4. Equipo de Apoyo técnico

1.4 Actores de la comuna

El desarrollo de la EEL considera el proceso participativo en cada una de sus etapas, con el propósito de impulsar una política pública local que incluya la visión de los actores participantes, sociedad civil, funcionarios(as), empresas, y académicos. Cabe mencionar que se efectuaron 3 tipos de consultas públicas, talleres participativos y de validación.

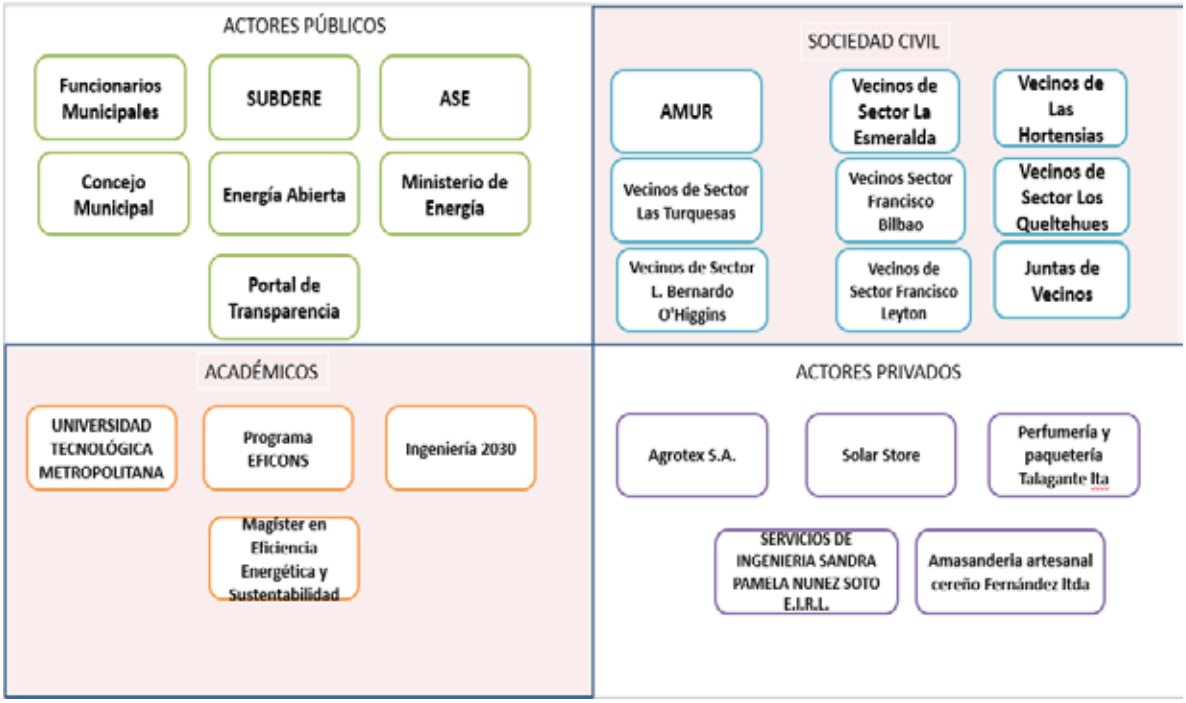
- Actores Públicos: integrados por diferentes actores de instituciones públicas participantes, como funcionarios claves de Seremi de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética, funcionarios municipales, Concejo Municipal.

- Sociedad Civil: Esta categoría está compuesta por diferentes actores de la sociedad civil de Talagante, Asociaciones Municipales como AMUR, Juntas de Vecinos y vecinos y vecinas de la comuna.

- Académicos: Compuesto por personas del equipo ejecutor y especialistas en temas de Eficiencia Energética, Sostenibilidad, Participación Ciudadana, Cambio Climático, entre otros.

- Actores Privados: Los participantes del proceso corresponden a empresas pertenecientes al mundo de la construcción, climatización, desarrollo de áreas verdes, agrícola, entre otras y diferentes personas jurídicas.

Figura 3. Mapa de Actores Claves que participaron en el proceso de Construcción de la EEL



Fuente: Elaboración propia a partir de la información a través de los procesos de consultas participativas del proceso de EEL Talagante.

Cabe destacar que el levantamiento de mapa de actores debe ser un proceso en constante construcción que permita impulsar el desarrollo de la Estrategia Energética Local como compromiso orgánico del Municipio. Por lo tanto, se encuentra en permanente proceso de actualización.

1.5 Descripción del proceso participativo de la EEL

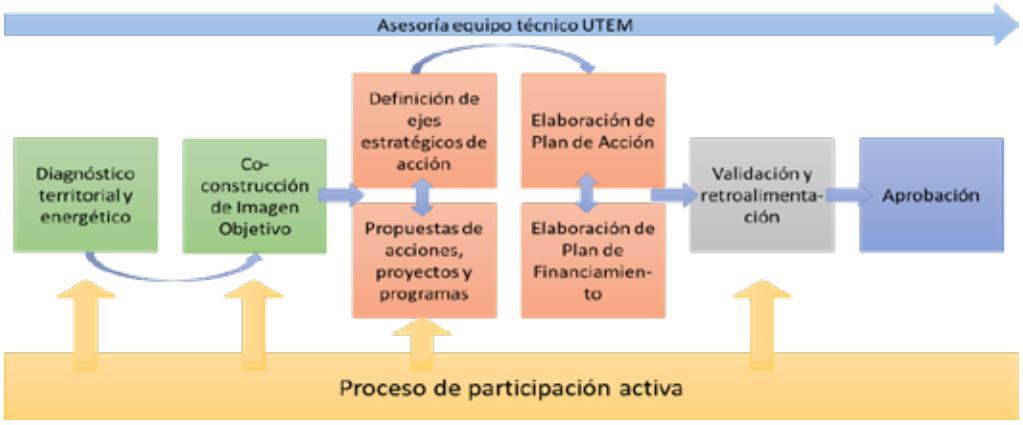
De acuerdo al contexto de crisis sanitaria desarrollada desde el año 2020 a la fecha, el proceso participativo sugerido en la metodología del Programa Comuna Energética se vio sujeto a cambios sustanciales, lo que implicó desarrollar propuestas que han sido toda una innovación en temas metodológicos participativos, adaptando las herramientas habituales a contextos de entornos virtuales que permitieron implementar uno de los procesos más relevantes de la co-construcción de la EEL.

De esta forma, se impulsaron tres herramientas consultivas, orientadas a tres públicos objetivos o actores claves: Sociedad Civil, Actores Privados y Funcionarios Municipales, quienes fueron convocados gracias al apoyo de los Gestores Municipales y áreas específicas del Municipio como la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO) y Organizaciones Sociales. Estos, impulsaron la convocatoria ciudadana a través de listas de Whatsapp y llamadas telefónicas para invitarlos a responder la encuesta en línea. La descripción de los instrumentos implementados fueron los siguientes:

1) “Consulta Ciudadana”
2) “Consulta empresas”
3) “Consulta de Imagen Objetivo a Funcionarios”

Este proceso tuvo como temporalidad, un total de 3 meses, donde se logró levantar la información necesaria para identificar las realidades, intenciones y deseos de los diferentes actores claves.

Figura 4. Proceso Elaboración de Estrategia Energética Local en la comuna de Talagante.



Fuente: Elaboración propia.

2. DIAGNÓSTICO BASE COMUNAL TALAGANTE

2.1 Caracterización Territorial

La comuna de Talagante se encuentra en el Valle Central a 35 km de distancia de la capital, entre los 33° 37' y 33° 4 7' de latitud sur y los 70° 48' y 71° 01' de longitud oeste, limitando con las comunas de Peñaflor, Isla de Maipo, Calera de Tango y El Monte. Posee una superficie total de 135 km² y forma parte de la Provincia de Talagante junto a las comunas de Padre Hurtado, El Monte, Peñaflor e Isla de Maipo, asumiendo el rol de cabecera provincial. (PADEM, 2020, p.5). Fue fundada oficialmente en diciembre de 1837, con el nombre de Villa de Santa María de Talagante.

De acuerdo con la gestión territorial realizada por DIDECO, la comuna se divide en 5 sectores los cuales están compuestos por los siguientes territorios:

- Sector 1: Abarca la zona Oriente de Talagante que va desde límite con Peñaflor, límite con Autopista del Sol, límite con Línea Férrea al poniente y límite con Línea Férrea hacia el norte.
- Sector 2: Abarca la zona Centro de Talagante que va desde Libertad hasta límite con Línea Férrea y desde el Centro de Talagante hasta Lonquén.
- Sector 3: Abarca la zona que va desde Libertad vereda poniente y Ribera del Río Sector Costanera hasta Monseñor Larraín vereda oriente y costados de Autopista del Sol sector poniente.
- Sector 4: Abarca la zona que va desde Monseñor Larraín vereda poniente hasta La Manresa, limitando con Comuna El Monte
- Sector 5: Abarca la zona que va desde Eyzaguirre con Avenida Peñaflor (límite con la Comuna de Peñaflor) hasta Juana Canales con Adrián Soto (Talagante, 2014- 2018).

Figura 5. Mapa de la Provincia de Talagante.

Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 6. Mapa de la Comuna de Talagante

Fuente: (Google, 2021)

La superficie aproximada de la cuenca en la que se ubica Talagante es de 2.360 km². La comuna se sitúa en la unidad morfológica denominada Depresión Intermedia, que cubre en gran parte la cuenca de Santiago. Esta depresión está rellena principalmente por sedimentos de tipo aluvial y, en una menor proporción, por materiales asociados a actividad volcánica.

El relleno, el cual en sectores supera los 500 m de espesor, ha sido reconocido directamente, por sondajes, solamente hasta aproximadamente los 120 m de profundidad. Estos últimos metros del relleno corresponden principalmente a sedimentos aluvio-fluviales, provenientes de las hoyas hidrográficas de los ríos Maipo y Mapocho, a sedimentos fluviales aportados por los esteros Talagante, Colina y Angostura y a depósitos de cenizas (I. Municipalidad de Talagante, 2015).

Figura 7. Tipología de suelos, PLADECO 2006-2010.

Fuente: (I. Municipalidad de Talagante, 2006)

La principal hoya hidrográfica en la cuenca de Santiago es la del río Maipo y sus tributarios, siendo esta de origen mixto, ya que sus aguas provienen tanto de las precipitaciones de invierno como de los deshielos. Esta cuenca drena unos 15.380 Km² y su caudal promedio es de 92,3 m³ por segundo.

El río Maipo tiene sus orígenes en la Cordillera de los Andes, específicamente, en la confluencia de los ríos Cruz de Piedra, Alvarado y Argüelles. Limita la comuna por el sector Sur y recibe en la cordillera a tres grandes tributarios: los ríos Volcán, Colorado y Yeso.

La cuenca de Santiago recibe por el norte las aguas de otro afluente, el río Mapocho, que drena la cuenca que atraviesa la ciudad de Santiago y que limita la comuna por el sector Oeste. En el curso

inferior, su principal tributario es el estero Puangue, de origen pluvial, por lo que su aporte de aguas se produce en invierno. El curso medio del río Maipo recibe a los ríos Clarillo y Angostura. Finalmente, tras un recorrido de 250 kilómetros, las aguas del Maipo van a desembocar en el Pacífico a la altura de la localidad de Llolleo.
El clima presente en la comuna de Talagante, el predominante en la cuenca de Santiago,corresponde al de Clima Templado de tipo Mediterráneo. Su característica principal, es la presencia de una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan a cero grados.

Dentro de la cuenca existen diferencias climáticas locales que se producen principalmente por el efecto del relieve. Talagante registra una temperatura media anual similar a la de Santiago, que es de 14°C, teniendo contrastes térmicos bastante fuertes en la estación estival, donde las máximas llegan a valores superiores a 30°C durante el día (Talagante, 2014- 2018).

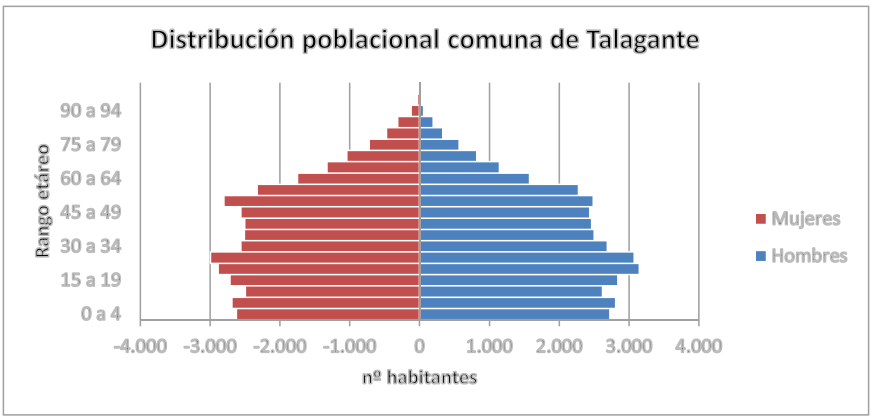
2.2. Caracterización demográfica

En la comuna de Talagante habitan 74.237 personas correspondiendo un 50.47% a población femenina, mientras que el 49,53% restante es población masculina. (CENSO abreviado de Población y Vivienda. 2017).

En relación al rango etario, la mayor concentración poblacional se encuentra en el rango entre los 45 y 64 años, representando un 24,52%, mientras que el rango menos predominante corresponde al de 65 años o más con un 4.81% del total de la población.

Esta descripción es posible observarla en el gráfico que se presenta a continuación, donde se encuentra el total de la población actualizada al Censo 2017, distribuida en sexo femenino y masculino, de acuerdo a rango etario ascendente.

Figura 8. Distribución población por sexo. Talagante 2017



Fuente: Análisis de Proyecciones de Población INE, 2019

Según el documento "Análisis de Proyecciones de Población INE, periodo 2015-2035", para el año 2035, en relación al rango etario la mayor concentración poblacional se encuentra en el rango entre los 35 y 59 años, representando un 37,63%, mientras que el rango menos predominante corresponde al de 75 a 79 años, que corresponde a un 3,12% del total de la población.

Figura 9. Distribución población por sexo. Talagante. Proyección 2035

Fuente: (Análisis de Proyecciones de Población INE, 2019)

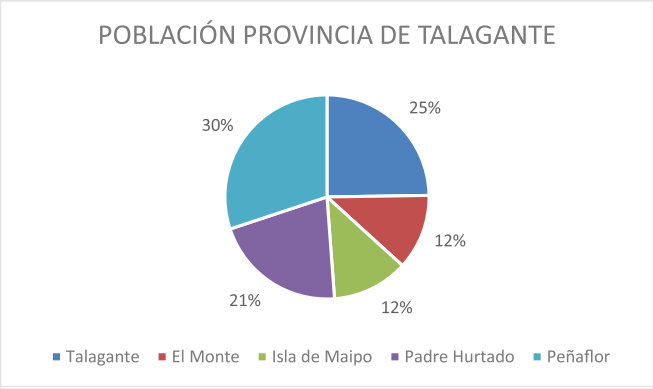
Respecto de la proporción de los habitantes de la comuna de Talagante en relación al resto de la Provincia, ésta concentra el 30% de la población, según consta en la presente tabla y gráfico adjunto:

Tabla 5. Distribución de Población Provincia de Talagante

POBLACIÓN	
PROVINCIA TALAGANTE	299.830
Talagante	74.237
El Monte	35.923
Isla de Maipo	36.219
Padre Hurtado	63.250
Peñaflor	90.201

Fuente: Elaboración propia (CENSO 2017)

Figura 10. Relación porcentual comunas de la Provincia de Talagante



Fuente: Elaboración propia (CENSO 2017)

Finalmente, en relación con la distribución urbano- rural, la comuna de Talagante cuenta con un 20.2% de población rural y un 79.8% de población urbana.

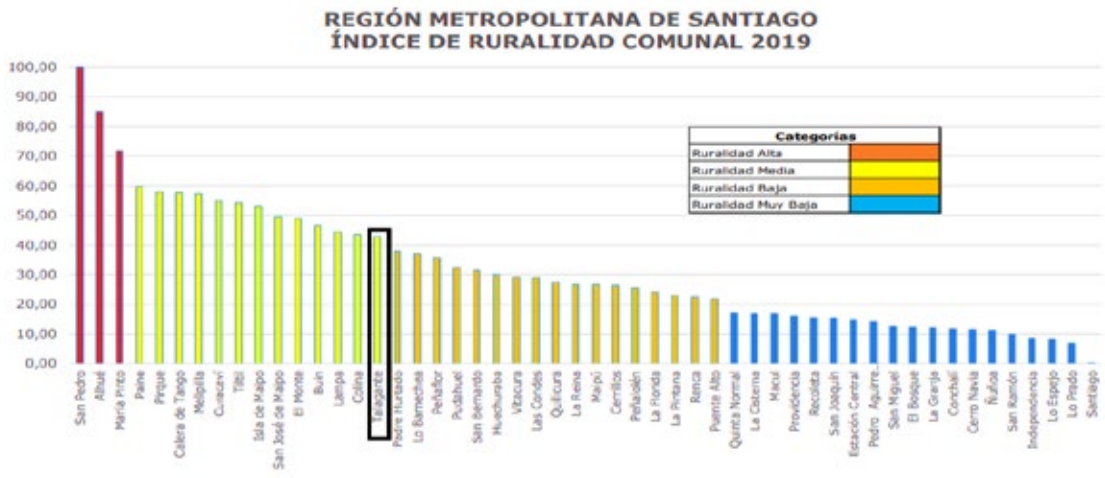
2.3. Ruralidad

El Índice de Ruralidad Comunal (IRC) corresponde a un índice sintético cuyo valor numérico permite dimensionar el nivel relativo de ruralidad alcanzado por una comuna determinada. Así, el valor del IRC obtenido por cada comuna sólo se entiende en relación a los valores de las restantes comunas (Índice de Ruralidad Comunal 2019. Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia).

El Índice de Ruralidad Comunal (IRC) integra tres aspectos que se relacionan con el nivel de ruralidad comunal: el porcentaje de población rural en la comuna respectiva, la proporción del empleo local ocupado en sectores primarios y la densidad poblacional.

Para el año 2019, la Comuna de Talagante se encuentra ubicada en el lugar 16° de la categoría correspondiente a “ruralidad media”, con un IRC de 42.75.

Figura 11. Índice de Ruralidad de Talagante.



Fuente: Índice de Ruralidad Comunal 2019. Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia

2.4 Ámbito sociocultural

2.4.1 Vivienda

La comuna de Talagante registra un total de 23.271 viviendas, correspondiendo 23.251 viviendas a viviendas particulares y 20 viviendas colectivas[2] (CENSO 2017).

Según el Catastro de Viviendas Sociales del MINVU 2020, las viviendas sociales corresponden a 2.524 en la comuna de Talagante.

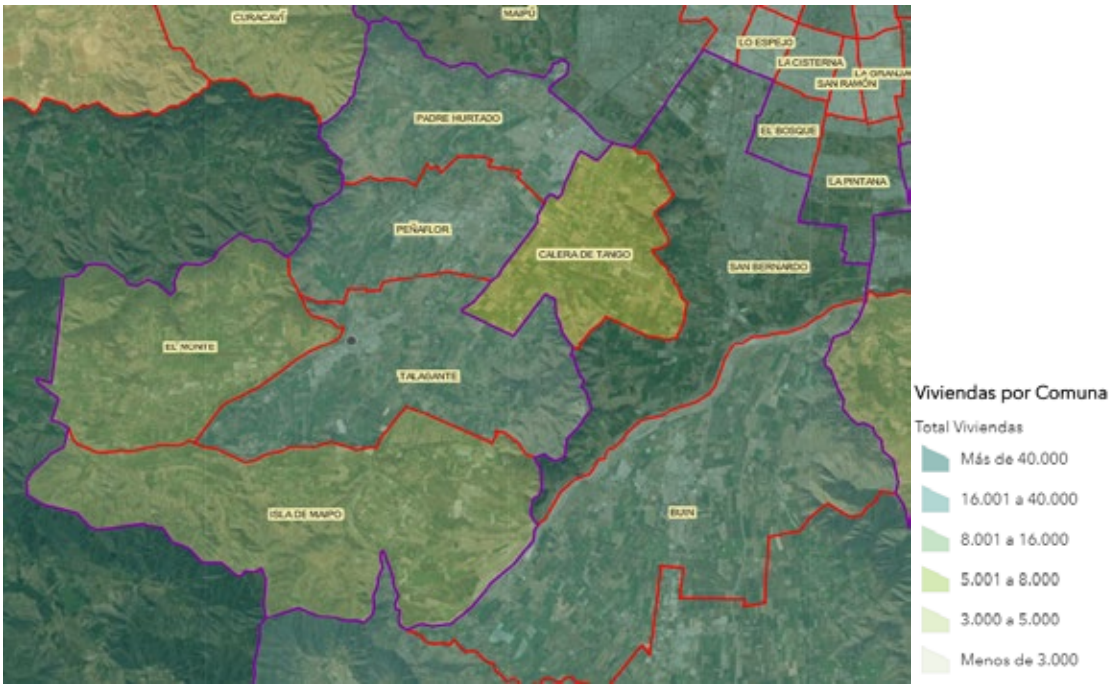
Conocer el número de viviendas[3], de acuerdo con proyecciones actualizadas del INE y MINVU, es determinante para calcular la demanda de energía eléctrica y de energía asociada a calefacción.

De igual forma, también es muy importante conocer la materialidad y condiciones de habitabilidad de las viviendas, lo que será complementado con el levantamiento de información, a través de participación ciudadana y municipal.

2 Viviendas colectivas: son aquellas donde un conjunto de personas reside por motivos de salud, reclusión, religión, etc. Casos típicos de Viviendas Colectivas son los hospitales, conventos, internados, cuarteles, establecimientos correccionales, hoteles, pensiones, residenciales, entre otros

3 Se proyecta a partir de la proyección de población y de estimaciones del número de personas por hogar.

Figura 12. Viviendas por comuna



Fuente: (Análisis de Proyecciones de Población INE, 2019)

2.4.2 Ámbito Institucional y geopolítico

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es una herramienta de gestión propia de los municipios que se encuentra normada por la Ley N° 18.695, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, que en su Artículo 3° letra a) indica que es una función privativa de estas, la de "elaborar, aprobar y modificar el plan de desarrollo comunal cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales".

Para el caso de Talagante, el último PLADECO realizado corresponde al periodo 2014-2018, el que contempla una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), donde establece una línea base comunal medioambiental que permite identificar la situación de la comuna en esta materia.

En términos institucionales, Talagante pasó de tener la "Dirección de Aseo y Ornato" al "Departamento de Medioambiente", ampliando así el ámbito de acción del municipio.

Respecto del nivel de compromiso de la comuna con el tema Medioambiental, la EAE plantea que es necesario considerar los siguientes elementos:

a. Certificación Ambiental Municipal SCAM.
Esta certificación la entrega el Ministerio de Medioambiente y busca la integración del Factor Ambiental en el quehacer Municipal logrando incorporarlo a nivel de orgánica municipal, para lo cual cuenta con tres niveles de certificación, asociados al cumplimiento de diversas actividades. Para el año 2015 la Municipalidad de Talagante no contaba con dicha certificación, no obstante, para el año 2019 obtiene el nivel básico que a la fecha sigue vigente.

b. Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE).
Corresponde a un programa coordinado por el Ministerio del Medioambiente, el Ministerio de Educación, la Corporación Nacional Forestal y la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) cuyo propósito es fomentar la incorporación de variables ambientales en los establecimientos educacionales en tres ámbitos: pedagógico, en la gestión de la escuela y en la relación de la comunidad educativa con el entorno. En la comuna de Talagante existen dos establecimientos con esta certificación: El Liceo Talagante con un nivel medio (2021) y el Liceo Bicentenario María Soledad Meléndez Molina con un nivel de excelencia (2019)[4].

c Índice de Calidad de Vida Urbana. (ICVU)
Corresponde a "un índice sintético que mide y compara en términos relativos la calidad de vida urbana de comunas y ciudades en Chile, a partir de un conjunto de variables referidas a seis dimensiones que expresan el estado de situación en la provisión de bienes y servicios públicos y privados a la población residente y sus correspondientes impactos socio-territoriales, tanto a la escala de ciudades intermedias como de ciudades metropolitanas". Es elaborado por el Núcleo de Estudios Metropolitanos del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC).

El ICVU contempla las siguientes dimensiones: condiciones laborales, ambiente de negocios, condiciones socioculturales, conectividad y movilidad, salud y medioambiente, vivienda y entorno.

Para el año 2014, el Promedio Nacional de ICVU fue de 46,1 y la comuna de Talagante de las 93 comunas que se aplica ICVU está ubicada en el lugar 17° con un ICVU de 50,1. De esta forma, Talagante en el lugar 17° de 93°, presenta un alto índice de ICVU a nivel nacional, lo que significa que es una comuna considerada con buen estándar de calidad de vida, alcanzando un rango promedio.

Sin embargo, esta situación cambia drásticamente según consta en el Informe de ICVU 2018, en el que la comuna de Talagante se posicionó en el lugar 92 del ranking con un ICVU de 31.67, según consta en la siguiente tabla:

4 https://sncae.mma.gob.cl/portal/establecimientos

Tabla 6. Resultados comunas ICVU 2018. Rango Inferior

RK	COMUNA	POB2017	REGION	CONDICIONES LABORALES	AMBIENTE DE NEGOCIOS	CONDICIONES SOCIOCULTURALES	CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD	SALUD Y MEDIO AMBIENTE	VIVIENDA Y ENTORNO	ICVU 2018
79	Recoleta	157.851	RM	27,51	13,06	38,55	62,51	63,63	20,10	39,27
80	Colina	146.207	RM	20,97	30,06	40,33	43,63	47,24	47,25	39,18
81	Lo Espejo	98.804	RM	24,44	1,55	41,22	68,28	59,33	24,80	39,09
82	Ovalle	111.272	Coquimbo	33,63	10,46	48,15	47,38	52,78	32,23	38,91
83	El Bosque	162.505	RM	23,56	4,82	46,03	63,87	65,36	15,62	38,43
84	San Ramón	82.900	RM	25,27	1,38	36,07	64,38	56,99	22,36	36,80
85	Melipilla	123.627	RM	34,19	10,51	44,54	30,52	65,62	26,94	36,51
86	Cerro Navia	132.622	RM	18,60	1,72	47,67	63,68	51,14	22,96	36,33
87	Buin	96.614	RM	32,00	30,90	42,83	18,45	52,32	38,57	35,81
88	Padre las Casas	76.126	Araucanía	28,24	7,15	44,92	26,79	71,20	24,90	35,06
89	Pedro Aguirre Cerda	101.174	RM	13,43	3,83	38,23	60,28	63,37	14,60	34,24
90	Paine	72.759	RM	32,00	12,68	40,19	18,45	61,47	31,33	33,55
91	Peñaflor	90.201	RM	32,00	19,45	37,15	18,45	58,27	27,53	32,55
92	Talagante	74.237	RM	29,80	27,79	50,83	6,38	41,71	36,91	31,67
93	La Pintana	177.335	RM	14,11	2,76	41,79	66,30	43,77	8,48	31,14
			PROMEDIOS	34.97	19.26	45.76	66.41	60.44	40.99	46.61

Fuente: Informe ICVU 2018

Dentro de las dimensiones que cuentan con una peor evaluación, se encuentran aquellas vinculadas a la conectividad y movilidad, así como salud y medioambiente, según se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 7. Ranking ICVU 2018 por ámbito

RANKING 2018	CONDICIONES LABORALES	AMBIENTE DE NEGOCIOS	CONDICIONES SOCIOCULTURALES	CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD	SALUD Y MEDIO AMBIENTE	VIVIENDA Y ENTORNO	ICVU 2018
1	Machalí	Las Condes	Castro	Providencia	Providencia	Lo Barnechea	Providencia
2	Coyhaique	Santiago	Villarrica	Las Condes	Ñuñoa	Vitacura	Las Condes
3	Iquique	Vitacura	Tomé	Vitacura	Las Condes	Las Condes	Vitacura
4	Rancagua	Providencia	Providencia	La Reina	Maipú	Providencia	Lo Barnechea
5	Curicó	Estación Central	Lota	Lo Barnechea	Chillán Viejo	Ñuñoa	San Miguel
6	San Fernando	Lo Barnechea	Penco	San Miguel	Macul	La Reina	La Reina
7	Rengo	San Miguel	Angol	Santiago	Valdivia	Valdivia	Ñuñoa
8	Punta Arenas	Concón	Coronel	Ñuñoa	Quilicura	Concón	Santiago
9	Las Condes	Lampa	Copiapó	Calama	La Reina	Punta Arenas	Punta Arenas
10	Castro	Ñuñoa	Temuco	Iquique	San Miguel	Machalí	Coyhaique

RANKING 2018	CONDICIONES LABORALES	AMBIENTE DE NEGOCIOS	CONDICIONES SOCIOCULTURALES	CONECTIVIDAD Y MOVILIDAD	SALUD Y MEDIO AMBIENTE	VIVIENDA Y ENTORNO	ICVU 2018
84	Renca	Conchalí	Peñalolén	Colina	Coquimbo	Lo Espejo	San Ramón
85	El Bosque	Lota	Peñaflor	Quillota	San Bernardo	Independencia	Melipilla
86	Colina	El Bosque	Iquique	Tomé	Copiapó	Rengo	Cerro Navia
87	La Calera	Pedro Aguirre Cerda	San Ramón	Melipilla	Rengo	Cerro Navia	Buin
88	Quinta Norma	La Granja	Lampa	Padre las Casas	San Felipe	San Ramón	Padre las Casas
89	Cerro Navia	La Pintana	Antofagasta	Villarrica	Iquique	Recoleta	Pedro Aguirre Cerda
90	Concón	Huaipén	Lo Barnechea	Buin	San Fernando	Alto Hospicio	Paine
91	La Pintana	Cerro Navia	Quilicura	Paine	La Pintana	El Bosque	Peñaflor
92	Valparaíso	Lo Espejo	Concón	Peñaflor	Rancagua	Pedro Aguirre Cerda	Talagante
93	Pedro Aguirre Cerda	San Ramón	Huechuraba	Talagante	Talagante	La Pintana	La Pintana

Fuente: Informe ICVU 2018

Finalmente, en lo que respecta a la evolución 2015 a 2018, la situación de la comuna en relación al Índice de Calidad de Vida Urbana, es la siguiente:

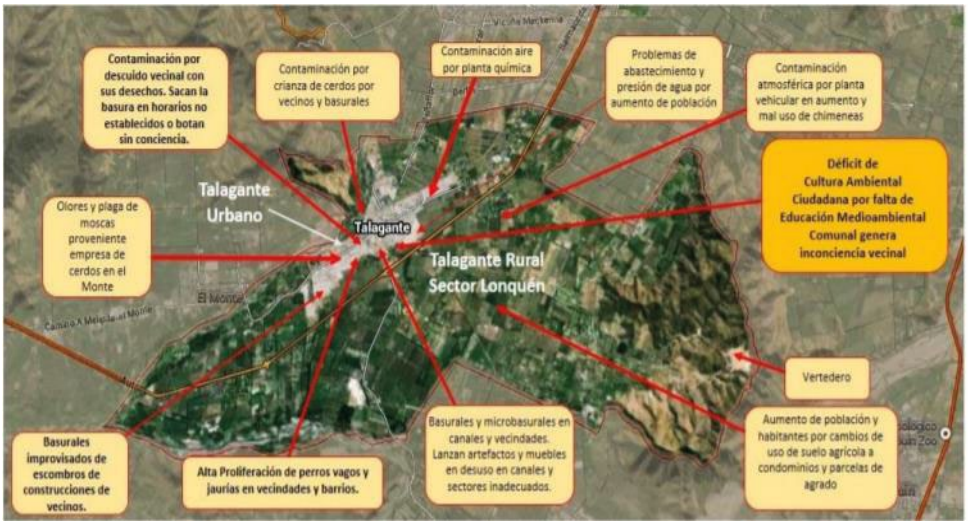
Tabla 8. Evolución por rango. 10 peor ICVU 2018.

RANKING	ICVU 2018	COMUNA	RANGO ICVU 2015	RANGO ICVU 2016	RANGO ICVU 2017	RANGO ICVU 2018
84	36,8	San Ramón	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR
85	36,5	Melipilla	INFERIOR	PROMEDIO	PROMEDIO	INFERIOR
86	36,3	Cerro Navia	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR
87	35,8	Buin	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	INFERIOR
88	35,1	Padre las Casas	PROMEDIO	PROMEDIO	INFERIOR	INFERIOR
89	34,2	Pedro Aguirre Cerda	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR
90	33,6	Paine	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	INFERIOR
91	32,6	Peñaflor	PROMEDIO	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR
92	31,7	Talagante	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	INFERIOR
93	31,1	La Pintana	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR	INFERIOR

Fuente: Informe ICVU 2018

En cuanto a los problemas medioambientales de la comuna, la EAE para el año 2014-2018, identificó las siguientes temáticas:

Figura 13. Temas medioambientales de la Comuna de Talagante



Fuente: PLADECO 2014-2018

Dentro de estas temáticas, según la encuesta realizada para el PLADECO, los vecinos y las vecinas de la comuna identifican tres principales problemas: basurales clandestinos, animales vagos en las calles y contaminación del aire.

Conforme a los problemas detectados, los lineamientos de acción estratégica del PLADECO se enfocan en los siguientes ámbitos y sus respectivos planes, programas y proyectos, según corresponda:

a. Educación ambiental ciudadana:

- Creación de una Unidad de Proyectos Ambientales dentro de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.

- Creación de una Unidad de Educación Ambiental Ciudadana y Comunicaciones Ambientales dentro de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.
- Inicio de postulación a Programa SCAM (Sistema de Certificación Ambiental Municipal).
- Inicio de postulación al Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE).
- Programa Comunicacional de Educación Ambiental Ciudadana.
- Proyecto de capacitación a dirigentes sociales de la comuna.
- Ordenanza municipal de medioambiente.

b. Gestión de residuos sólidos y reciclaje comunal:

- Creación de una Unidad de Proyectos Ambientales dentro de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.
- Programa de control y erradicación de basurales.
- Programa de Reciclaje Escolar.
- Ampliación del programa puntos limpios.
- Programa recuperación de podas.

c. Tenencia responsable de mascotas.

- Programa de esterilización de mascotas a través de reformulación y efectivo funcionamiento del Talamascotas
- Programa Tenencia Responsable de Mascotas
- Ordenanza municipal de medioambiente

2.4.3 Dependencias Municipales y Edificios Públicos

La comuna de Talagante cuenta con 6 centros de salud pública que atienden a un total de 52.350 personas. A esto se suman 12 establecimientos educacionales de dependencia municipal y 4 Jardines Infantiles que en conjunto reciben a 7.164 estudiantes. La Municipalidad además cuenta con diversas oficinas de atención para los vecinos y las vecinas, entre ellas: el Departamento de deporte; EGIS[5] municipal; Departamento de operaciones; Departamento de prensa y relaciones públicas; Departamento de Emergencias; Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato; Dirección de Desarrollo comunitario; Dirección de Asesoría Jurídica y la Dirección de Tránsito.

2.5. Ámbito socioeconómico

Para efectos del presente informe, la caracterización socioeconómica de la comuna contemplará los datos correspondientes al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM. CASEN 2017), Índice de Prioridad Social (IPS. Seremi de Desarrollo Social y Familia Metropolitana. 2019) y el Índice de Desarrollo Comunal (IDC. Instituto Chileno de Estudios Municipales.2020).

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) identifica múltiples carencias a nivel de los hogares y las personas en los ámbitos de la salud, la educación y el nivel de vida. (PNUD, 2020).

5 Entidad de Gestión Inmobiliaria Social

La medición realizada en la Encuesta CASEN 2017, respecto de la estimación de tasa de pobreza multidimensional en la comuna de Talagante, indica que el porcentaje de personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional corresponde a un 21.3% equivalente a 17.775 personas. (CASEN, 2017).

Respecto al acceso de servicios básicos de la población de Talagante, en lo que respecta a la red de energía eléctrica, se observa que un 85,3% de las personas que viven en la comuna cuentan con acceso a la red pública y poseen medidor propio (Tabla 9).

Tabla 9. Distribución de hogares según la fuente de obtención de energía eléctrica (%).

Talagante	
Fuente de obtención de electricidad	% de hogares
Sí, de la red pública con medidor propio	85,3
Sí, de la red pública con medidor compartido	14,7
Sí, de la red pública sin medidor	0
Sí, de la red pública y un generador propio o comunitario	0
Sí, sólo de un generador propio o comunitario	0
No dispone de energía eléctrica	0
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a la CASEN 2017, Ministerio de Desarrollo Social

En cuanto al servicio de agua potable, un 78,2% de la población cuenta con acceso a la red pública con medidor propio, mientras que un 14,6% cuenta con acceso al agua a través de un pozo o noria.

Tabla 10. Distribución de hogares según la fuente de obtención de agua (%).

Talagante	
Fuente de obtención del agua potable	% de hogares
Red pública con medidor propio	78,2
Red pública con medidor compartido	7,3
Red pública sin medidor	-
Pozo o noria	14,6
Río, vertiente, lago o estero	-
Camión aljibe	-
Otra fuente. ¿Cuál?	-
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a la CASEN 2017, (Ministerio de Desarrollo Social, 2017)

Respecto del Índice de Prioridad Social (IPS), este es un indicador compuesto que integra aspectos

relevantes del desarrollo social comunal, esto es, las dimensiones de: ingresos, educación y salud. (Informe sobre Índice de Prioridad Social de Comunas 2019 Seremi de Desarrollo Social y Familia Metropolitana).

Se trata de un índice sintético cuyo valor numérico permite dimensionar el nivel de vida relativo alcanzado por la población de una comuna. Así, el valor del IPS obtenido por cada comuna sólo se entiende en relación a los valores de dicho índice en las restantes comunas.

Conforme los resultados correspondientes al Informe 2019, la comuna de Talagante se ubica en el lugar N° 31 de la categoría "media baja prioridad social" con un IPS de 68.45.

Finalmente, en lo que respecta al Índice de Desarrollo Comunal, este corresponde a un indicador que contempla las dimensiones vinculadas a salud y bienestar social, economía y recursos y educación. Para la comuna de Talagante, su IDC es de 0.4706, encontrándose en el lugar 73 de rango medio.

Tabla 11. IDC Comunas de la Región Metropolitana.

COMUNA	BIENESTAR	ECONOMÍA	EDUCACIÓN	IDC	RANKING NACIONAL	RANGOS
PROVIDENCIA	0,9847	0,7764	0,8780	0,8756	1	Alto
LAS CONDES	0,9926	0,7800	0,8660	0,8752	2	Alto
SANTIAGO	0,8953	0,6350	0,8276	0,7778	3	Alto
VITACURA	0,9946	0,4982	0,9002	0,7641	4	Alto
LO BARNECHEA	0,9450	0,4029	0,8160	0,6773	5	Alto
ÑUÑOA	0,9681	0,3601	0,8254	0,6602	7	Alto
SAN MIGUEL	0,9452	0,3060	0,7774	0,6081	10	Medio alto
LA REINA	0,9700	0,2823	0,8186	0,6074	11	Medio alto
MAIPU	0,9695	0,2817	0,7793	0,5970	13	Medio alto
LA FLORIDA	0,9535	0,2838	0,7545	0,5888	16	Medio alto
QUILICURA	0,9486	0,2669	0,7574	0,5767	20	Medio alto
HUECHURABA	0,9287	0,2670	0,7195	0,5630	22	Medio alto
PUDAHUEL	0,9094	0,2498	0,7401	0,5519	29	Medio alto
LA CISTERNA	0,8781	0,2436	0,7798	0,5505	30	Medio alto
MACUL	0,9245	0,2374	0,7865	0,5448	33	Medio alto
INDEPENDENCIA	0,9146	0,2308	0,7471	0,5403	36	Medio alto
PUENTE ALTO	0,9457	0,2179	0,7589	0,5388	38	Medio alto
RECOLETA	0,9023	0,2311	0,7463	0,5379	39	Medio alto
QUINTA NORMAL	0,9380	0,2460	0,6731	0,5375	41	Medio alto
PEÑALOLÉN	0,9298	0,2156	0,7421	0,5299	43	Medio alto
ESTACIÓN CENTRAL	0,9071	0,2277	0,7197	0,5298	44	Medio alto
SAN BERNARDO	0,9137	0,2129	0,7227	0,5200	46	Medio alto
COLINA	0,8855	0,2007	0,7830	0,5182	48	Medio alto
CERRILLOS	0,9331	0,1915	0,6529	0,4886	62	Medio alto
PEÑAFLOR	0,9222	0,1747	0,7078	0,4850	64	Medio
BUIN	0,8910	0,1671	0,7361	0,4785	67	Medio
RENCA	0,9395	0,1728	0,6734	0,4782	68	Medio
SAN JOAQUÍN	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	72	Medio
TALAGANTE	0,8805	0,1489	0,7949	0,4706	73	Medio
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Medio
CONCHALÍ	0,9170	0,1731	0,6389	0,4663	76	Medio
EL BOSQUE	0,9162	0,1409	0,7226	0,4535	80	Medio
LAMPA	0,8442	0,1708	0,6154	0,4461	86	Medio
CALERA DE TANGO	0,8458	0,1436	0,7086	0,4415	88	Medio
PADRE HURTADO	0,8551	0,1419	0,7037	0,4403	91	Medio
SAN RAMÓN	0,9345	0,1392	0,6509	0,4392	92	Medio
LA GRANJA	0,9359	0,1284	0,6462	0,4266	100	Medio
MELIPILLA	0,8684	0,1199	0,7241	0,4225	104	Medio
PAINE	0,8682	0,1154	0,7316	0,4185	109	Medio
LO PRADO	0,9103	0,1177	0,6231	0,4057	122	Medio
LO ESPEJO	0,9168	0,1088	0,5995	0,3910	133	Medio
CURACAVÍ	0,8307	0,0943	0,7158	0,3827	139	Medio bajo
PIRQUE	0,8501	0,0926	0,6734	0,3756	148	Medio bajo
TILTIL	0,8052	0,1107	0,5868	0,3740	151	Medio bajo
CERRO NAVIA	0,8996	0,0942	0,6143	0,3734	154	Medio bajo
SAN JOSÉ DE MAIPO	0,6855	0,1182	0,6413	0,3732	155	Medio bajo
ISLA DE MAIPO	0,8313	0,0907	0,6366	0,3634	169	Medio bajo
LA PINTANA	0,8924	0,0842	0,6228	0,3604	175	Medio bajo
EL MONTE	0,8649	0,0854	0,5909	0,3522	188	Medio bajo
MARÍA PINTO	0,8408	0,0597	0,5803	0,3076	247	Medio bajo
ALHUÉ	0,8367	0,0551	0,5543	0,2945	263	Medio bajo
SAN PEDRO	0,5489	0,0572	0,5619	0,2603	301	Bajo

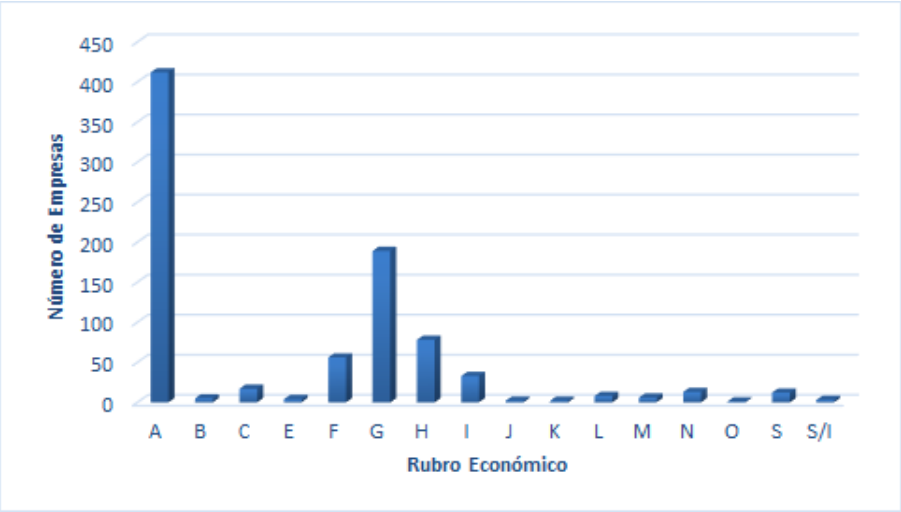
Fuente: Índice de Desarrollo Comunal 2020

Con la finalidad de obtener un panorama respecto del desarrollo económico de la comuna de Talagante, se ha extraído información del Servicio de Impuestos Internos (SII), correspondiente al año 2019, en lo que respecta a las estadísticas de empresas y rubro económico.

En los siguientes gráficos se observa el número de empresas por rubro en la comuna de Talagante y las ventas anuales por rubro en 2019, de acuerdo a la información del Servicio de Impuestos Inter-

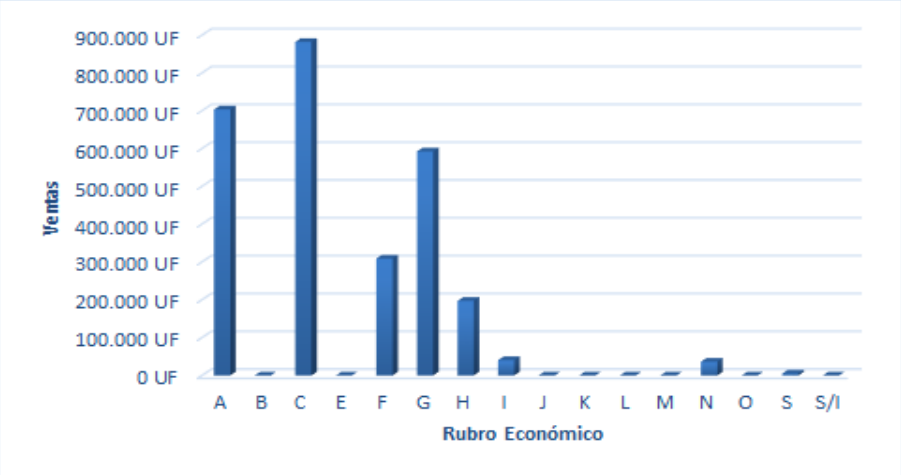
nos (SII). Tal y como se puede observar, el mayor número de empresas en la comuna de Talagante pertenecen al rubro A “Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca”, mientras que la mayor actividad económica la desarrollan las empresas del rubro C “Industria manufacturera”.

Tabla 12. Empresas por rubro en la comuna de Talagante



Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Empresas por rubro en la comuna de Talagante



Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Leyenda

LEYENDA	
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	K - Actividades financieras y de seguros
B - Explotación de minas y canteras	L - Actividades inmobiliarias
C - Industria manufacturera	M - Actividades profesionales, científicas y técnicas
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
F – Construcción	P – Enseñanza
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
H - Transporte y almacenamiento	R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	S - Otras actividades de servicios
J - Información y comunicaciones	S/I - Sin información

Fuente: Elaboración propia en base a Estadísticas de SII, 2020.

Respecto de la distribución que existe según tamaño de las empresas, para la comuna de Talagante, a octubre de 2020, es la siguiente:

Tabla 15. Estadísticas por tamaño de empresa. Año 2019.

AÑO	Tramo según venta	N° de Empresas
2019	Micro	2.907
2019	Pequeña	670
2019	Grande	29
2019	Mediana	75
2019	Sin Ventas/Sin Información	923
Total de empresas		4604

Fuente SII. Estadísticas empresa por tramo según venta (5 tramos) y comuna.

Conforme lo indica la tabla anterior, la mayor cantidad de empresas presentes en la comuna, corresponde a microempresas donde se concentra un 63.1% de las ventas. En contrapartida, las grandes empresas sólo concentran el 0.6%.

2.6. Ámbito ambiental

El cambio climático y el incremento de los fenómenos climáticos extremos impactarán el territorio y las actividades presentes en la Región Metropolitana de Santiago (GORE RM, 2017)[6]. El reciente "Informe de riesgos climáticos para la Región Metropolitana[7]", elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente revela el índice de riesgo climático general para cada comuna de la Región. En la evaluación del riesgo[8] climático, se consideran cinco amenazas prioritarias: inundaciones, remoción en masa, incendios forestales, sequías y olas de calor[9], el análisis de la vulnerabilidad y la exposición de la población y bienes, donde el riesgo de la comuna se considera como el daño potencial que las amenazas pueden generar en los elementos vulnerables. A continuación, se caracteriza las amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad para la comuna de Talagante.

a. Amenazas

La amenaza por inundación está ligada a los cauces de los ríos Mapocho y Maipo que cruzan la Comuna. Es así como el porcentaje de superficie comunal amenazada por peligro de inundación[10] para todos los rangos[11] en Talagante son: Alto (9,3%), Medio (0,7%) y Bajo (9,3%), ocupando la posición 21° del ranking comunal a nivel regional, según porcentaje de superficie amenazada por peligro de inundación "alto".

El riesgo de remoción en masa incluye la susceptibilidad de deslizamientos y desprendimientos, y la comuna tiene un 1% de su superficie amenazada.

Los incendios forestales son principalmente originados por la acción del hombre y la principal causa específica de origen (99%) es el "uso del fuego por transeúntes" (CONAF en GORE, 2020). En el período comprendido entre 2014 y 2017, la comuna registró 22 eventos de incendios[12], entre los cuales 1 afectó un área superior a las 200 hectáreas y los otros afectaron entre 0 y 50 hectáreas. A diferencia de las comunas limítrofes, Talagante tiene una superficie de entre 1% y 4% con susceptibilidad de propagación alta y entre 10% y 30% de la superficie comunal de propagación media[13].

La sequía es "una amenaza de inicio lento y caracterizada por condiciones climáticas acumulativas que generan un déficit de agua, con consecuencias para la población, actividades productivas y ecosistemas" (GORE, 2020)[14]. La comuna presenta 10 años con algún grado de condición de sequía y una frecuencia de 5 a 6 años moderadamente secos y secos entre 1990-2019[15]. En el mismo período

6 "Cambio Climático en la Región Metropolitana de Santiago". Elaborado por Centro de Cambio Global UC, Greenlab UC y DEDEUS UC para el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago.
7 Informe elaborado por GeoAdaptive Consultores Ltda. Recoge una serie de trabajos previos e información de diversos organismos públicos y datos estadísticos comprendidos entre 1990-2019.
8 Riesgo= amenaza x exposición x vulnerabilidad.
9 Ola de calor es un fenómeno definido como un período de tiempo anormalmente caluroso e incómodo (IPCC, 2013)
10 En el contexto de riesgo climático, "las inundaciones son causadas por fenómenos meteorológicos extremos de lluvias intensas" … "sumadas a la impermeabilización producida por la expansión y desarrollo urbano, involucra potenciales riesgos para las zonas aledañas a los cauces naturales y quebradas" (Romero & Vásquez, 2005 en GORE, 2020:38).
11 Los rangos están basados en la "Carta Síntesis de Riesgos Naturales" del proyecto Bases para el Ordenamiento Territorial Bases Ambientalmente Sustentable de la RM (GORE, 2003).
12 Distribución de los incendios: 10 (2014), 8 (2015) y 4 (2017).
13 Categoría propagación "media", tiene un rango de 0% a 82% del área comunal total con una media 31.3%.
14 Este estudio consideró 4 índices; para medir la sequía meteorológica el Índice de Precipitación Estandarizado (IPE) y Déficit y Superávit) y, la sequía hidrológica el Índice de Caudales Estandarizado (ICE) y Nivel de Variación de Caudales. Complementario a estas variables están los decretos de escasez declarados por decreto Presidencial por medio de un informe técnico de la DGA.
15 Según indicador IPE y precipitación estandarizada de 48 meses para el período abril-agosto entre 1990-2019.

de tiempo la comuna no registró Decreto de escasez hídrica, sin embargo, el 24 de agosto 2020 se declara la comuna como zona de escasez hídrica hasta el 28 de febrero de 2021[16]

Respecto a las olas de calor[17] la Región Metropolitana registró un evento el día 17 enero 2017[18] y la comuna de Talagante registró un promedio de temperatura superficial entre 33°C- 36°C, más bajas que el resto de la Región.

b. Exposición

El índice de exposición fue generado a partir del análisis de población y datos de infraestructura y equipamiento, permitiendo caracterizar tanto las personas como los bienes públicos expuestos. A partir de análisis de esta información, el porcentaje del área comunal bajo multiamenaza se observa en la tabla que viene a continuación:

Tabla 16. Porcentaje del área comunal bajo multiamenaza

	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Comuna Talagante	0,0%	0,9%	35,9%	51,5%	12,1%

Fuente: Informe de riesgos climáticos para la RM (SEREMI MMA RM, 2020)

Respecto a la población expuesta a niveles “alto” y “muy alto”, ésta supera el 60%, posicionándose en el 9° lugar de las comunas de la RM. Respecto a las instalaciones esenciales[19] el 12% está expuesta a amenazas alto y muy alto.

c. Vulnerabilidad

Mediante indicadores de vulnerabilidad física[20] (de las infraestructuras y materialidad de la vivienda) y humana[21] (pobreza multidimensional, grupos etarios vulnerables) según el tipo de amenaza, la RM presenta un índice promedio de amenaza de 0,23 con una distribución heterogénea entre las comunas. Talagante tiene bajo nivel de vulnerabilidad asociadas a una interfaz urbano-rural inferior a 0,2. Índice de riesgo climático general.

16 https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Documents/DTR_90_2020.pdf
17 En Chile se califica una ola de calor un período de 3 días consecutivos o más con temperaturas máximas sobre el percentil 90 de la época en la que puede tener mayores efectos negativos. En su medición se utilizan dos indicadores: Temperatura superficial y temperatura atmosférica máxima.
18 Fecha de una de las 4 olas de calor registradas en enero 2017.
19 Corresponden a las instalaciones de: policías, escuelas, hospitales, bomberos y oficinas públicas.
20 Se mide caracterizando las características de las construcciones.
21 Se mide caracterizando demográficas, como edad y género y factores socioeconómicos que aumentan la posibilidad de lesiones o fatalidades.

d. Índice de riesgo climático general

El índice de riesgo climático se generó integrando los índices generales de amenaza, exposición y vulnerabilidad. El riesgo promedio para la RM fue de 0,01 con un máximo de 0,23 y para la comuna de Talagante fue 0,0043 con un máximo de 0,0002 y un mínimo de 0,1102.

Otra forma de caracterizar el riesgo es a través de la superficie comunal con los índices de riesgo. La tabla siguiente muestra la superficie de la comuna de Talagante con los resultados de todas las categorías del índice de riesgo.

Tabla 17. Porcentaje de superficie comunal en distintos rangos de riesgo

	Muy bajo (0-0,01)	Bajo (0,01-0,03)	Medio (0,03-0,06)	Alto (0,06-0,09)	Muy Alto (0,09-0,23)
Comuna Talagante	10,4%	46,1%	26,4%	15,7%	1,3%

Fuente: Informe de riesgos climáticos para la RM (SEREMI MMA RM, 2020)

3. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA LOCAL

El análisis de la gestión energética local en la comuna de Talagante tiene por objetivo identificar las fortalezas de la comuna en relación con las categorías y sub-categorías establecidas por el Sello Comuna Energética, las cuales permiten evaluar y medir el estado actual y futuro de avance energético local y planificar en proyección al año 2035.

3.1. Planificación energética

De acuerdo con el diagnóstico realizado en la comuna de Talagante, se ha detectado la existencia de diversas iniciativas enfocadas a potenciar el desarrollo de Energías Renovables, con el propósito de potenciar acciones con un carácter más ecológico y limpio, a través de su Dirección de Medioambiente, Aseo y Ornato. En específico, el Departamento de Medioambiente, tiene por objetivo "Velar por la protección de los recursos naturales de la comuna", asimismo, "Recibir las denuncias de la comunidad relativas a materias de higiene y medio ambiente y adoptar las medidas correspondientes a su solución, cuando se trate de materias de competencia municipal y/o canalizarlas a los organismos externos competentes."[22]

Entre las iniciativas más destacadas en la comuna se encuentran la Certificación de Huella de Carbono (2017). En el año 2021, en el Programa Huella Chile, reconoció a la Corporación de Educación y sus Liceos Bicentenario Talagante y Politécnico, y Colegio Tegualda, con el nivel de Cuantificación de gases efecto invernadero directo, indirectos y otros indirectos a nivel organizacional (I. Municipalidad de Talagante, 2021). Dentro de las líneas de acción de que tiene el municipio en temas de Planificación Energética, cuenta con una Estrategia Ambiental Comunal[23], la cual tiene como objetivo estratégico n°3 el "proponer e implementar medidas para disminuir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la comuna". Dentro de estas líneas, cuenta con las siguientes iniciativas:

- Plan Local de Cambio Climático (PLCC).
- Certificación Huella de Carbono, del programa de Huella Chile.
- Certificación Huella de Carbono en Establecimientos Educacionales, del programa Huella Chile.
- Techo con paneles fotovoltaicos en Establecimientos Educacionales con Programa Techos Solares Públicos del Ministerio de Energía.
- Recambio de calefacción domiciliaria, colaboración con ENEL X y SICAM.

En cuanto a iniciativas de planificación territorial en temas de reciclaje, la comuna cuenta con un Programa de Reciclaje Comunitario, el desarrollo de mecanismos de protección del medioambiente natural, así como la implementación de 2 puntos limpios en la comuna. Por motivos sanitarios asociados a COVID estos puntos estuvieron sin funcionamiento durante 5 meses. No obstante, fueron abiertos en septiembre de 2022, los cuales están ubicados en Lucas Pacheco (frente a estadio municipal) y en el Tottus Cordillera[24]. La empresa encargada del retiro es empresa Recicla y Gestión Ltda, y los materiales reciclados son: papel blanco, cartón, otros papeles, tetra, PET transparente, PET celeste, PET verde, PP5, HDPE 2, PE 2 rígido, aluminio y otros metales.

22 https://www.munitalagante.cl/aseo-y-ornato
23 https://www.munitalagante.cl/_files/ugd/70cfc6_ecb864f3a38249259083634175e22d83.pdf
24 https://www.munitalagante.cl/post/p-limpios

Actualmente, Talagante cuenta con el nivel de Certificación básico del Sistema de Certificación Ambiental (SCAM) obtenido el año 2021. Por otro lado, la comuna cuenta con información de riesgo climático provista por el Informe de Cambio Climático en la Región Metropolitana, pero no cuenta con PLADECO vigente.

3.2. Eficiencia energética en la infraestructura

La categoría de "Eficiencia Energética en la Infraestructura", corresponde a la introducción de criterios de medidas y/o metas de eficiencia energética en las dependencias municipio, y en sectores públicos o privados, la evaluación del consumo energético de edificios municipales, entre otros

En relación con los conceptos señalados anteriormente, la comuna ha desarrollado la Certificación de Huella de Carbono en los Establecimientos Educacionales (Huella Chile) y, además, se identificó que se han desarrollado proyectos enfocados al recambio de luminarias a tecnología LED en la comuna. Con respecto al mejoramiento de luminarias eficientes, a continuación, se pueden observar los tipos y las cantidades de lámparas utilizadas en la actualidad en el alumbrado público en el entorno urbano y rural de Talagante, así como su potencia:

Tabla 18. Luminarias del entorno urbano y rural de Talagante

POTENCIA (W)	TIPO DE LÁMPARA	CANTIDAD
	Urbano	
70	Sodio (Na) vial	21
70	Sodio (Na) peatonal ornamental	299
70	Sodio (Na) plaza	197
100	Sodio (Na) vial	1648
100	Sodio (Na) peatonal ornamental	41
100	Sodio (Na) plaza	250
80	Sodio (Na) vial	18
125	Sodio (Na) vial	12
150	Sodio (Na) vial	3050
150	Sodio (Na) peatonal ornamental	100
150	Sodio (Na) plaza	129
250	Sodio (Na) vial	359
250	Sodio (Na) plaza	16
400	Sodio (Na) plaza	81
35	LED vial	26
50	LED peatonal ornamental	44
80	LED plaza	33
53	LED peatonal ornamental	16
53	LED plaza	33

60	LED vial	14
60	LED peatonal ornamental	139
60	LED plaza	58
70	LED peatonal ornamental	135
70	LED plaza	52
90	LED peatonal ornamental	10
100	LED vial	4
100	LED plaza	20
120	LED plaza	97
146	LED peatonal ornamental	16
150	LED vial	320
150	LED peatonal ornamental	14
150	LED plaza	6
210	LED plaza	1266
70	Haluro metal (HM) peatonal ornamental	184
70	Haluro metal (HM) plaza	24
150	Haluro metal (HM) vial	2
150	Haluro metal (HM) peatonal ornamental	42
150	Haluro metal (HM) plaza	7
250	Haluro metal (HM) vial	3
	Rural	
70	Sodio (Na) vial	19
100	Sodio (Na) vial	251
150	Sodio (Na) vial	496
150	Sodio (Na) plaza	4
250	Sodio (Na) vial	11
150	LED vial	3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recibidos por Transparencia Activa.

3.3. Energías renovables y generación local

En este apartado, se estudian las formas de obtención energética a través de energías renovables, así como también los programas que impulsen el consumo energético renovable a partir de la generación distribuida. Además, se debe de identificar si el municipio cuenta con un sistema de monitoreo (creado a partir de la EEL) para dar consecución a metas de generación de energía eléctrica y/o térmica a través de diversas fuentes; o bien, si en la comuna existen plantas de cogeneración de biomasa o biodiesel, así como también el uso de los residuos sólidos domiciliarios aprovechados para la generación energética, entre otros.

De acuerdo con lo anterior, desde 1995, en la comuna de Talagante se han presentado al SEIA 9 proyectos del sector productivo energía, de los cuales 6 han sido aprobados. Estos proyectos tienen relación con el objetivo estratégico de generar un medio ambiente sustentable, energía eléctrica a partir de la radiación solar y promover la generación y el uso sustentable de los recursos naturales de la comuna y región.

La tabla siguiente permite conocer todos los proyectos presentados y su estado a la fecha.

Tabla 19. Proyectos de energía presentados en el SEIA.

N°	Nombre	Tipo	Región	Titular	Inversión (MMUS)	Fecha Presentación	Estado
1	Parque Fotovoltaico Patricia del Verano	DIA	RM	Pomerape SpA	10,213	18/12/2020	En Calificación
2	Parque Fotovoltaico Patricia del Verano	DIA	RM	Pomerape SpA	10,213	18/11/2020	Desistido
3	Proyecto PMGD El Monte	DIA	RM	LUMINOUS ENERGY SPA	12,000	21/04/2020	En Calificación
4	Nueva Central Solar Fotovoltaica MACAO	DIA	RM	MACAO SOLAR SpA	9,610	22/04/2019	Aprobado
5	Línea de Transmisión 1 x 66 kV Fátima ? Isla de Maipo	DIA	RM	Compañía General de Electricidad S.A	5,134	21/08/2015	Aprobado
6	Planta de Cogeneración CMPC Tissue Talagante	DIA	RM	CMPC TISSUE S.A	27,000	28/03/2013	Aprobado
7	Conexión Eléctrica Papelera Talagante	DIA	RM	Compañía General de Electricidad S.A	2,708	29/07/2011	Aprobado
8	Central ERNC Santa Marta	DIA	RM	Empresa Consorcio Santa Marta S.A	36,000	10/06/2011	Aprobado
9	Oleoducto Con Con Maipú	EIA	Interregional	Shell Chile S.A.C. e I., COPEC S.A., COPEC Móbil Ltda., SONACOL S.A., Esso Chile Petrolera Ltda	31,100	29/01/1998	Aprobado

Fuente: www.seia.sea.gob.cl

- Parque Fotovoltaico Patricia Verano: "El proyecto consiste en la construcción y operación de un parque fotovoltaico para la generación de energía eléctrica. Contempla la instalación de 19.136 paneles fotovoltaicos nominales de 565 watts, montados sobre una estructura de soporte metálico con seguidores solares a un eje."[25] Con respecto al estado del proyecto, no existe mayor información sobre su etapa de construcción o implementación.
- IDEM información anterior
- Proyecto PMGD El Monte: "Proyecto PMGD El Monte Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW. El proyecto corresponde a la construcción y operación de un parque solar que utilizará la tecnología de paneles fotovoltaicos para la captación y transformación de energía solar a eléctrica y estará compuesto de 24.273 módulos de silicio policristalino."[26] Con respecto al estado del proyecto, no existe más información sobre su etapa de construcción o implementación.
- Nueva Central Fotovoltaica Macao: Es un proyecto de consta de desarrollar una central fotovol-

25 https://www.bnamericas.com/es/perfil-proyecto/parque-fotovoltaico-patricia-del-verano
26 https://www.bnamericas.com/es/perfil-proyecto/proyecto-pmgd-el-monte

taica de 9MWn[27] (2019). Con respecto al proceso actual de desarrollo, no se identifica información sobre su estado actual.

- Línea de Transmisión 1x66 kV Fátima: Sin información
- Planta de Cogeneración CMPC Tissue Talagante: Es un proyecto que "consiste en instalar un sistema compuesto principalmente por una turbina a gas natural, con su respectivo generador eléctrico, cuyos gases calientes de combustión se utilizarán en dos procesos: el 80% de los gases pasarán por una caldera recuperadora de calor, la que tendrá una capacidad máxima de generación de 25 toneladas de vapor por hora (tvh), y el resto de los gases de combustión, es decir, 20% de éstos, se enviarán al proceso de secado de la Máquina Papelera 3 (MP03)."[28] Con respecto al proceso actual de desarrollo, no se identifica información sobre su estado actual.
- Conexión Eléctrica Papelera Talagante: El proyecto consta de diferentes etapas de construcción de estaciones y subestaciones[29]. No existe mayor información actualizada, sobre el estado de construcción o implementación del proyecto.
- Central ERNC San Marta: Proyecto de generación de ERNC que produce en promedio 8.500 MWh de energía eléctrica al mes, la cual es inyectada al Sistema interconectado Central (SIC)[30]
- Oleoducto Con-Con Maipú (Interregional): Sin información

Cabe mencionar que, si bien existen proyectos relacionados a potenciar la generación eléctrica a través de energías renovables, aún no existen proyectos en relación a biodiesel o biomasa a nivel comunal, por tanto, la comuna solo abarca una parte de este ítem.

3.4. Organización y finanzas

La categoría de organización y finanzas, sobre la estructura propuesta por el Sello, tiene relación con los propósitos a nivel Institucional en cuanto a una dimensión, más bien organizacional y cuál es su funcionalidad en el municipio. Esto quiere decir, que debe existir un encargado de dar materialidad a una unidad y/o funcionario encargado de potenciar el tema energético a nivel comunal, y de esta manera, dar continuidad a lo propuesto en la EEL.

Por otro lado, esta categoría busca indagar sobre iniciativas o lineamientos generales que existan a nivel interno con respecto a programas de mejoramiento en temas energéticos y/o sustentabilidad, conformación de equipos que revisen los planes anuales de inversión, proyectos o programas energéticos, capacitación a funcionarios municipales en temas sobre cambio climático y eficiencia energética, así como también, contar con un presupuesto municipal asociado a temas de adquisición de mejoramiento energético, materiales o adquisiciones en materia de sustentabilidad, compras verdes, de igual modo que estas acciones se complementen con capacitaciones, consultorías y postulaciones a proyectos.

Talagante tiene una línea de trabajo a través de un equipo técnico especializado en medioambiente, en el cual existe una persona a cargo de las temáticas de eficiencia energética y cambio climático. Este equipo será el encargado que potenciará las actividades y el Plan de Acción diseñado en esta EEL.

27 https://www.chiledesarrollosustentable.cl/noticias/noticia-pais/ingresan-a-evaluacion-ambiental-proyecto-para-instalar-planta-solar-en-talagante/
28 https://www.bnamericas.com/es/perfil-proyecto/planta-de-cogeneracion-cmpc-tissue-talagante-cmpc-tissue-talagante
29 https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=7d/b7/2f003f9a96572bbfd386366e37b278063d54
30 https://www.csmarta.cl/servicios-rm

3.5. Sensibilización y cooperación

El ítem de Sensibilización y Cooperación guarda relación con la identificación de factores a nivel comunicacional, estrategias de flujo de información, tanto a nivel interno como externo, promoviendo procesos transparentes y participativos en temas de promoción energética, medioambiental y cambio climático. Del mismo modo que, la promoción de alianzas con Público-Privadas nacionales o internacionales que potencien la eficiencia energética, estudios y/o capacitación; y a su vez, que integren diversos niveles empresariales en su desarrollo.

Considerando el enfoque de esta categoría, se puede mencionar que en la comuna de Talagante se han identificado diversas iniciativas que promueven alianzas en esta materia. Por ejemplo, el pertenecer a la Asociación de Municipios Rurales –AMUR-, como actor clave en la promoción de la EEL; y por consecución, incorporarse a la nueva red de "Comunas Energéticas" impulsada por la Agencia de Sostenibilidad Energética y el Ministerio de Energía.

Por otro lado, el municipio cuenta con un Departamento de Medioambiente, pertenece a la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático y ha generado un programa de educación ambiental a funcionarios y funcionarias y otro a la comunidad en general. Pertenecer a esta Red, permite recibir "apoyo y colaboración técnica abierta a todos los municipios de Chile que deseen tomar el compromiso explícito de planificar y gestionar su territorio, considerando el cambio climático como el escenario que está determinando los desafíos del siglo XXI."[31]

3.6. Movilidad sostenible

En la categoría de Movilidad Sostenible, la cual tiene relación con conceptos de tránsito y movilidad sobre dinámicas que promuevan estrategias de mejoras al tránsito a nivel comunal, como estacionamientos de bicicletas, ciclovías, redes exclusivas para peatones, puntos de electromovilidad, intermodalidad, transporte compartido, transporte público, entre otros.

Con respecto a puntos de carga eléctrica, no se han encontrado electrolineras presentes en la comuna. No obstante, es importante mencionar que la comuna cuenta con un total de 8.021 metros de ciclovía en toda la comuna.

Según los datos existentes en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el municipio de Talagante hay un desarrollo de ciclovías y ciclorrutas con una longitud total de 23,02 km y otra ciclovía que se encuentra en proyecto de longitud 1,54 km.

31 https://actionlac.net/redmunicc/#:~:text=La%20Red%20Chilena%20de%20Municipios,como%20el%20escenario%20que%20est%C3%A1

Figura 14. Mapa de ciclovías en Talagante

Fuente: http://www.sectra.gob.cl/publico/Catastro_Nacional_Ciclov%C3%ADas_ISEMESTRE2021.pdf

4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE TALAGANTE

En esta dimensión se presentarán los datos exploratorios de las diferentes fuentes de consumo y demanda: eléctrica, termoeléctrica, y las disponibles en materia de energías renovables

4.1 Oferta energía eléctrica

La caracterización de la oferta energética en la comuna de Talagante se basa principalmente en la identificación de proyectos de generación energía eléctrica aprobados o en calificación por el SEIA. En la actualidad, la comuna de Talagante solamente se registra en funcionamiento la planta de biogás de Santa Marta (13,8 MW instalados) y la planta de cogeneración CMPS TISSUE (5 MW instalados) y el parque fotovoltaico Sta. Adriana (3 MW instalados)[32].

32 www.seia.sea.gob.cl

Figura 15. Capacidad instalada de generación eléctrica en la comuna de Talagante

Fuente: www.energiamaps.cne.cl

En la comuna les empresa que distribuye la energía eléctrica es la Compañía de Generación Eléctrica (CGE), a través de su conexión al Sistema Interconectado Central (SIC).

4.2. Oferta energía térmica

Con relación a los proveedores de biomasa, según la "Propuesta de medidas para el uso eficiente de la leña en la Región Metropolitana de Santiago" (Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2012), en general, se tiene que las empresas proveedoras son principalmente micro y pequeñas empresas

(MYPEs), donde se estima que el número de estos proveedores aumenta a más de 1.200 en los meses de invierno.

La venta es estacional y principalmente en invierno, con alzas en los meses de junio y julio, donde existen condiciones menos adecuadas para el control de la humedad y, normalmente, a un precio mayor que el que se obtiene en los meses de verano.

La penetración del Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL) es muy bajo, de hecho, sólo un 10% declara vender leña certificada, pero incluso más del 40% declara no conocer el SNCL.

La presencia de pellets de madera como combustible de calefacción ha aumentado considerablemente de acuerdo a los proveedores, y presenta muchas de las características que poseen los combustibles líquidos, tales como:

- Calidad certificada del combustible en términos de emisiones, poder calorífico y humedad.
- Pocos productores, y un número creciente de distribuidores de mediano y gran tamaño.

La relación de empresas distribuidoras de gas (licuado, natural, kerosene, otros) que operan en la comuna de Talagante son las siguientes:

Tabla 20. Distribuidores de combustibles fósiles en la comuna de Talagante

Razón Social	Distribuidor	Dirección	Tipología
GASCO Oriente	GASCO	Jorge Alessandri 515, La Reina, RM.	Gas Licuado
Gas Comunal Oriente	GASCO	Reina de Chile 0552, Recoleta, RM.	Gas Licuado
Gas Colina	GASCO	Santa Gemita 0, Colina, Región Metropolitana	Gas Licuado
Las Condes Gas	GASCO	Av. Francisco Bilbao 4200, Las Condes. RM	Gas Licuado
LIPIGAS	LIPIGAS	Apoquindo 5400, piso 15 Las Condes, RM	Gas Licuado
ABASTIBLE	ABASTIBLE	AV. Apoquindo 5550, Las Condes, RM	Gas Licuado
GEODIESEL	GEODIESEL	Avenida Nueva Providencia 1881, Of. 1902, Providencia, RM.	Petróleo, gasolina, Kerosene

Fuente: Elaboración propia

4.3. Indicador de Confiabilidad SAIDI

El indicador de confiabilidad eléctrica SAIDI (System Average Interruption Duration Index) mide el tiempo de la duración de la interrupción del servicio eléctrico y se relaciona con la ubicación de la falla, su intensidad y los recursos disponibles para la reposición del servicio.

Las interrupciones del servicio eléctrico pueden ser por causas internas (por responsabilidad de las empresas distribuidoras), causas externas (interrupciones no autorizadas en los sistemas de transmisión y/o generación) o por Fuerza Mayor, (FM).

La siguiente tabla recoge el SAIDI disponible para la comuna de Talagante en 2020.

Tabla 21. Indicador SAIDI, comuna Talagante 2020.

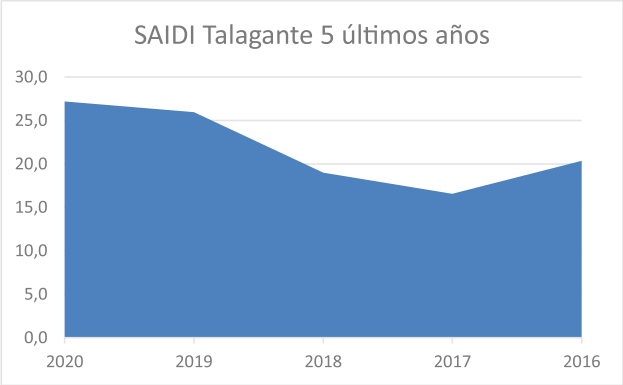
Año	Mes	Externa	FM	Interna	SAIDI comunal
2020	Enero	0,30	0,57	3,97	4,84
2020	Febrero	0,49	0,33	1,62	2,44
2020	Marzo	0,26	3,84	2,87	6,97
2020	Abril	0,00	0,71	0,21	0,92
2020	Mayo	0,00	1,64	0,93	2,57
2020	Junio	0,00	2,07	2,32	4,39
2020	Julio	0,00	0,45	0,61	1,06
2020	Agosto	0,00	0,41	0,16	0,57
2020	Septiembre	0,00	0,49	0,32	0,81
2020	Octubre	0,10	0,69	0,14	0,93
2020	Noviembre	0,01	0,53	0,20	0,74
2020	Diciembre	0,00	0,87	0,24	1,11

Fuente: datos.energíaabierta.cl

En la tabla se observa que la mayoría de las interrupciones del servicio de electricidad han sido de responsabilidad de las empresas distribuidoras, aunque ha habido varios meses en las que dichos cortes se han producido mayoritariamente por causas de fuerza mayor.

Para ver la evolución de este indicador en los últimos 5 años, debemos observar el siguiente gráfico, donde no se aprecia una tendencia claramente definida.

Figura 16. Datos del indicador de SAIDI en los últimos 5 años en Talagante.



Fuente: Elaboración propia en base a información extraída desde el sitio web Energía Abierta

Otro punto comparativo, se puede observar en los gráficos a continuación, donde se muestran tres escalas de referencia entre la comuna, la región y el país, observándose que en la comuna acontecen más del doble de incidencias del servicio que a nivel nacional y de la Región Metropolitana.

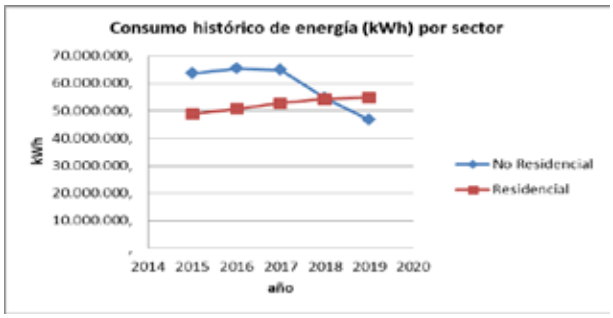
Figura 17. Datos comparativos del indicador de SAIDI entre el nivel local, regional y nacional

Fuente: Elaboración propia en base a información extraída desde el sitio web Energía Abierta (2019-2020).

4.4. Demanda de Energía Eléctrica

La comuna de Talagante tiene un consumo promedio desde el año 2015 al año 2019 de 111.43 GWh, correspondiente a la información procesada a partir de las entregas de antecedentes de empresas distribuidoras a la Comisión Nacional de Energía de los clientes no residenciales y residenciales de la comuna, para efectos de la siguiente presentación, se entenderán como clientes residenciales a los clientes pertenecientes a las tarifas BT1a[33] y BT1b[34].

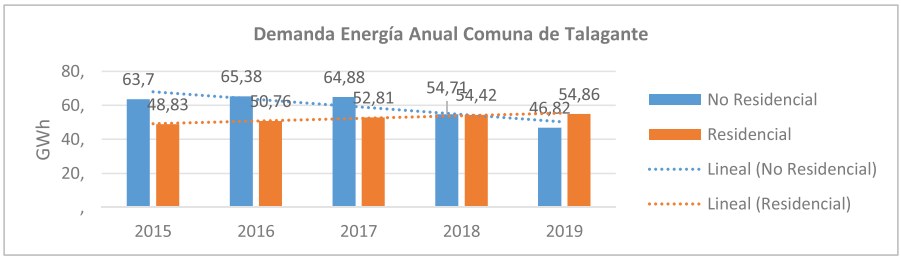
Figura 18. Demanda anual de energía eléctrica comuna de Talagante



Fuente: Elaboración propia (en base a datos de Energía Abierta)

Según el gráfico expuesto se puede ver que desde el año 2015 al 2017 hay una progresión en el alza de consumo eléctrico en la comuna de 5.15 GWh, no obstante, se genera en el año 2017 un importante quiebre en la tendencia de los 3 años anteriores generando una reducción de consumo desde el año 2017 hacia el año 2019 de 16.01 GWh.

Figura 19. Demanda energía anual comuna de Talagante.



Fuente: Elaboración propia (en base a datos de Energía Abierta)

Al diferenciar el consumo de energía entre lo residencial y no residencial de la comuna, se puede

33 Tarifa simple, para clientes residenciales conectados en baja tensión con al menos medición de energía y que cuenten con potencia conectada igual o menor a 10 kW. Fundamentalmente esta tarifa es aplicable a los clientes de distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en que se han definido horas de punta (abril – septiembre) y a clientes abastecidos por distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en que no se hayan definido horas de punta (octubre – marzo) y cuyo Factor de Clasificación sea igual o inferior a 2,5.

34 Tarifa simple, para clientes residenciales conectados en baja tensión con al menos medición de energía y que cuenten con potencia conectada igual o menor a 10 kW. Fundamentalmente esta tarifa es aplicable a los clientes de distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en que no se han definido horas de punta (octubre – marzo) y cuyo factor de Clasificación sea superior a 2,5.

ver en el gráfico y sus líneas de tendencia como desde el año 2015 al 2019 hay una relación inversa referente a la demanda no residencial y la demanda residencial de energía eléctrica. Esto se manifiesta en un crecimiento de consumo para el área residencial y una baja constante de la demanda no residencial, convirtiéndose el año 2018 en punto de inflexión, donde el alza del consumo residencial en la comuna comienza a superar al consumo no residencial para el año 2019 en un poco más de 8 GWh de consumo eléctrico.

4.4.1 Consumo eléctrico Municipal

El consumo energético de la comuna de Talagante ha sido obtenido a través de la solicitud de información, vía Ley 20.285 sobre Acceso a la Información Pública. De esta forma, se cuenta con datos respecto del gasto en el consumo energético en el municipio (I. Municipalidad de Talagante, 2021).

En la siguiente tabla, se puede observar el consumo o gasto por concepto de energía, el cual se ha visto duplicado en entre los años 2012 al 2018:

Tabla 22. Gasto municipal en consumo eléctrico de Talagante.

Año	Total consumo
2012	$32.921.888
2013	$31.423.106
2014	$53.572.200
2015	$64.921.012
2016	$75.444.968
2017	$69.103.974
2018	$69.103.974

Fuente: (Talagante, 2021)

Según la tarifa BT1 y el gasto del consumo eléctrico, si se estima un costo promedio de $110/kWh, se obtiene que la demanda municipal en 2018 corresponde a 0,63 GW/h[35].

4.5. Demanda de Energía Térmica

4.5.1 Demanda de combustibles de uso térmico

La Corporación de Desarrollo Tecnológico ha establecido el consumo residencial anual por zona territorial[36] en el país y Talagante pertenece a la zona 3 (ZT-3). Se utilizan distintas fuentes de energía térmica (gas, electricidad, leña, parafina y pellet) para calefacción y cocina.

35 Datos obtenidos vía Transparencia de la Il. Municipalidad de Talagante.
36 Las 7 Zonas Térmicas se definieron en la Reglamentación Térmica de MINVU año 2000, en base al criterio de los Grados Día de calefacción anuales, para las diferentes regiones del país y utilizando información meteorológica de larga data. Consultar: http://admminvuv57.minvu.cl/opensite_20070417155724.aspx.

La tabla que viene a continuación muestra el consumo de energía anual consumida el año 2018 del sector residencial y por vivienda (kWh/viv/año, según zonas de Chile)[37].

Tabla 23. Consumo de energía anual residencial y vivienda (kWh/viv/año)

Zona Térmica	GN kWh/viv/año	GLP kWh/viv/año	Electricidad kWh/viv/año	Leña kWh/viv/año	Parafina kWh/viv/año	Pellet kWh/viv/año	Totales kWh/viv/año
ZT-1	2	942	1.428	116	0	23	**2.511**
ZT-2	349	2.062	2.241	632	82	7	**5.372**
ZT-3	1.154	1.979	2.509	421	334	4	**6.401**
ZT-4	121	1.445	1.757	4.733	162	52	**8.270**
ZT-5	48	1.104	1.453	11.280	151	473	**14.509**
ZT-6	0	1.344	1.793	20.079	227	147	**23.589**
ZT-7	21.433	942	1.916	7.748	368	95	**32.502**

Fuente: Uso de la Energía en los Hogares de Chile 2018, p.93 (CDT, 2019)

Cómo Talagante es una de las comunas que pertenecen a la denominada ZT-3 y, en el año 2017 la Comuna poseía 23.271 viviendas, se puede estimar en base a la tabla anterior que el consumo en Talagante para dicho año fue de:

Tabla 24. Consumo de energía anual residencial Talagante (kWh/viv/año)

Tipo de energía térmica	Consumo
Gas Natural (GN)	26,85 GWh
Gas Licuado (GLP)	46,05 GWh
Parafina	7,77 GWh

Fuente: Elaboración propia a partir de CDT, 2021

Lo que supone una suma total de 80.680,55 MWh en gasto residencial anual de combustibles fósiles en la comuna de Talagante.

4.5.2 Demanda de Biomasa en la comuna

Las comunas que aportan más al total de viviendas que consumen leña y/o derivados en la R.M. son Melipilla, Talagante, Puente Alto y Maipú, las que en su conjunto aportan con el 35,1% de las viviendas que usan leña en la región. De hecho, la comuna con un mayor consumo de leña para uso residencial es Melipilla con un 14,1% del consumo total, alcanzando las 24.551 toneladas anuales, seguida por las comunas de Talagante (8,8%), Til-Til (5,6%), y Colina (4,5%).

Como se puede observar en la siguiente tabla, las viviendas que consumen leña en la comuna de Talagante suponen un 38,5% del total de la comuna.

37 Zona térmica 3: Curacaví, Los Andes, Rancagua, Rengo, Tiltil, Pirque, Buin, San Bernardo, Melipilla y R.M. Tabla disponibles en : https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf

Tabla 25. Consumo de leña y derivados por comuna de la Región Metropolitana

Comuna	N° de casas	N° de casas que usa leña y/o derivados	N° de casas que usa carbón vegetal	% comunal (casas que usan leña y/o derivados y carbón)
Melipilla	34.790	16.240	0	46,7%
Lampa	23.061	7.900	0	34,3%
Talagante	16.861	5.832	658	38,5%
Maipo	[illegible]	[illegible]	0	[illegible]
Colina	21.265	4.495	435	23,2%
Paine	20.735	4.260	0	20,5%
Padre Hurtado	15.269	4.180	0	27,4%
San J. de Maipo	6.084	3.910	0	64,3%
Las condes	26.024	3.900	0	15,0%
Puente alto	128.338	3.853	2.567	5,0%
Isla de Maipo	10.640	3.741	329	38,3%
Til-Til	6.026	3.616	239	64,0%
Peñaflor	18.542	3.349	371	20,0%
Curacaví	9.924	3.332	428	37,9%
Buin	22.836	2.865	0	12,5%
La Florida	90.426	2.700	0	3,0%
Pudahuel	55.494	2.220	1.110	6,0%
Pirque	6.465	2010	0	31,1%
Calera de Tango	6.402	1.878	0	29,3%
Huechuraba	19.757	1.770	0	9,0%
El Monte	8.290	1.620	0	19,5%
María Pinto	4.307	1.580	0	36,7%
Santiago	38.986	1.560	0	4,0%
Lo Barnechea	18.230	1.470	0	8,1%
Quinta Normal	27.834	1.402	278	6,0%
La Reina	22.907	1.140	0	5,0%

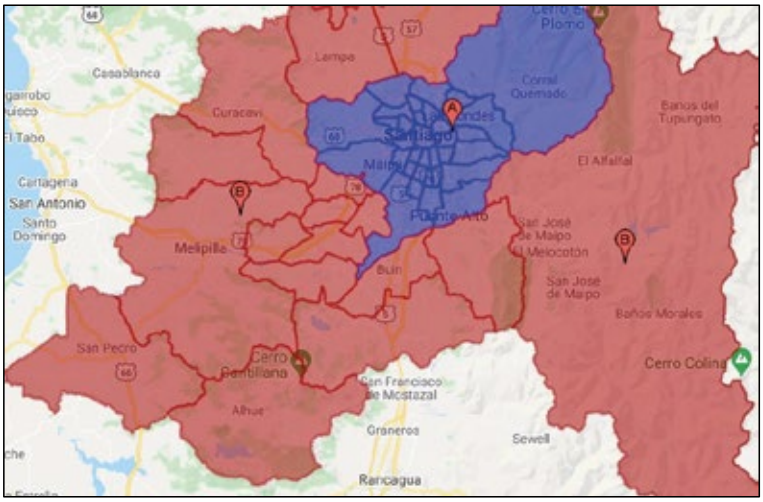
Fuente: Corporación De Desarrollo Tecnológico (CDT, 2012)

Teniendo en cuenta el consumo de leña y derivados por comuna de la Región Metropolitana definido por la CDT (2012), donde en Talagante había un total de 6.490 viviendas que utilizaban leña o derivados, frente a la cifra total de 112.207 de toda la Región Metropolitana, el consumo de Talagante supone un 5,4% del total.

Si se extrapola este porcentaje a la proyección de consumo estimada por el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la RM (MMA, 2017), se establece que la previsión de consumo en la comuna de Talagante en 2020 es de 26,46 GWh/año.

En el marco del Decreto 31/2016, que establece el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana, según el artículo 73 de dicho Plan, Talagante queda situada dentro de la llamada zona B, donde no se permiten humos visibles provenientes de artefactos de calefacción, durante todo el día, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.

Figura 20. Mapa de zonificación del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana.



Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico, 2012

En consecuencia, en episodios de alerta, preemergencia y emergencia ambiental se prohíbe el uso de cualquier tipo de calefactor a leña, lo que reduce drásticamente el consumo en estos períodos de tiempo.

4.6 Demanda Energética total

A continuación, se presenta un resumen de las demandas energéticas obtenidas para la comuna de Talagante.

Tabla 26. Demanda energética de Talagante

DEMANDA ENERGÉTICA TALAGANTE (GWh)			
Electricidad	Residencial		54,86
	No Residencial	Comercial	46,19
		Público	0,63
Energía Térmica	Combustibles uso térmico 46,05 Gas Licuado (GLP) 7,77 Parafina		26,85 Gas Natural (GN)
	Biomasa		26,46

Fuente: Elaboración propia

5 . PROYECCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LA COMUNA

5.1. Proyección de la demanda eléctrica

Para la realización de la proyección de la demanda energética de Talagante, a continuación, se presenta la tasa de crecimiento proyectada para la demanda eléctrica de la Región Metropolitana hasta el año 2035, según el estudio realizado por la Comisión Nacional de Energía[38]:

Tabla 27. Tasa de crecimiento de la demanda eléctrica proyectada a 2035

Año	Tasa Regulados
2020	5,3%
2025	4,9%
2030	4,6%
2035	4,5%

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en www.cne.cl, 2019.

Aplicando la tasa de crecimiento de la Región Metropolitana de la tabla anterior, a la demanda energética del año 2019 en la comuna de Talagante se pueden proyectar dos escenarios de crecimiento estimativo.

Escenario I
Proyección en base a demanda energética global residencial y no residencial de Talagante al año 2019 (101,68 GWh), aplicando la tasa de crecimiento anual proyectada para la Región Metropolitana 2020 – 2050.

Tabla 28. Proyección Demanda de Energía Talagante 2020-2050 (GWh). Escenario I.

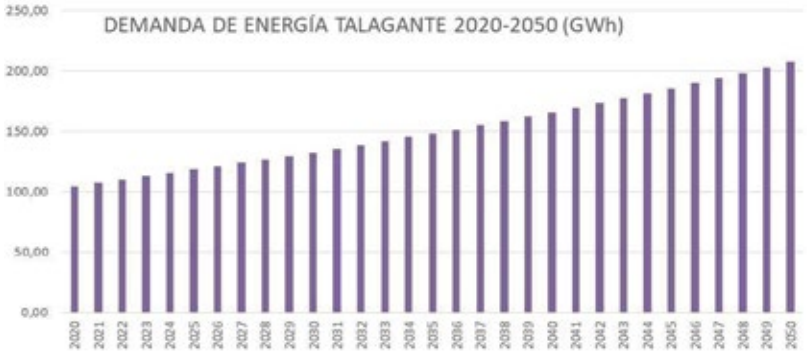
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en esta primera proyección un aumento en la demanda energética de 101,68 GWh a 214,24 GWh, lo que correspondería a un incremento aproximado del 211% de aquí al año 2035.

38 Estudio de previsión de demanda 2015-2035 (2050), CDEC SIC, 2019)

Escenario II
Proyección en base a demanda energética global residencial y no residencial de Talagante al año 2019 101,68 GWh), aplicando la tasa de crecimiento anual del 50% de la proyectada para la Región Metropolitana 2020 – 2050.

Tabla 29. Proyección Demanda de Energía Talagante 2020-2050 (GWh). Escenario II.



Fuente: Elaboración propia

En esta segunda proyección se produciría un aumento en la demanda energética de 101,68 GWh a 148,24 GWh, lo que corresponde a un incremento aproximado del 145,8% de aquí al año 2035.

5.2. Proyección del consumo térmico

5.2.1. Proyección de la demanda energética procedente de la biomasa

Para el cálculo de la proyección de la demanda energética procedente de la leña en Talagante al año 2035, se ha tomado el supuesto de que el aumento progresivo de la población compensará el descenso necesario en la utilización de leña en la comuna, por lo que, del lado de la seguridad, se estima que el consumo de leña en 2020 se mantenga en el año 2035.

5.2.1.1 Proyección de la demanda energética procedente de los combustibles fósiles

Según las Estimaciones de Proyecciones de Población por Comunas 2015-2035 (Seremi de Desarrollo Social y Familia Metropolitana, 2019) la comuna de Talagante experimentará un crecimiento promedio del 1,0%.

Tabla 30. Proyección Demanda GLP Residencial 2017-2035.

Año	Vivienda	Tasa de crecimiento (2015-2035)	GLP kWh/viv/año	GLP GWh/año
2017	23.271			46.05
2020	23.504			46.51
2025	24.703	1,0%	1.979	48.89
2030	25.963			51.38
2035	27.287			54.00

Fuente: Elaboración propia

Por lo que, teniendo en cuenta esta estimación, la proyección de la demanda de GLP residencial en Talagante para el año 2035 será de 54,00 GWh/año.

Tabla 31. Proyección Demanda GN 2017-2035.

Año	Vivienda	Tasa de crecimiento (2015-2035)	GN kWh/viv/año	GN GWh/año
2017	23.271			26.85
2020	23.504			27.12
2025	24.703	1,0%	1.154	28.51
2030	25.963			29.96
2035	27.287			31.49

Fuente: Elaboración propia

Por lo que, teniendo en cuenta esta estimación, la proyección de la demanda de GN en Talagante para el año 2035 será de 31,49 GWh/año.

Tabla 32. Proyección Demanda Parafina 2017-2035.

Año	Vivienda	Tasa de crecimiento (2015-2035)	Parafina kWh/viv/año	Parafina GWh/año
2017	23.271			7.77
2020	23.504			7.85
2025	24.703	1,0%	334	8.25
2030	25.963			8.67
2035	27.287			9.11

Fuente: Elaboración propia

Por lo que, teniendo en cuenta esta estimación, la proyección de la demanda de Parafina en Talagante para el año 2035 será de 9,11 GWh/año.

5.3 Proyección total de la demanda energética en Talagante para 2035

Teniendo en cuenta los datos de demanda energética anual obtenidos para cada uno de los casos estudiados, la Proyección de la demanda energética en la comuna de Talagante en 2035 será de 269,30 GWh/año, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 33. Proyección Demanda energética Total en Talagante para 2035 (GWh/año)

PROYECCIÓN DEMANDA ENERGÉTICA TALAGANTE 2035 (GWh/año)		
Electricidad	(Escenario II)	148,24
Energía Térmica	Combustibles uso térmico	31,49 Gas Natural (GN)
		54,00 Gas Licuado (GLP)
		9,11 Parafina
	Biomasa	26,46
TOTAL		269,30

Fuente: Elaboración propia

5.4 Huella de carbono del sector energético

Según la plataforma Energía Abierta, de la Comisión Nacional de Energía, el factor de emisión promedio de la última medición registrada del Sistema Eléctrico Nacional Central (SEN), en 2018, es de 0,4187 tCO2eq/MWh, por lo que, con los datos obtenidos de la demanda y la proyección de la demanda para 2035, las emisiones estimadas serían las siguientes:

Tabla 34. Huella de CO2 sector eléctrico

Huella de CO2 sector eléctrico			
		MWh	**tCO2eq**
Demanda actual	Residencial	54.860	22.969,88
	No residencial	46.190	19.339,76
	Municipal	630	263,78
	TOTAL	101.680	42.573,42
Demanda 2035		148.240	62.068,09

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al uso de combustibles, según datos recogidos del IPCC, 2006, el factor de emisión promedio en cada caso es de:

Tabla 35. Factor emisión CO2

Energético	Factor Emisión
Gas Natural	56.100 kgCO2/TJ
Leña	112.000 kgCO2/TJ
GLP	63.100 kgCO2/TJ
Parafina	73.300 kgCO2/TJ

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que 1 GWh = 3,6 TJ, para los datos obtenidos de la demanda y la proyección de la demanda para 2035, las emisiones estimadas en estos casos serían las siguientes:

Tabla 36. Emisiones CO2 en la actualidad y en 2035 fuentes térmicas

Energético	Actual		2035	
	Demanda (GWh)	tCO2eq	Demanda (GWh)	tCO2eq
Gas Natural	26,85	6.359,72	31,49	6.359,72
Leña	26,46	10.668,67	26,46	10.668,67
GLP	46,05	12.266,64	54,00	12.266,64
Parafina	7,77	2.403,95	9,11	2.403,95

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las emisiones de CO2 totales estimadas son las siguientes:

Tabla 37. Emisiones CO2 en la actualidad y en 2035 totales

Energético	Actual (tCO2eq)	2035 (tCO2eq)
Electricidad	42.573,42	62.068,09
Gas Natural	6.359,72	6.359,72
Leña	10.668,67	10.668,67
GLP	12.266,64	12.266,64
Parafina	2.403,95	2.403,95
TOTAL	74.272,40	93.767,07
Total per cápita	1,00	1,26

Fuente: Elaboración propia

6. POTENCIAL DE ENERGÍA RENOVABLE NO CONVENCIONAL PARA LA COMUNA DE TALAGANTE

6.1 Potencial de biomasa

Se entiende por biomasa al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. La energía de la biomasa corresponde entonces a toda aquella energía que puede obtenerse de ella, bien sea a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible tal como el biogás o los biocombustibles líquidos.

Este potencial tiene la ventaja de que puede ser convertido en electricidad, energía térmica y combustible. A continuación, se presenta la estimación de los potenciales de biomasa a través de biodiésel y biogás

6.1.1 Potencial de producción de biodiesel

El potencial de biodiésel obtenido a nivel comunal, se calculó en base al total de ventas de cada materia prima y sus respectivos componentes de producción, considerando dos categorías: etanol y biodiesel.

Con respecto a la producción de etanol en la comuna de Talagante, este corresponde se obtiene la siguiente información:

Tabla 38. Porcentaje de producción de arroz, maíz y trigo con respecto al total regional

Materias Primas		
Arroz (%)	**Maíz (%)**	**Trigo (%)**
0	0	0,35

Fuente: Elaboración propia, en base a estadísticas de SII, 2019.

De acuerdo a esta información, se ha registrado a través de la página de SII que, a nivel anual y regional, sólo comunas de Paine y Melipilla producen maíz, con un total de ventas de 69.090 UF; y con respecto a la materia Trigo, se registra a nivel regional un total de ventas 3.294.278 UF, donde Talagante sólo participa con un 0,35% de la producción en la metropolitana. Por tanto, en la comuna no se observa un potencial de generación de biodiesel, debido a que no existe producción de materia prima asociada a ella.

6.1.2 Potencial de producción de biogás

El biogás es el gas resultante de la degradación de la materia orgánica, y está compuesto fundamentalmente por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y diversas impurezas.

Para el cálculo de potencial de biogás, se utiliza la lógica de producción de material orgánico por cada habitante de la comuna, considerando el total de residuos sólidos urbanos (RSU), y su composición

orgánica al 50%. Por tanto, si en la comuna existe un total de 74.237 habitantes y los residuos estimado por habitante son de 445 kg/hab/año, el total de residuos es de 42.993.230 Kg/año (SUBDERE, 2019), y los residuos orgánicos alcanzan a 16.517.733 Kg/año.

El recurso residuos sólidos domiciliarios tiene el potencial de conversión indicado en la siguiente tabla:

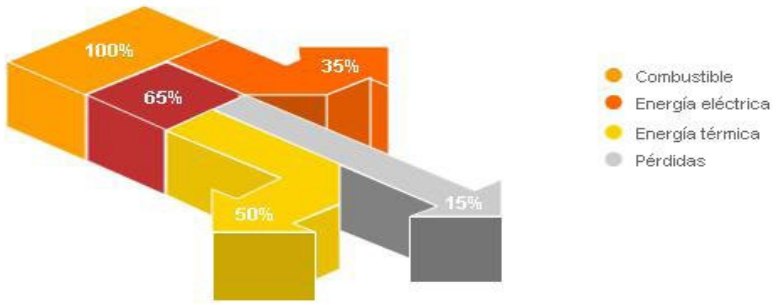
Tabla 39. Factores de conversión de residuos sólidos urbanos a biogás

Tipo de biomasa	Productividad	Metano en biogás
	m3 biogás/ton materia orgánica	%
RSU	850	50

Fuente: CNE/GTZ, 2017

Los porcentajes energéticos estimados para este proceso de estimación de potencial energético a partir de Residuos Sólidos Urbanos vienen dados por la siguiente figura:

Figura 21. Estimación del potencial energético a partir de Residuos Sólidos



Fuente: www.galpenergía.com

Teniendo en cuenta que la energía del biogás se estima en 6 KWh/m3 (CAS y GESCAM, 2008) y, en función de los datos obtenidos anteriormente, se obtienen los siguientes cálculos de potencial:

Tabla 40. Producción energética a partir de RSU

Materia orgánica	Productividad biogás	Productividad biogás comunal	Metano en biogás	Producción de Metano	Energía biogás	Producción de Energía Eléctrica (35%)	Producción de Energía Térmica (50%)
ton	–m3 biogás/ton MO	m3 biogás	%	m3 Metano	KWh/m3	GWh	GWh
16.517,73	850	14.040.072	50	7.020.036	6	14,74	21,06

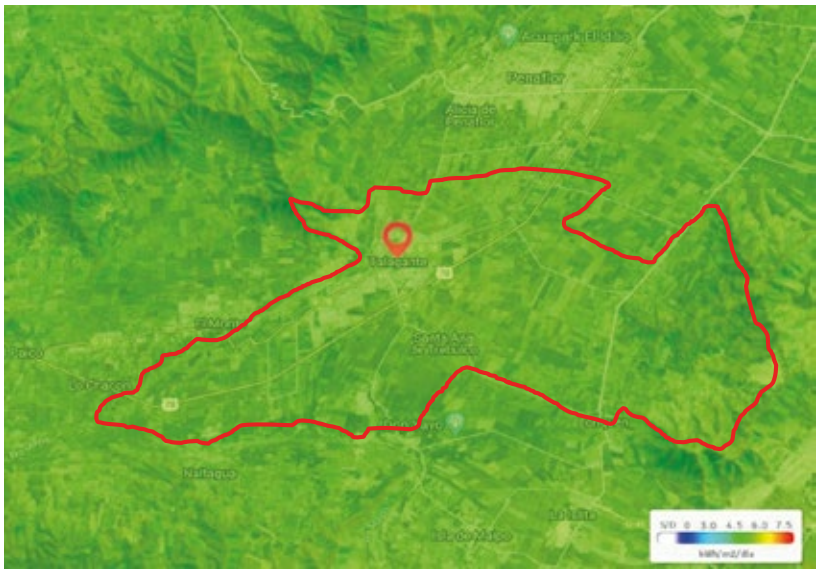
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el potencial de producción de Energía Térmica anual es de 21,06 GWh y el de Energía Eléctrica 14,74 GWh.

6.2 Potencial solar

Para el cálculo del potencial solar en la comuna de Talagante, se ha consultado con la base de datos del Explorador Solar (Ministerio de Energía, 2020), ya que cuenta con una completa base de datos de radiación directa, difusa y global de todo el territorio chileno.

Figura 22. Mapa de radiación solar de la comuna de Talagante.

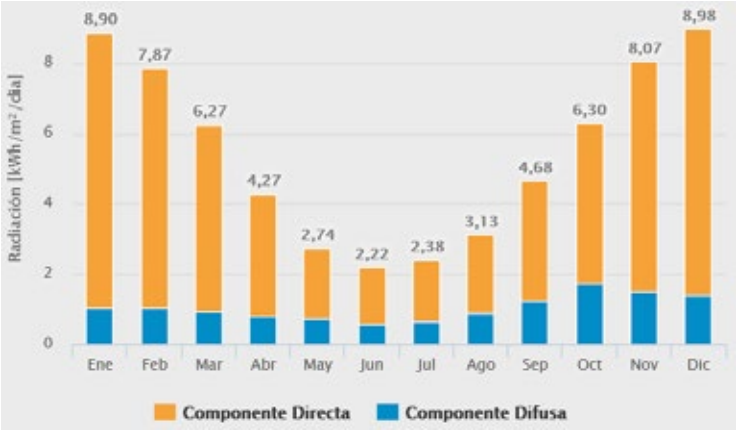


Fuente: Explorador Solar (Ministerio de Energía, 2020).

Tal y como se puede observar en la anterior ilustración, todo el territorio de la comuna de Talagante recibe aproximadamente la misma cantidad de radiación solar. Para el estudio comunal, se ha probado con diferentes ubicaciones a lo largo de la comuna y se ha comprobado que las diferencias en cuanto a radiación solar recibida son mínimas, por lo que, para este caso, se estudiará el potencial energético en un punto central de la comuna.

En este punto, los valores de la radiación global horizontal y su descomposición en sus componentes directa y difusa se reflejan en el siguiente gráfico:

Figura 23. Radiación Global Horizontal.



Fuente: Explorador Solar (Ministerio de Energía, 2020)

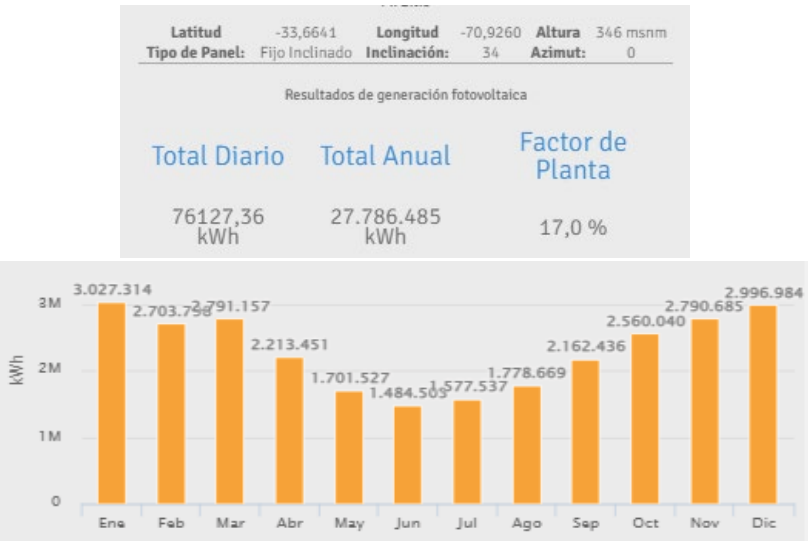
6.2.1 Potencial de generación de energía eléctrica fotovoltaica

Talagante es una comuna de carácter rural donde gran parte de las instalaciones solares fotovoltaicas se hacen sobre el terreno y no en las techumbres. Además de eso, se desconoce el dato del número de m2 de los tejados de las viviendas y edificios de la comuna que estarían estructuralmente preparados para soportar estas instalaciones y que, además, tengan la orientación idónea con respecto al Norte geográfico.

Por todos estos motivos, para calcular este potencial, se ha hecho la simulación de la instalación de paneles solares fotovoltaicos en el 10% del número de viviendas de la comuna, estimando una superficie media de 50 m2 para la colocación de paneles solares fotovoltaicos en cada una de ellas. Así, de las 23.271 viviendas de la comuna, el potencial se calcula para 2.327 (el 10% del total) y con una superficie media de 50 m2 en cada una, lo que arroja un total de 116.350 m2 de superficie para la estimación de este potencial.

En este caso, los datos obtenidos en la simulación recogen una generación total anual de 27.786.485 KWh, siendo estos datos desglosados en la siguiente gráfica:

Figura 24. Estimación de generación de energía fotovoltaica en Talagante.



Fuente: Explorador Solar (Ministerio de Energía, 2020)

En la gráfica se observa que el mes que más energía se generaría sería enero, con 3.027.314 kWh y el que menos junio, con una potencia generada de 1.484.503kWh.

De esta simulación se desprende que, si se cruzan estos datos con los obtenidos en los capítulos anteriores en cuanto a la demanda energética, el potencial de producción de energía solar fotovoltaica calculado para la comuna de Talagante satisfaría el 13,3% de la demanda energética de la comuna:

Tabla 41. Demanda energética Vs Producción fotovoltaica estimada en 2020.

Año 2020	GWh/año
Demanda Eléctrica	101,68
Demanda Biomasa	26,46
Demanda Combustibles fósiles	80,68
TOTAL DEMANDA	208,82
Potencial Producción energía fotovoltaica	27,79

Fuente: Elaboración propia

Si se hace el mismo ejercicio teniendo en cuenta la demanda estimada anteriormente para el año 2035, se observa que, el potencial de producción de energía solar fotovoltaica calculado para la comuna de Talagante satisfaría el 10,3% de la demanda energética de la comuna en 2035:

Tabla 42. Demanda energética Vs Producción fotovoltaica estimada en 2035.

Año 2035	GWh/año
Demanda Eléctrica	148,274
Demanda Biomasa	26,46
Demanda Combustibles fósiles	94,60
TOTAL DEMANDA	269,30
Potencial Producción energía fotovoltaica	27,79

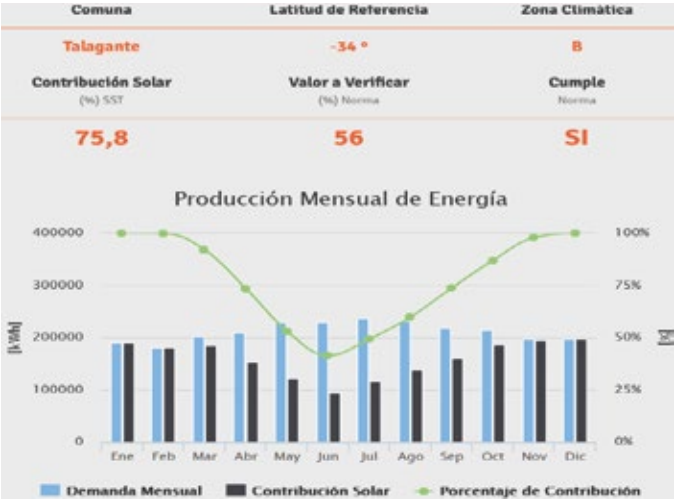
Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Potencial de generación de energía solar térmica

En este caso, se ha hecho una simulación de instalación de paneles solares térmicos tipo en 1.500 viviendas de las 23.271 viviendas censadas en 2017, lo que supone un 6,4% de las mismas (300 viviendas de 1 habitación, 300 viviendas de 2 habitaciones, 300 viviendas de 3 habitaciones, 300 viviendas de 4 habitaciones y 300 viviendas de 5 habitaciones).

Teniendo en cuenta un volumen de acumulación total de 300.000 litros y una superficie de 3.000 m² entre todas las instalaciones, se ha estimado una contribución solar del 75,8 % del total de la demanda, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica, lo que generaría un gran ahorro en energía en la comuna, ya que los meses de verano se estarían generando alrededor de 190.000-200.000 kWh al mes y el mes de menor producción (junio) se estarían generando alrededor de 95.000 kWh al mes.

Figura 25. Estimación de generación de energía solar térmica en Talagante.



Fuente: Explorador Solar (Ministerio de Energía, 2020)

Con todo esto, el potencial energético obtenido de la realización de esta simulación de producción de energía solar térmica es de 1,90 GWh/año.

6.3 Potencial eólico

Tal y como se puede observar en el mapa de Vientos (m/s) a 100 m de superficie de la comuna de Talagante extraído del Explorador Eólico (Ministerio de Energía, 2020), basado en el Modelo Weather Research and Forecasting (WRF 2010), casi toda la comuna está expuesta a los vientos por igual, por lo que se ha realizado la simulación y cálculo del potencial energético en la localidad de Talagante producto de que se está calculando el potencial eólico residencial.

Figura 26. Mapa de Vientos (m/s) a 100 m de superficie de la comuna de Talagante.

Fuente: Explorador Eólico (Ministerio de Energía, 2020)

A continuación, se describen los resultados de generación de energía con la selección del modelo de aerogenerador predefinido para alturas de 10 m, 50 m y 100 m sobre la superficie del terreno y la generación de energía promedio al mes para alturas del posible aerogenerador instalado de 0 a 180 m.

Figura 27. Resultados de generación eólica

Latitud	-33,6349°	**Longitud**	-70,9478°	**Altura**	354 msnm
Turbina:	AREVA Wind M5000-116	**Potencia:**	5000 kW	**Diámetro:**	116 m

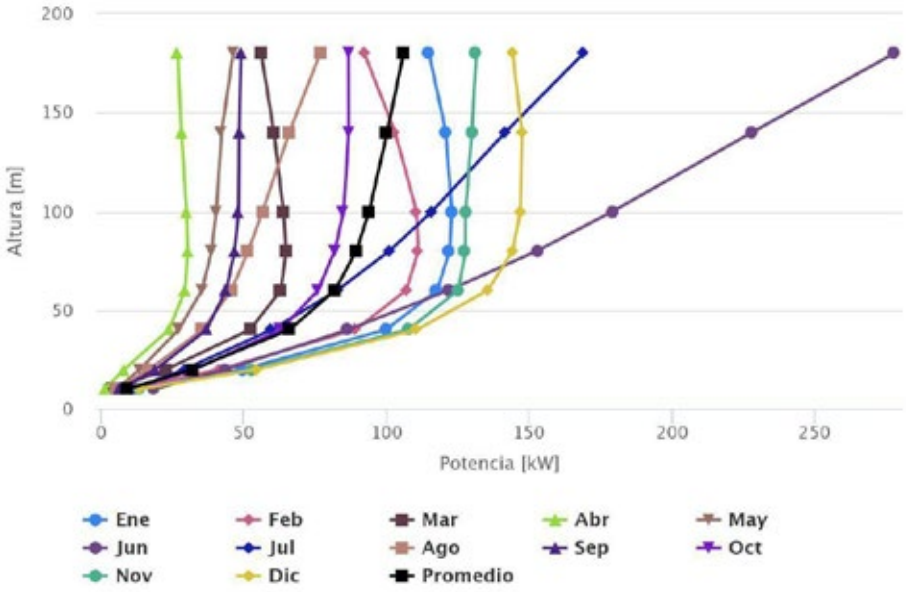
Resultados de generación eólica

Total Diario	Total Anual	Factor de Planta
217,63 kWh	79.436 kWh	0,2 %
Total Diario	**Total Anual**	**Factor de Planta**
1812,76 kWh	661.658 kWh	1,5 %
Total Diario	**Total Anual**	**Factor de Planta**
2244,91 kWh	819.392 kWh	1,9 %

Fuente: Explorador Eólico (Ministerio de Energía, 2020)

En cuanto a la generación de energía por mes en esta ubicación de la comuna, esta viene dada según se indica en el siguiente gráfico, donde se puede observar que los meses de noviembre, diciembre y enero son los que mayor potencial tienen hasta una altura de aerogenerador de 70 m, pero el mes de junio es el que mayor potencial de generación tiene a partir de dichos 70 m de altura.

Figura 28. Perfiles verticales de generación de energía por mes.



Fuente: Explorador Eólico (Ministerio de Energía, 2020)

Estimando la instalación de aerogeneradores en el entorno residencial de 10 m de altura, el potencial eólico obtenido tras esta simulación fue de 79,44 MWh/año.
Teniendo en cuenta que se puedan instalar estos aerogeneradores en el 0,1% de las 23.251 viviendas censadas en 2017, el potencial eólico estimado de estas 23 viviendas es de 1.83 GWh/año.

Cualquier proyecto eólico en el territorio requerirá de un proyecto específico y una evaluación económica que confirme su viabilidad. Sin embargo, no es descartable su aplicación, especialmente, en sistemas híbridos (sistema fotovoltaico + eólico), los cuales entregan una menor variabilidad en la generación.

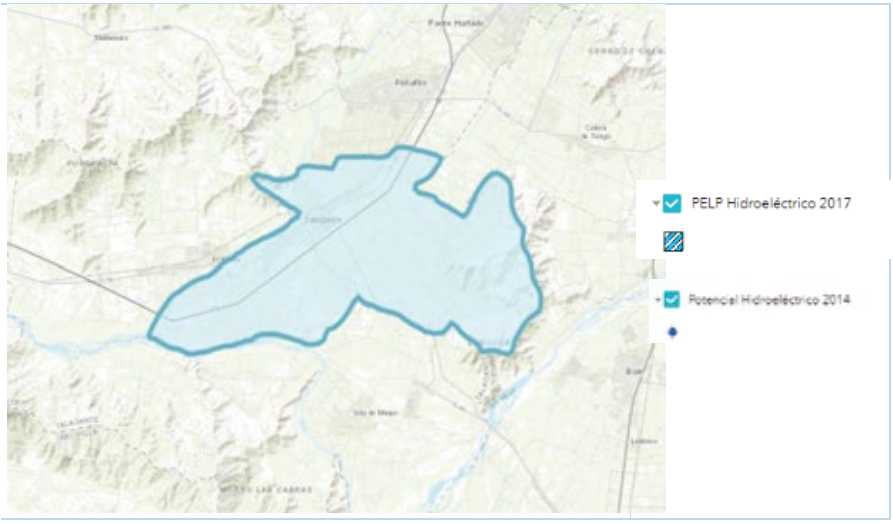
6.4 Potencial hídrico

Para el cálculo del potencial hídrico disponible en la comuna para la generación de energía eléctrica se ha utilizado la información disponible en la base de datos de IDE-ENERGIA (Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Energía39.

Según esta plataforma, en la comuna de Talagante no existe ningún punto con potencial hidroeléctrico identificado, tal y como se puede ver en la siguiente figura:

39 https://arcgis2.minenergia.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9af6d41356bf4b54b5dab6416edbdb23

Figura 29. Capacidad instalable (Potenciales centrales hidráulicas)



Fuente: Plataforma IDE Energía

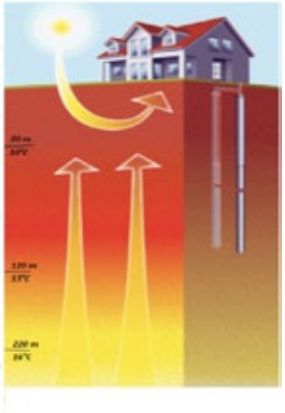
Es debido a estos antecedentes que se estima que no hay potencial hídrico para generación de energía eléctrica en la comuna de Talagante.

6.5 Potencial geotérmico

6.5.1 geotérmico de baja entalpía

Por geotermia de baja entalpía, nos referimos al estudio, ocurrencia y explotación del calor de baja temperatura (bajo 30°C). Estas temperaturas suelen acercarse a la media anual del lugar donde se captan. Corresponden a la energía térmica almacenada en las aguas subterráneas y en el subsuelo poco profundo. En este último caso, la energía se puede captar de una manera muy eficiente dada la estabilidad térmica que posee el subsuelo frente a la oscilación estacional del ambiente, como consecuencia de la transmisión de calor hacia las zonas más externas de la corteza. La mayor particularidad de la temperatura del subsuelo es que en los primeros 0,5 m se producen las variaciones diarias de temperatura, y hasta unos 10 m de profundidad las variaciones estacionales. A partir de los 15 m se considera que el terreno tiene un valor constante de temperatura, y a partir de los 20 m la temperatura aumenta unos 3°C cada 100 m, a lo que se denomina gradiente geotérmico. Su aplicación son los usos directos del calor: aporte energético a sistemas de ventilación, calefacción y refrigeración de locales y/o procesos (Sánchez, Sanz, & Ocaña, 2011).

Figura 30. La radiación solar y las condiciones climáticas influyen sobre la temperatura del subsuelo sólo hasta una cierta profundidad



Fuente: Llopis & Rodrigo, 2008

Actualmente, 78 países utilizan la geotermia de baja temperatura para usos directos en climatización, calefacción, invernaderos, acuicultura y agricultura principalmente. Los usos recreativos están al final de la lista en el mundo (piscinas y baños termales), y estos encabezan la lista en Chile, que es el país con mayor potencial geotérmico de América del Sur.

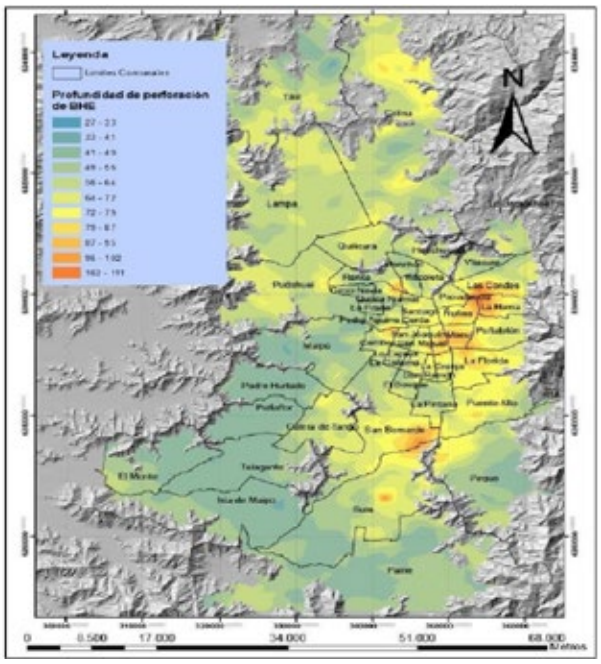
Existen distintos tipos de bombas de calor que permiten el intercambio de energía con el subsuelo; algunas son de circuito abierto y otras de circuito cerrado.

- De circuito cerrado, donde la más habitual es la configuración BHE (Borehole Heat Exchanger) que consiste en una cañería en forma de U insertada en un pozo vertical, donde se realiza el intercambio de calor con el suelo.

En la siguiente figura se observa la profundidad requerida en un hogar promedio para satisfacer su demanda energética en calefacción. En Talagante, este valor fluctúa entre 41 y 64 metros bajo la superficie. Considerando que la profundidad es uno de los principales factores que determina el costo de un proyecto, podría no ser esta la mejor alternativa para la comuna.

De circuito abierto, donde la configuración más habitual es la GWHP (Ground Water Heat Pump). En éste se extrae agua subterránea, la que se utiliza para intercambiar calor con el recinto y posteriormente se reinyecta el agua al acuífero de donde se extrajo (Garat, 2014). Este tipo de configuración es particularmente adecuada en zonas donde el nivel estático es somero.

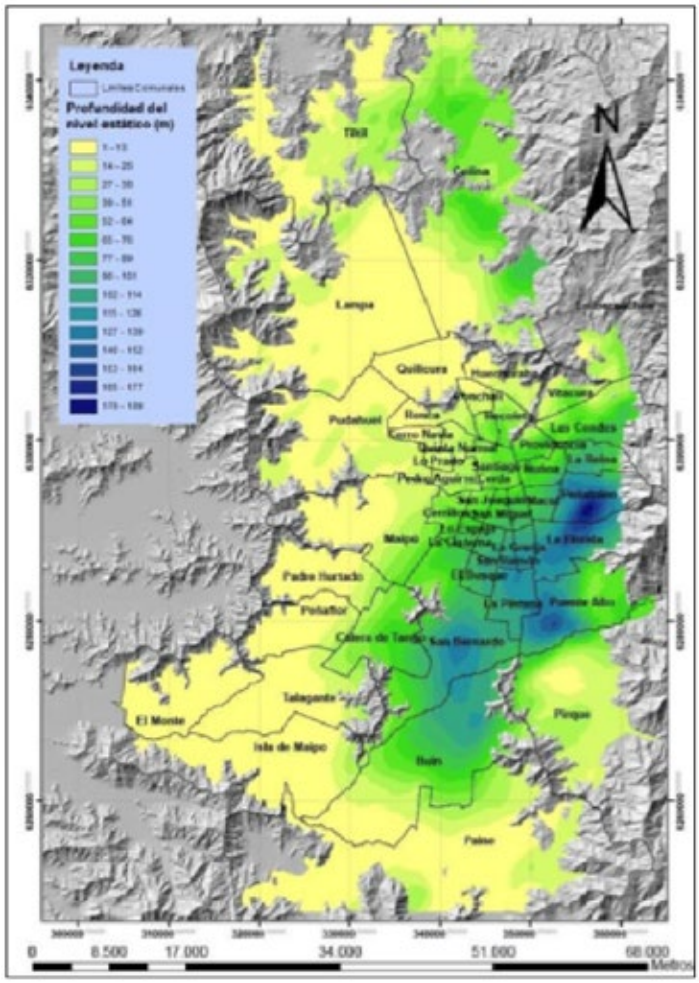
Figura 31. Profundidad de perforación para BHE



Fuente: Garat, 2014.

De acuerdo a la siguiente figura, el nivel estático de los acuíferos en Talagante es relativamente profundo, llegando a profundidades superiores a los 60 m en la zona este de la comuna. Esto indicaría preliminarmente que los costos asociados a un proyecto que busque aprovechar esta fuente de energía serían mayores a los de otras comunas de la región. No obstante, no existe suficiente información para hacer una evaluación precisa de un proyecto. En este sentido podría ser de interés realizar un estudio que permita estimar de mejor manera la viabilidad de proyectos de geotermia de baja entalpía para hogares o edificaciones e industrias de mayor envergadura.

Figura 32. Profundidad del nivel estático del acuífero en la RM



Fuente: Garat, 2014.

Por otro lado, según el estudio realizado por Bosch, A. et al (2014)40, donde se evaluó la instalación de un BHE para diferentes zonas de la cuenca de Santiago y se compararon sus distintos rendimientos. Para ello, se tomó la información de siete pozos (Lampa, Buin, Las Condes, Puente Alto, Maipú, Calera de Tango, El Monte), en los que se determinó su potencia extraíble por cada metro de pozo, sHE (Specific Heat Extraction), en base a la litología de los sedimentos, la profundidad del basamento, el nivel estático del acuífero y la velocidad efectiva del acuífero. En la siguiente tabla se presentan los valores para los 7 pozos y el sHE promedio que indica una aproximación del potencial que tendrá cada zona.

40 "Profundidad del basamento en la cuenca de Santiago a través de un modelo de gravimetría y evaluación de su potencial Geotérmico", Bosch, A. et al (2014)

Tabla 43. Variables relevantes por cada pozo estudiado

Pozo	Profundidad Basamento (m)	Profundidad Acuífero (m)	Velocidad Efectiva Alta	sHE promedio (W/m)
Lampa	152	2	NO	56,7
Las Condes	142	51	NO	44,6
Puente Alto	220	48	NO	56,6
Maipú	192	43	NO	63,4
Calera de Tango	370	18	SI	77,1
Buin	275	21	SI	74,1
El Monte	192	6	SI	89,4

Fuente: Bosch, A. et al (2014)

Por lo tanto, de este estudio se extrae que la potencia promedio extraíble de cada metro de pozo en Talagante estará alrededor de los 80 W/m, dado que se encuentra en el medio de las comunas de Calera de Tango, Buin y El Monte, lo que nos da una idea del potencial que tendrá la zona.

Si se estima la implementación de una instalación geotérmica en el 0,1% de las viviendas de la comuna, es decir en 23 viviendas de las 23.271 viviendas de Talagante, y una longitud media de 100 m de tubería en el pozo en cada caso, el potencial generado sería de 184,00 KWh, lo que es decir 1,61 GWh/año.

6.6 Resumen potencial de energía renovables

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales energéticos estimados para la comuna de Talagante.

Tabla 44. Resumen de potenciales de energías renovables en Talagante

TIPO		POTENCIAL
Biomasa	Biodiesel	No se observa potencial de generación de biodiesel
	Biogás	14,74 GWh/año de energía eléctrica
		21,06 GWh/año de energía térmica
Solar	Térmica	1,90 GWh/año
	Fotovoltaica	27,79 GWh/año
Eólico		1.83 GWh/año
Hídrico		No se observa potencial hídrico
Geotérmico	De baja Entalpía	1,61 GWh/año
TOTAL		68,93 GWh/año

Fuente: Elaboración propia

7. POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

7.1 Eficiencia energética

En este apartado se ha prestado especial énfasis al potencial de eficiencia energética en las viviendas, ya que especialmente en las comunas rurales, existe un margen de mejora muy grande y, con pequeñas actuaciones individuales en cada una de las viviendas de la comuna, se pueden generar grandes ahorros energéticos y, además, se puede aumentar considerablemente la calidad de vida de sus habitantes.

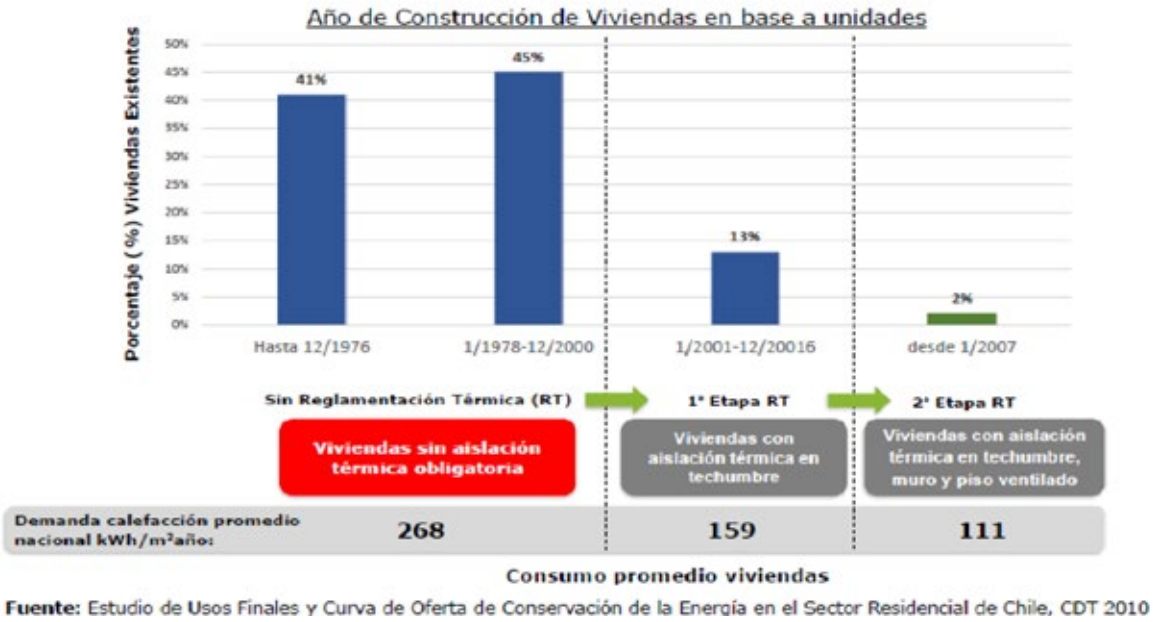
Por otro lado, las mejoras en relación a la aislación en las viviendas son de vital importancia ya que, de nada sirve implementar sistemas y equipamientos eficientes en las mismas, si no hay un buen aislamiento en la envolvente térmica, lo que se provocaría la pérdida de energía al interior de la vivienda, aunque esta haya sido generada de manera eficiente.

En cuanto a dicho potencial de eficiencia energética en las viviendas, este se puede calcular teniendo en cuenta el año de construcción de las viviendas de la comuna y dando por supuesto que, en el año en el que se hicieron, la construcción cumplía con las normas vigentes aplicables a la misma.

Así, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica, la demanda de energía para calefacción promedio nacional era de 268 kWh/m²año para viviendas construidas anteriormente al año 2000, donde se implementó el artículo 4.1.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), el que obligaba a aislar las techumbres de las viviendas.

Las viviendas construidas posteriormente a la creación de esta normativa, ya con aislamiento en las techumbres, tienen una demanda de energía de 159 kWh/m²año, y las viviendas construidas con posterioridad al año 2007, en el que se implementó el artículo 4.1.10 de la OGUC donde obliga a aislar toda la envolvente de las viviendas, sufren un descenso de dicha demanda de energía hasta los 111 kWh/m²año. Según la normativa de Calificación Energética de las Viviendas de Chile (MINVU, 2021), estas viviendas corresponden a las de clasificación G, F, y E respectivamente.

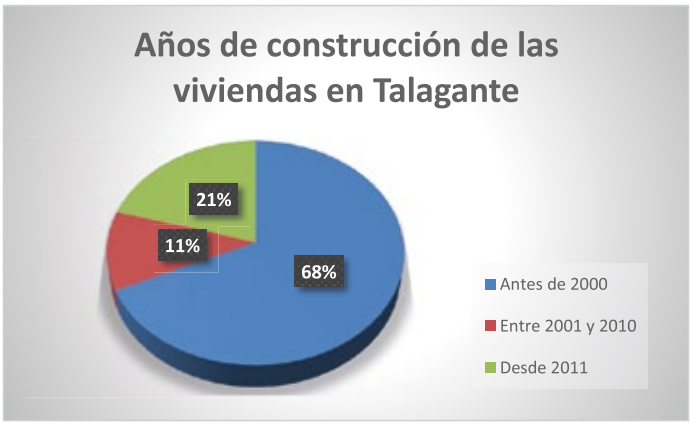
Figura 33. Consumo de energía en el sector residencial de Chile



Fuente: CDT, 2010

De esta manera, teniendo en cuenta los datos recogidos del Servicio de Impuestos Internos para el Observatorio Urbano del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (2020), la distribución de las viviendas según su año de construcción es como se representa en la siguiente figura:

Figura 34. Años de construcción de las viviendas en Talagante



Fuente: Observatorio Urbano del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (2020)

Según los datos obtenidos del Censo 2017, el total de viviendas con moradores presentes en Talagante fue de 21.379, y los dormitorios existentes en cada una de las viviendas censadas se definen en la siguiente tabla:

Tabla 45. Número de viviendas en Talagante por número de dormitorios en cada una de ellas

TOTAL VIVIENDAS PARTICULARES CON MORADORES PRESENTES	0 DORMITORIOS	1 DORMITORIO	2 DORMITORIOS	3 DORMITORIOS	4 DORMITORIOS	5 DORMITORIOS	6 o MÁS DORMITORIOS	CANTIDAD DE DORMITORIOS IGNORADOS
21.379	30	2.507	8.308	6.667	2.364	609	223	671

Fuente: Censo 2017

Si se estima una superficie media de las viviendas de 6 o más dormitorios de 200 m², de 150 m² para las viviendas de 5 dormitorios, de 100 m² para las viviendas de 4 dormitorios, de 75 m² para las de 3 dormitorios, de 50 m² para las de 2 dormitorios, de 35 m² para las de 1 dormitorio y de 25 m² para las de 0 dormitorios, el total estimado de m² construidos en Talagante es el que se refleja en la siguiente tabla (se ha estimado la cantidad de dormitorios ignorados con el valor de la moda en esta muestra, por lo tanto, como si fuesen viviendas de 2 dormitorios).

Tabla 46. M2 por cada tipo de vivienda en la comuna de Talagante

0 DORMITORIOS	1 DORMITORIO	2 DORMITORIOS	3 DORMITORIOS	4 DORMITORIOS	5 DORMITORIOS	6 O MÁS DORMITORIOS	TOTAL, m2
750	87.745	448.950	500.025	236.400	91.350	44.600	1.409.820

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2017

Teniendo en cuenta el porcentaje de viviendas según su año de construcción y su demanda anual por m² en función de su calificación energética y la estimación de los m² de cada tipo de vivienda, para el caso de la comuna de Talagante, se puede calcular la demanda térmica total según se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 47. KWh/años demandados por tipo de vivienda en la comuna de Talagante

	% VIVIENDAS	m2 Totales	KWh/m2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL, KWh/año
Antes del 2.000	68 %	958.678	268	G	256.925.704
2.000-2.010	11%	155.080	159	F	24.657.720
Desde 2.011	21%	296.062	111	E	32.862.882
					314.446.306

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2017

Para estimar el potencial energético se estudiaron dos escenarios hipotéticos:

1.- Que se realicen las actualizaciones pertinentes de aislamiento en las viviendas con clasificación F y G para que puedan desempeñarse como viviendas con calificación energética E.

2.- Que, además de tener todas las viviendas calificación E, el 25% de ellas puedan realizar las implementaciones necesarias para mejorar su calificación a viviendas tipo D, lo que supone un 30% de ahorro en demanda térmica.

Tabla 48. Potencial de Eficiencia Energética según 2 escenarios

Escenario 1

M2 Totales	KWh/m2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año	% de ahorro respecto del caso actual
1.409.820	111	E	156.490.020	50.23%

Escenario 2

M2 Totales	KWh/m2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año	% de ahorro respecto del caso actual
1.057.365	111	E	117.367.515	53,97%
352.455	77,7	D	27.385.754	
		TOTAL	144.753.269	

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, y tal y como se puede observar en las tablas, según el escenario 1, el potencial de ahorro sería de un 50,23%, lo que supondría una rebaja en la demanda anual de 157,96 GWh/año. Por otro lado, según se pudo estimar en el escenario 2, el potencial de ahorro sería de un 53,97%, lo que supondría una rebaja en la demanda anual de 169,69 GWh/año.

Por su parte, el recambio de equipos considera el cambio de los artefactos eléctricos y de calefacción con combustibles por equipos más eficientes. Se calcula que esta medida al año 2030 podría ser adoptada por toda la comuna y, por tanto, significaría un ahorro del 25% (según promedio de valores señalados por Energy Star, 2016). De esta manera, si la demanda energética estimada para 2035 es de 269,30 GWh, dicho ahorro podría suponer una reducción de la demanda de 67,33 GWh, para llegar a un consumo de 201,97 GWh.

El recambio de luminarias del alumbrado público comprende el cambio de las luminarias actuales por unas de tecnología LED y, adicionalmente la adopción de medidas de gestión como la instalación de reguladores de potencia. Teniendo en cuenta el Programa del Ministerio de Energía que impulsa esta iniciativa, se estima que para el año 2030 la comuna puede adoptar ambas medidas en todas las luminarias públicas del territorio, significando un ahorro del 30% por el recambio a LED y del 14% gracias a los reguladores de potencia.

Como no se han obtenido los datos de consumo de luminarias por parte de la Municipalidad, se estima que el consumo en energía destinada a las luminarias públicas supone un 90% del consumo municipal. Entonces, en este caso, de los 0,66 GWh/año que se consumen en la comuna, se estima que 0,59 GWh/año serán para dicho consumo y, por lo tanto, estimando un ahorro total del 44%, dicho ahorro podría suponer una reducción de la demanda de 0,26 GWh, para llegar a un consumo de 0,33 GWh.

Finalmente, la sensibilización de la comunidad para el buen uso de la energía a través de mejores prácticas en hogares y lugares de trabajo que permitan un ahorro en el consumo energético puede hacer que, al año 2030, el potencial de ahorro sea de un 10%. Esta medida es una oportunidad para realizar educación energética a la comunidad y, de esta manera, alcanzar el potencial estimado.

7.2 Resumen de Potenciales eficiencia energética

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales de eficiencia energética estimados para la comuna de Talagante.

Tabla 49. Resumen potencial eficiencia energética

TIPO		POTENCIAL
Potencial Eficiencia Energética	Mejora viviendas	157,96 GWh/año (escenario 1) 169,69 GWh/año (escenario 2)
	Recambio equipos	25% (67,33 GWh/año)
	Alumbrado	44% (0,26 GWh/año)
	Sensibilización de la comunidad	10% (20,88 GWh/año)

Fuente: Elaboración propia

7.3 Resumen potenciales ER y eficiencia energética

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales de las energías renovables (ER) y de los potenciales de eficiencia energética estimados para la comuna de Talagante.

Tabla 50. Resumen potencial ERNC y potencial eficiencia energética

TIPO		POTENCIAL
Biomasa	Biodiesel	No se observa potencial de generación de biodiesel
	Biogás	14,74 GWh/año de energía eléctrica
		21,06 GWh/año de energía térmica
Solar	Térmica	1,90 GWh/año
	Fotovoltaica	27,79 GWh/año
Eólico		1.83 GWh/año
Hídrico		No se observa potencial hídrico
Geotérmico	De baja Entalpía	1,61 GWh/año
Potencial Eficiencia Energética	Mejora viviendas	157,96 GWh/año (escenario 1) 169,69 GWh/año (escenario 2)
	Recambio equipos	25% (67,33 GWh/año)
	Alumbrado	44% (0,26 GWh/año)
	Sensibilización de la comunidad	10% (20,88 GWh/año)

Fuente: Elaboración propia

8. PROCESO DE PARTICIPACIÓN

El proceso de co-construcción de la EEL en la comuna de Talagante, contó con el compromiso y colaboración de diferentes actores involucrados, desde el proceso de formulación del instrumento, hasta el proceso de validación de éste, para su futura implementación. De esta forma, y como bien fue señalado en la descripción de "actores relevantes", existen 4 dimensiones de análisis de participantes, correspondiendo al mundo Público, Privado, Academia y Sociedad Civil. En cuanto a esto, a continuación, se presenta la descripción de los talleres efectuados.

Las cuarentenas totales o dinámicas acontecidas durante el pasado año 2020, y el presente 2021, pusieron como desafío el uso de nuevos métodos de participación considerando el contexto virtual como necesidad y una vía de conexión con los diferentes actores participantes del proceso de construcción de la estrategia energética. Para esto, se incluyó un nuevo plan de contingencia, considerando nuevas formas de comunicación como parte de esta "nueva normalidad"; el uso de plataformas de encuestas como Google Forms, Zoom, Mural y otros medios, nos permitió subsanar (hasta cierto punto) la imposibilidad de reunirnos presencialmente.

8.1. Hito inicial

Desarrollo de actividad masiva, donde participaron 9 comunas rurales de la Región Metropolitana, efectuado el día 23 de enero de 2020. Asistieron 32 personas, de diversos organismos: Agencia de Sostenibilidad Energética, AMUR, Municipios Rurales, Universidad Tecnológica Metropolitana.
Desde la Municipalidad de Talagante asistieron 3 representantes desde las unidades de SECPLAC y Medio Ambiente.
En esta actividad, se presentó la metodología desde Comuna Energética, la conformación del rol de los Gestores/as Energéticos o responsables del proyecto, y finalmente, un taller de lineamientos generales que aportarían al primer Diagnóstico de la comuna.

8.2 Taller 1: Validación Diagnósticos: Energético, Institucional y Comunal

El taller 1 consistió en develar los hallazgos de información y actualización comunal considerando los siguientes diagnósticos:

- Actualización comunal.
- Diagnóstico de la oferta y la demanda energética local.
- Diagnóstico de Categorías del Sello Comuna Energética.
- Potenciales Energéticos locales.

8.3 Taller 2: Revisión de Consultas Públicas y prospección de Visión Energética Comunal

Los talleres definidos como de "Levantamiento de Conceptos Energéticos" corresponden al trabajo realizado a través de la construcción y el proceso colaborativo entre todas las partes involucradas. Con respecto a esto, es necesario señalar que este proceso para efectos metodológicos se considera como taller 2, que incluye los procesos participativos en 3 dimensiones:

- Consulta Pública a sociedad civil y/o organizaciones sociales
- Funcionarios y funcionarias municipales
- Consulta pública a actores privados

Los actores participantes en estos procesos consultivos alcanzaron un total de 154 participantes. A continuación, se presenta el detalle participante por dimensión de consultas:

Tabla 51. Tabla de muestra lograda en la comuna de Talagante

	Imagen Objetivo Funcionarios/as	Sociedad civil	Empresas	Total
Talagante	22	124	8	154

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, la co-construcción de la Visión Energética se ha co-creado considerando diversas etapas, las que incluyeron una de actores claves en su elaboración, revisión y validación, pertinente a la realidad actual del país, la Región y la Comuna, con un fuerte énfasis en conceptos medioambientales, disminución de la contaminación atmosférica e introducción de energías limpias, considerado como un método de solución, sin invadir y transformar la identidad local, sumado a los conceptos presentes y futuros de la comuna a través de la imagen que desean instalar a largo plazo. En relación con esto, se realiza una revisión de las líneas de trabajo que efectúa el municipio en materia energética, la cual permitirá impulsar la nueva Visión Energética

Uno de los aspectos relevantes levantados en las consultas públicas, fue la de recabar las percepciones de los actores relevantes con respecto a cuáles serían los conceptos más relevantes en cuanto a pensar en el concepto de "Comuna Energética" para la comuna de Talagante. En relación con esto, se identifican los siguientes conceptos con mayor preponderancia, representados en una Nube Conceptual:

Figura 35. Mapa de Conceptos asociados a Comuna Energética Talagante

Fuente: Elaboración propia en base a consulta pública

Respecto de los conceptos asociados a la comuna energética en Talagante, la comunidad destaca principalmente que buscan que su comuna sea limpia (19% de las menciones); sustentable (17%) y ecológica (17%).

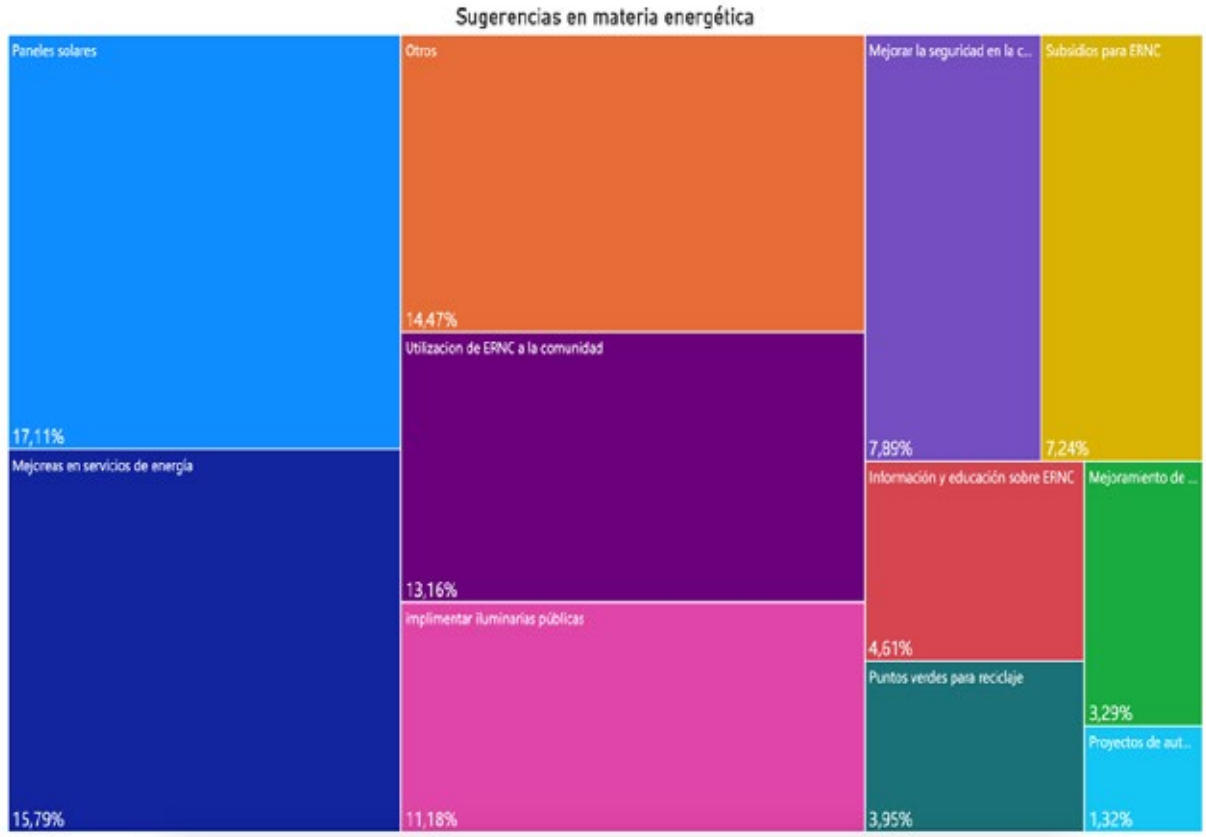
Mientras que cuando le preguntamos a los funcionarios y las funcionarias municipales de Talagante acerca del concepto que tienen de la comuna energética, destacan (diferencialmente a la mayoría de las respuestas de otras comunas) una fuerte asociación del concepto de comuna energética con la sustentabilidad, el marco de referenciales para la acción como principios ordenadores en materias energéticas y también una relativa alta importancia asignada a la energía solar como una acción recomendada a seguir.

Citas que reflejan las magnitudes de los dichos de los entrevistados en lo anterior, tenemos por ejemplo las siguientes:

- Acceso y disponibilidad, confortabilidad, costos, asociación con privados
- Energías Renovables no Convencionales, Mitigación y adaptación al cambio climático, Desarrollo sustentable, Ejecución de proyectos de eficiencia energética
- Sustentable, sostenible, planificada urbana, medio ambientalmente
- Autonomía energética
- Sustentable, sostenible, ciudad de 15 minutos, transporte público.
- Energía limpia, huella de carbono, paneles solares, eficiencia
- Energía sustentable, paneles solares, aire acondicionado en los hogares
- Paneles solares en las casas y luminarias públicas

Uno de los temas relevantes obtenidos desde las consultas ciudadana, surge como interés los siguientes lineamientos o propuestas en materia energética, con respecto a posibles focos de proyectos comunitarios:

Figura 36. Sugerencias en materia energética



Fuente: Elaboración propia en base a consulta pública

En este sentido, se puede observar que el ítem de "Paneles solares" corresponde al más representativo para los participantes, continuado de propuestas de mejora en servicios de energía.

8.4 Taller 3: Validación de visión energética

El proceso de elaboración de la Visión Energética para Talagante consta de diferentes procesos. El primer fue indagar en el Diagnóstico Comunal y Energético, para luego consultar a los diferentes actores relevantes, así como también, explorar en las diferentes fuentes institucionales sobre la Gestión Energética Local. En este sentido, se integra la Visión Comunal, extraída desde el PLADECO de Talagante, para luego ser integrado a las propuestas ciudadana, y validadas en dos procesos posteriores con los Gestores Energéticos de la Comuna, y con el Concejo Municipal.

Visión energética existente en la comuna de Talagante

"Talagante es una comuna que se desarrolla de manera autosustentable, que respeta sus tradiciones en un ambiente acogedor, limpio y seguro, que mira su futuro como una bella mixtura entre ruralidad y urbanidad, dotándola de servicios de calidad y posicionándola como líder en el territorio"

Visión Energética propuesta

"Talagante es una comuna que respeta sus tradiciones en un ambiente acogedor, limpio, ecológico y seguro, que mira su futuro como una bella mixtura entre ruralidad y urbanidad, dotándola de servicios de calidad y posicionándola como líder en desarrollo sustentable, impulsando la eficiencia energética y las energías renovables a nivel territorial".

8.5 Taller 4: Priorización de proyectos

El proceso de priorización de cartera de proyectos fue efectuado a través del proceso de levantamiento participativo consultado a los actores participantes. Este proceso permitió levantar un análisis con respecto a las prioridades comunitarias y municipales con respecto a temas energéticos, sustentables y otros. En cuanto al detalle de los resultados, estos puedes observarse en el anexo N° 1 del presente documento.

La triangulación de información a través de las líneas de trabajo que se recomienda desde este proceso ha sido analizada tanto por las diferentes instituciones participantes, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 52. Priorización de proyectos

N°	Proyectos
1	Estudio sobre el acceso y la calidad del servicio energético en la comuna
2	Implementación de normativa sobre análisis de ciclo de vida sobre la adquisición de productos eficientes energéticamente
3	Plan de vinculación de la EEL con PLADECO, PRC y SCAM
4	Diseño de ordenanza municipal en temas energéticos
5	Incorporación de conceptos como mitigación y adaptación al cambio climático y eficiencia energética en procesos de licitación y concursos en temas de desarrollo urbano
6	Introducir requerimientos en base a EE en procesos de obras e infraestructura municipal
7	Plan de renovación de infraestructura municipal en base a Eficiencia Energética
8	Diseño de plan de acompañamiento al proceso de auditoría energética desarrollada
9	Programa de apoyo para emprendedores energéticos
10	Promover a nivel residencial el apoyo en el acceso a eficiencia energética
11	Diseño de presupuesto anual para fomentar la EEL
12	Promoción comunal de buenas prácticas energéticas a través de la sociabilización de la EEL
13	Colegios públicos ejemplares en Eficiencia Energética
14	Establecer red de alianzas estratégicas público privadas para el desarrollo sustentable.
15	Impulsar espacios seguros para el desplazamiento peatonal, ciclistas y vehículos motorizados

16	Implementación de sistemas de estacionamientos para bicicletas y bicicletas públicas.
17	Plan Piloto Asociativo: Asistencia en Ruta para ciclistas de El Monte, Talagante, e Isla de Maipo
18	Recambio de 50% de vehículos municipales por eléctricos
19	Implementación de Puntos de Recarga Eléctrica

Fuente: Elaboración propia.

8.6 Taller 5: Objetivos y metas

Como bien fue señalado, los objetivos y metas han sido planteados de manera estratégica, acorde a cada una de las categorías del Sello Comuna Energética, lo que permitirá impulsar el trabajo municipal con miras a un proceso que acredite la eficiencia energética nivel comunal.

Tabla 53. Objetivos y Metas de la EEL Talagante

Categorías	Objetivos Estratégicos	Metas
Planificación energética	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal	100% de la EEL integrada a los procesos municipales de planificación territorial anual al período 2
Eficiencia energética en la infraestructura	Promover la transformación hacia la eficiencia energética y energías renovables a nivel local, a través de acciones que permitan disminuir gradualmente la descarbonización en la comuna	60% de la infraestructura pública carbono neutral al período 3
Energía Renovable y Generación Local		40% de la matriz comunal a partir de energías limpias en el periodo 3
Organización y finanzas.	Potenciar la implementación de la EEL a través de la orgánica y la distribución de recursos municipales	100 % de integración de los instrumentos a la organización municipal al período 3
Sensibilización y cooperación	Fomentar el conocimiento en materia energética a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación	Desarrollar una campaña de socialización energética a nivel comunal con un alcance del 100% al 2 periodo
Movilidad Sostenible	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna, a través de iniciativas que respeten la convivencia vial	100% de habilitación espacios movilidad peatonal y vehicular limpia al período 3

Fuente: Elaboración propia.

9. PLAN DE ACCIÓN EEL

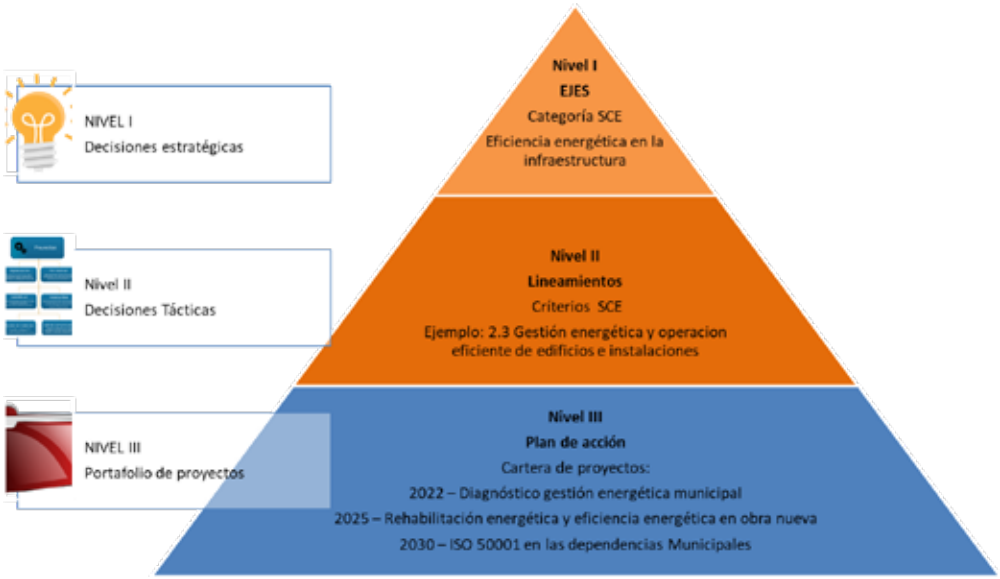
El Plan de Acción de la comuna, se basa en la integración de los lineamientos estratégicos definidos en las diferentes consultas, sumado a la asesoría técnica de expertos, y la imagen objetivo-plasmada desde el municipio. Este proceso de Co-construcción de la Visión Energética de la comuna de Talagante, considera la Visión Comunal extraída desde el PLADECO, permitiendo realizar una mistura de orientaciones estratégicas que permitirán a la comuna avanzar hacia la denominación del Sello Energético a través de la EEL.

Figura 37. Categorías y criterios de implementación

Fuente: Manual Sello Comuna Energética

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se ha efectuado un proceso de revisión de las metodologías propuestas, y se han adaptado a la metodología efectuada para la comuna de Talagante, considerando las diferentes dimensiones técnicas de un modelo de planificación Estratégica, basado en los siguientes niveles:

Figura 38. Pirámide Estratégica



Fuente: elaboración propia basado en el manual del Sello comuna energética

De acuerdo con la metodología presentada por especialistas de UTEM, se ha efectuado un trabajo en conjunto que permitirá desarrollar diferentes estrategias de ejecución de programas, proyectos y

políticas institucionales que logren concretar el trabajo propuesto. Dado el trabajo efectuado durante 1 año y medio, se ha logrado conformar una matriz de planificación, que permite observar el conjunto de objetivos estratégicos y metas, asociadas a cada una de las categorías del Sello Comuna Energética, y su correspondiente actividad y temporalidad.

9.1 Objetivos y metas

Los Objetivos Estratégicos y Metas, responden a la necesidad de materializar las consultas ciudadanas, y el trabajo del Municipio, por concretar las propuestas o sugerencias Co-construidas en el proceso de Elaboración de la Estrategia Energética Local.

Tabla 54. Metas y Objetivos Estratégicos

Objetivos Estratégicos	Metas
Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal	100% de la EEL integrada a los procesos municipales de planificación territorial anual al período 2
Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización	60% de la infraestructura pública carbono neutral al período 3
	40% de la matriz comunal a partir de energías limpias en el periodo 3
Potenciar la implementación de la EEL a través de la orgánica y la distribución de recursos municipales	100 % de integración de los instrumentos a la organización municipal al período 3
Fomentar el conocimiento en materias energéticas a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación	Desarrollar una campaña de socialización energética a nivel comunal con un alcance del 100% al 2 periodo
Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna,	100% de habilitación espacios movilidad peatonal y vehicular limpia al período 3

Fuente: Elaboración propia.

9.2 Cartera de proyectos

FICHA DE ACCIÓN 1	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio sobre el acceso y la calidad del servicio energético en la comuna
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación energética 1.4 Información territorial
Objetivo al cual contribuye	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar un levantamiento territorial exhaustivo sobre el acceso a la energía, para determinar las áreas con pobreza energética y además medir las variaciones en el suministro de este, como el tiempo sin servicio y las variaciones de voltaje.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Identificar las áreas con pobreza energética y las necesidades de servicio en la comunidad
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 300-500 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA, DIDECO, Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Búsqueda de financiamiento para el desarrollo de la actividad
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro energético al implementar medidas de eficiencia energética y/o energías renovables en los hogares.
Sociales	Asegurar a futuro el acceso energético a toda la comunidad.
Ambientales	Disminuir el impacto de huella de carbono, asociado a los indicadores de pobreza como es el caso de la leña u carbón como medio de abastecimiento.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Levantamiento de información en terreno.	6 meses.
Construcción de base de datos e indicadores	12 meses
Plan de seguimiento de indicadores y rendimiento	Anual
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL

Municipalidad, Gobierno, comunidad	Levantamiento territorial, financiamiento y participación ciudadana
Departamento de SECPLA, Medio ambiente y DIDECO	Responsable de la iniciativa
SEREMI ENERGIA - ASE	Asesoría técnico
Consultor	Ejecutor

FICHA DE ACCIÓN 2	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Incorporación criterios energéticos y de ciclo de vida en la normativa de adquisición
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas 4.5 Adquisiciones
Objetivo al cual contribuye	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	
Incorporar a los criterios de adquisiciones municipales las categorías de sustentabilidad como los energéticos, climáticos, ciclo de vida, potencial de reutilización, y manejo de posterior al ciclo de vida.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Disminuir el impacto ambiental de las adquisiciones comunales.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 200-500 UF
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA, Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Dificultad de articulación con manual de adquisición existente
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Uso eficiente de los recursos, asociando el ciclo de vida del producto
Sociales	Sensibilización en el uso responsable de los recursos
Ambientales	Disminución del impacto ambiental de las adquisiciones municipales. Disminución de la generación de residuos, huella de carbono, huella hídrica.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Acto administrativo de incorporación de criterios de sustentabilidad	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL

ASE	Asesoría técnico
Municipalidad	Diseñar un plan de implementación de estudio de ciclo de vida de productos o servicios
Consultor/ Academia	Asesoría técnica - ejecutor de la iniciativa

FICHA DE ACCIÓN 3	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de vinculación de la EEL con PLADECO, PRC y SCAM
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1.Planificación energética
Objetivo al cual contribuye	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	
Integración de los contenidos y orientaciones de SCAM a las Estrategias Energéticas Locales y al PLADECO, para así hacer una política de planificación integral en torno a la sustentabilidad y respeto al Medio Ambiente.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Compatibilizar los diferentes instrumentos de planificación municipales.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	6 años
Costo estimado	0-100 UF
Beneficiaria/os	Municipio
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAC, Medio Ambiente.
Riesgos asociados a la implementación	Profesional encargado de efectuar el levantamiento de información
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico
Sociales	Mejorar las condiciones de vida de los habitante de la comuna.
Ambientales	Mejor planificación ambiental en la comuna
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Acto Administrativo de incorporación de los contenidos y orientaciones de SCAM a las Estrategias Energéticas Locales y al PLADECO.	6 meses.
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor

Universidad- UTEM	Asesor
AMUR	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 4	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Diseño de ordenanza municipal en temas energéticos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1.Planificación Energética 1.5 Instrumentos de regulación de terrenos
Objetivo al cual contribuye	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	
Este proyecto busca la generación de ordenanzas municipales que introduzcan los criterios de factibilidad y eficiencia energéticas para evitar generar un daño a la comunidad al sobrecargar el sistema y evitar zonas de pobreza energética.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Orientar el desarrollo urbano de la comuna tomando en cuenta criterios energéticos, como la factibilidad eléctrica y la carga energética del sistema.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	100-200 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA, Medio Ambiente, DOM
Riesgos asociados a la implementación	Aumento de procesos burocráticos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de cobros indebidos en materia energética.
Sociales	Sensibilización a la comunidad sobre la energía
Ambientales	Mejorar la planificación energética
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Acto Administrativo en las ordenanzas municipales.	1 año.
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE- SEREMI ENERGÍA	Asesor técnico
GORE	Asesor.
Consultora	Asesor.

FICHA DE ACCIÓN 5	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Incorporación de conceptos como mitigación y adaptación al cambio climático y eficiencia energética en procesos de licitación y concursos en temas de desarrollo urbano
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Planificación energética 1.2 Evaluación de los efectos del cambio climático
Objetivo al cual contribuye	Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	
Incorporar los criterios de mitigación y adaptación al cambio climático (dando énfasis en las temáticas energéticas) en de las licitaciones y concursos que tengan un impacto sobre el territorio urbano, de manera tal que estos criterios queden plasmados tantos en los requisitos como en los productos de dichas licitaciones y asesorías.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Disminuir el impacto ambiental de las licitaciones comunales
Alcances	Municipal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	$300.000 (HH por trabajo mensual de profesional)
Beneficiaria/os	Municipalidad y comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAC, Medio Ambiente.
Riesgos asociados a la implementación	Desconocimiento de la normativa interna. Brechas en materia de sostenibilidad.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Empoderamiento y capacitación a los funcionarios municipales en temas de sustentabilidad. Difusión de conceptos de riesgo y cambio climático.
Ambientales	Desarrollo urbano y rural en base a las características propias del territorio.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Acto Administrativo de incorporación de criterios de mitigación y adaptación al cambio climático	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Dirección de Medio Ambiente y SECPLA	Encargada de la iniciativa

FICHA DE ACCIÓN 6	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Introducir criterios de eficiencia energética y energías renovables en las de obras comunales e infraestructura municipal
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2.Eficiencia energética en la infraestructura 2.1 Criterios de eficiencia energética y energías renovables para nueva construcción municipal
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización
BREVE DESCRIPCIÓN	
Consiste en introducir criterios de eficiencia energética y energías renovables a la normativa municipal de aprobación de obras, como por ejermplo: aislamiento térmico, normas para termo paneles, paneles fotovoltaicos, entre otras tecnologías). Esto busca mejorar las construcciones con la adopción de medidas de eficiencia energéticas y autogeneración de energías limpias.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Impulsar la adopción de medidas de eficiencia energética y autogeneración de energía en los nuevos proyectos de construcción
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	8 años
Costo estimado	0-100 UF
Beneficiaria/os	Nuevos habitantes de la comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DOM, SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Encarecimiento de la construcción
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Viviendas más sustentables que permitan el ahorro en energía.
Sociales	Mejora en la calidad de vida.
Ambientales	Reducción de la huella de carbono y emisiones contaminantes.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Acto Administrativo en las ordenanzas municipales.	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor técnico
Consultor	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 7	
• **IDENTIFICACIÓN**	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de renovación de infraestructura municipal en base a EE

Categoría y criterio asociado al Sello CE	2.Eficiencia Energética en la infraestructura 2.3 Gestión energética y operación eficiente de edificios e instalaciones municipales
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización
BREVE DESCRIPCIÓN	
Diseñar e implementar un plan de renovación de la infraestructura del municipio que permita un mejor uso de la energía	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir el impacto ecológico y económico de la infraestructura municipal a través de la incorporación de eficiencia energética.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	8 años
Costo estimado	200-500 UF
Beneficiaria/os	Usuario final
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DOM, SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Encarecimiento de la construcción
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro en energía en la infraestructura municipalidad
Sociales	Mejora en la calidad y confort de las instalaciones municipales
Ambientales	Reducción de la huella de carbono municipal.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del Plan de Renovación de la Infraestructura.	1 año
Implementación del plan	2 a 15 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor
Consultor	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 8	
• **IDENTIFICACIÓN**	
Nombre de la acción o iniciativa	Auditoría energética en las reparticiones municipales
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2.Eficiencia energética en la infraestructura 2.2. Revisión energética inicial de los edificios municipales

Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización
BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollar una auditoria energética para el registro, análisis y sistematización del consumo eléctrico y de combustibles en las distintas reparticiones municipales que sirva de orientación a las políticas energéticas municipales, y que permita deducir los cobros excesivos de energía.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Realizar una auditoría energética en las reparticiones municipales
Alcances	Municipal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	100-300 UF
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Acceso a la información
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de cobros indebidos en materia energética.
Sociales	Concientización en el buen uso de la energía en los funcionarios y funcionarias públicos
Ambientales	Facilita la planificación de otros proyectos energéticos
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Emisión de informe	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesoría técnico
Consultor	Ejecutor
Seremi Energía	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 9	
• **IDENTIFICACIÓN**	
Nombre de la acción o iniciativa	Programa de apoyo a emprendedores que buscan incorporar medidas de eficiencia energética y/o generar su propia energía

Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia energética en la infraestructura 2.7 Metas de eficiencia energética en el consumo eléctrico 3. Energía Renovable y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización
BREVE DESCRIPCIÓN	
Se trata de prestar asesoría, apoyo y acompañamiento a aquellos actores privados que busquen implementar políticas de eficiencia energética o de autogeneración energética en sus emprendimientos	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Apoyar a los emprendedores comunales que buscan generar su propia energía o bien adoptar medidas de eficiencia energética.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 4.000.000 y 8.000.000
Beneficiaria/os	Sector Privado.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Desconocimiento y bajo interés de emprendedores, disponibilidad presupuestaria
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Facilitación de adjudicación de fondos y ahorro energético producto de los proyectos.
Sociales	Empoderamiento de la comunidad en materia energética
Ambientales	Reducción de huella de carbono
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Desarrollo de talleres de capacitación	1 vez año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor
Consultor / academia	Ejecutor de la iniciativa
AMUR	Asesor
SUBDERE	Financista

Seremi energía	Asesor
FICHA DE ACCIÓN 10	
• **IDENTIFICACIÓN**	
Nombre de la acción o iniciativa	Apoyo técnico a la comunidad en la postulación a financiamiento para implementar medidas de eficiente energética o energía renovables
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3.Energía Renovable y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna 5. Sensibilización y cooperación 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización
BREVE DESCRIPCIÓN	
Programa de asistencia técnica y logística para la postulación de los vecinos y las vecinas a los programas de implementación de termo paneles, aislación térmica, o paneles fotovoltaicos en sus viviendas, empezando por la evaluación de la factibilidad, a asesoría y apoyo en el proceso de postulación a fondos concursables	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Impulsar el autoconsumo energético y la implementación de medidas de eficiencia energética en la comunidad
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	8 años
Costo estimado	Entre 10 UF y 50 Uf
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Departamento de fomento productivo
Riesgos asociados a la implementación	Dificultad de las vecinas y los vecinos para contar con el capital
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Beneficio en ahorros energéticos para la comunidad
Sociales	Empoderamiento de la comunidad en estrategias de sustentabilidad energéticas.
Ambientales	Desarrollar el autoconsumo energético en la comunidad Disminución de la huella de carbono
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Evaluación de factibilidad	2 años

Proceso de postulación a fondos	1 años
Implementación de tecnologías de autoconsumo energético	5 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad - Comunidad	Responsable - beneficiario

FICHA DE ACCIÓN 11	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Diseño de presupuesto anual para fomentar la EEL
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4.Organización y finanzas 4.6 Presupuesto municipal para el desarrollo de políticas energéticas
Objetivo al cual contribuye	Potenciar la implementación de la EEL a través de la orgánica y la distribución de recursos municipales
BREVE DESCRIPCIÓN	
Propuesta anual de presupuesto para fomentar el éxito de diversas actividades y proyectos programados en la cartera de la EEL	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Asegurar la implementación de las acciones y medidas del Plan de Acción de EEL
Alcances	Municipal
Plazo de ejecución	12 años
Costo estimado	HH profesional en diseño presupuestario. Entre $200.000 y $400.000 mensual
Beneficiaria/os	Comunidad y municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAC, Medio Ambiente, Finanzas.
Riesgos asociados a la implementación	Priorización presupuestaria
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Mantención de los beneficios de los proyectos en el tiempo.
Sociales	Sensibilizar a la comuna en materia de EEL
Ambientales	Mantención de los beneficios ambientales de los proyectos.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**

Propuesta de presupuesto	anual
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
ASE	Asesor técnico
Consultor/Academia	Asesor
SUBDERE	Financista
AMUR	Asesor
Concejo Municipal	Validación presupuestaria

FICHA DE ACCIÓN 12	
• **IDENTIFICACIÓN**	
Nombre de la acción o iniciativa	Promoción comunal de buenas prácticas energéticas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5.Sensibilización y cooperación 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Fomentar el conocimiento en materias energéticas a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación
BREVE DESCRIPCIÓN	
Campaña de promoción de Buenas Prácticas Energéticas a nivel comunal, motivando a diferentes comunidades a sumarse a esta campaña de mejoras sustentables, como forma de reducir el consumo energético, o bien, ampliar los desafíos a temáticas como cambio climático o escases hídrica, con el objetivo de reducir el impacto ecológico.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Incentivar en la comunidad la adopción de buenas prácticas energéticas
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 50 UF y 200 UF por campaña
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAC, Medio Ambiente, DIDECO
Riesgos asociados a la implementación	Disponibilidad de recursos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Proyecciones de ahorros energéticos
Sociales	Empoderamiento de la comunidad en materia energética.
Ambientales	Reducción de Huella de carbono.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de programa Buenas Prácticas Energéticas	Al año 1
Campaña de difusión y sensibilización	anual
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
ASE	Asesoría técnica.
Consultor/Academia	Ejecutor de la iniciativa
Otros	Financistas
GORE	Financistas
SUBDERE	Asesores-financistas

FICHA DE ACCIÓN 13	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Colegios públicos ejemplares en Eficiencia Energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia energética en la infraestructura 2.5 Proyecto emblemático de nueva construcción o renovación en la comuna 5.Sensibilización y cooperación 5.9 Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos pre-escolares.
Objetivo al cual contribuye	Fomentar el conocimiento en materias energéticas a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación
BREVE DESCRIPCIÓN	
Programa de asistencia técnica y capacitación en los colegios municipales, para analizar sus consumos energéticos y proponer acciones dirigidas a disminuir su consumo energético.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Impulsar un cambio sobre la cultura del consumo energético y ahorros
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	6 años
Costo estimado	Entre 30 UF y 100 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA, Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Disponibilidad de recursos e interés administrativo

IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro significativo en tarifas de energía eléctrica u otros.
Sociales	Difusión y cooperación de prácticas de eficiencia energética en la comunidad escolar
Ambientales	Disminución de la huella de carbono.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Capacitación a encargados comunales en temas del proyecto	1 año
Implementación de medidas de ahorros energéticos en los colegios	1 año
Informes e incentivos	Anuales
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Dirección de SECPLA, Medio Ambiente	Responsable de la iniciativa
ASE	Asesor y/o financiador
Consultor/ Academia	Ejecutor de la iniciativa
SUBDERE	Financiador
AMUR	Coejecutor.
GORE	Financiador
SUBDERE	Financista
Fondos Internacionales	Financistas-Asesores
CORFO	Financistas-Asesores

FICHA DE ACCIÓN 14	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Capacitar en eficiencia energética y energías renovables a actores privados de la comuna
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5.Sensibilización y cooperación 5.5 Cooperación con el sector privado de las grandes empresas 5.6 Cooperación con el sector privado de la pequeña y mediana empresa 5.7 Apoyo para la protección del sector forestal y agrícola

Objetivo al cual contribuye	Fomentar el conocimiento en materia energéticas a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación
BREVE DESCRIPCIÓN	
Actividades de difusión y capacitación en materia de eficiencia energética y energías renovables a diferentes actores privados de la comunidad: grandes medianas y pequeñas empresas.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Potenciar la sensibilización y los conocimientos en EE y ER en el sector productivo de la comunidad
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 100 UF y 150 UF
Beneficiaria/os	Sector Productivo
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Educación, SECPLA, Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Apalancamiento de recursos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Proyecciones de ahorro
Sociales	Entrega de conocimientos y empoderamiento de la comunidad
Ambientales	Reducción de huella de carbono
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Implementación de programa en colegios	anual
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor técnico
Academia	Asesor, co-ejecutor
Seremi Energía	Asesor, Financista
AMUR	Co-ejecutor
Privados	Co-ejecutores o financistas.

FICHA DE ACCIÓN 15	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Impulsar espacios seguros para el desplazamiento peatonal, ciclistas y vehículos motorizados
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6. Movilidad Sostenible 6.1 Concepto de tránsito y movilidad

Objetivo al cual contribuye	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna,
BREVE DESCRIPCIÓN	
Diseñar proyectos que impulsen el mejoramiento de la infraestructura pública asociada a la movilidad interna de peatones, ciclistas, mejorando la convivencia vial y zonas de seguridad, para reducir accidentes.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la infraestructura vial, respetando el derecho a la ciudad y uso de los espacios relacionados a movilidad
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 100 UF y 2000 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Tránsito, DOM, SECPLAC.
Riesgos asociados a la implementación	Apalancamiento de co-financistas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	N/A
Sociales	Mejora de la convivencia entre las personas, disminución del estrés social, aumento de la seguridad vial.
Ambientales	Facilitación de políticas de transporte sustentable.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Implementación de espacios seguros	Anual
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor
Consultor/Academia	Ejecutor de la iniciativa
AMUR	Coejecutor
MOP - Transporte	Asesor o financista
SUBDERE	Financista
MMA	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 16	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementación de sistemas de estacionamientos para bicicletas

Categoría y criterio asociado al Sello CE	6.Movilidad Sostenible 6.2 Movilidad no motorizada
Objetivo al cual contribuye	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna,
BREVE DESCRIPCIÓN	
El proyecto considera la articulación de inversión público-privado para fomentar el uso de bicicletas a nivel comunal, a través de implementar espacios seguros para su utilización, habilitando un espacio de estacionamiento.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar el uso de movilidad sostenible en la comuna
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 1000 UF y 3000 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Tránsito, SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Los costos asociados
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro en transporte
Sociales	Mejora de la calidad de vida, aumento de la actividad física, disminución de congestión vehicular.
Ambientales	Reducción de la huella de carbono.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Inauguración de E-Bike	4 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor
MOP	Asesor financista
SUBDERE	Financista
GORE	Asesor Financista

FICHA DE ACCIÓN 17
IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Plan Piloto Asociativo: Asistencia en Ruta para ciclistas de El Monte, Talagante e Isla de Maipo
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6.Movilidad Sostenible 6.3 Promoción y difusión de la movilidad sostenible
Objetivo al cual contribuye	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollar un sistema de asistencia en ruta para ciclistas, mediante un fono de emergencia o una app, que permita al ciclista en apuros solicitar la ayuda de un vehículo de seguridad ciudadana (equipados con porta bicicletas) el cual podrá prestar auxilio al ciclista y rescatar la bicicleta, dañada o no en el accidente.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la seguridad de los ciclistas de la comuna
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	8 años
Costo estimado	Para 10 vehículos $300.000.- más un millón de pesos para el desarrollo de la APP y una mantención anual de aproximadamente $200.000.-
Beneficiaria/os	Ciclistas de la comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Tránsito, SECPLA, Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Ninguno
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminuir los costos de bencina al usar bicicleta
Sociales	Mejoramiento de la seguridad de los ciclistas de la comuna.
Ambientales	Estimulo del uso de la bicicleta.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Articular proyecto asociativo	Desde el año 1
Adquisición de los portabicicletas	2 año
Puesta en marcha de la APP	2 año
Búsqueda de recursos para implementar proyecto asociativo	Desde el año 2
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor

Academia	Ejecutor o asesor.
AMUR	Asesor
SEREMI MOP	ASESOR
SUBDERE	Financista

FICHA DE ACCIÓN 18	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Recambio de 50% de vehículos municipales por eléctricos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6.Movilidad Sostenible 6.3 Promoción y difusión de la movilidad sostenible
Objetivo al cual contribuye	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Consiste en la adquisición y recambio del parque automotriz municipal por vehículos eléctricos, disminuyendo la contaminación ambiental e impulsando un ahorro económico para el municipio.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Se busca mediante la adquisición de vehículos eléctricos disminuir el impacto ambiental de la comuna
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	4 años
Costo estimado	Entre 5000 UF y 10000 UF
Beneficiaria/os	Comunidad y Municipio
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transito. SECPLAC, MOP
Riesgos asociados a la implementación	Priorización de proyectos y apalancamiento de recursos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminución de los gastos en combustible para la Municipalidad
Sociales	
Ambientales	Disminución de huella de carbono Disminución del ruido
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor técnico
Academia/Consultor	Asesor
AMUR	Coejecutor
GORE	Asesor o financista
MOP	Asesor financista

MMA	Asesor

FICHA DE ACCIÓN 19	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementación de Puntos de Carga Eléctrica
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6.Movilidad Sostenible 6.1 Concepto de tránsito y movilidad
Objetivo al cual contribuye	Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Impulsar y articular iniciativas público-privadas para desarrollar un proyecto de instalación de puntos de carga eléctrica en la comuna, para bicicletas y automóviles eléctricos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la electromovilidad en la comuna
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	7 años
Costo estimado	Entre 1000 UF y 3000 UF
Beneficiaria/os	Comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Tránsito, SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Los costos asociados
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro en transporte
Sociales	Mejora el acceso a carga eléctrica para personas que usen este tipo de transporte
Ambientales	Reducción de la huella de carbono.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Inauguración de punto de carga eléctrico	7 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
ASE	Asesor
MOP - MTT	Asesor financista
SUBDERE	Financista
GORE	Asesor Financista
Privados	Financistas

9.3 Matriz de Control y Seguimiento

Las metas fueron diseñadas, trabajadas y analizadas, para integrar cada uno de los ítems de plan de acción, objetivos estratégicos y cartera de proyectos, con el propósito de modelar los lineamientos prioritarios para la comuna de Talagante. De acuerdo con esto, a continuación, se observan 6 metas establecidas para una Agenda de 3 períodos, constituida por 4 años cada una.

				Agenda Período 1				Agenda Período 2				Agenda Período 3			
Objetivos Estratégicos	Metas	n°	Proyectos	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12
Levantamiento de procesos que integren la EEL a nivel de planificación municipal	100% de la EEL integrada a los procesos municipales de planificación territorial anual al período 2	1	Estudio sobre el acceso y la calidad del servicio energético en la comuna	x	x	x	x								
		2	Incorporación de energéticos y de ciclo de vida en la normativa de adquisición	x	x	x	x								
		3	Plan de vinculación de la EEL con PLADECO, PRC y SCAM		x	x	x								
		4	Diseño de ordenanza municipal en temas energéticos					x	x	x	x				
Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna para su descarbonización	60% de la infraestructura pública carbono neutral al período 3	5	Incorporación de conceptos como mitigación y adaptación al cambio climático y eficiencia energética en procesos de licitación y concursos en temas de desarrollo urbano	x	x	x	x								
		6	Introducir criterios de eficiencia energética y energías renovables en las obras e infraestructura municipal			x	x	x	x	x	x	x	x		
		7	Plan de renovación de infraestructura municipal en base a EE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		8	Auditoría energética en las reparticiones municipales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	40% de la matriz comunal a partir de energías limpias en el periodo 3	9	Programa de apoyo a emprendedores que buscan incorporar medidas de efic1iencia energética y/o generar su propia energía			x	x	x	x						
		10	Apoyo técnico a la comunidad en la postulación a financiamiento para implementar medidas de eficiente energética o energía renovables			x	x								
Potenciar la implementación de la EEL a través de la orgánica y la distribución de recursos municipales	100 % de integración de los instrumentos a la organización municipal al período 3	11	Diseño de presupuesto anual para fomentar la EEL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		12	Promoción comunal de buenas prácticas energéticas			x	x	x	x						
Fomentar el conocimiento en materia energéticas a la sociedad civil e instituciones locales a través de programas de capacitación	Desarrollar una campaña de socialización energética a nivel comunal con un alcance del 100% al 2 periodo	13	Colegios públicos ejemplares en Eficiencia Energética			x	x	x	x	x	x				
		14	Capacitar en eficiencia energética y energías renovables a actores privados de la comuna					x	x	x	x				
Promover el desarrollo de la movilidad sostenible en la comuna	100% de habilitación espacios movilidad peatonal y vehicular limpia al período 3	15	Impulsar espacios seguros para el desplazamiento peatonal, ciclistas y vehículos motorizados					x	x	x	x				
		16	Implementación de sistemas de estacionamientos para bicicletas y bicicletas públicas.									x	x	x	x
		17	Plan Piloto Asociativo: Asistencia en Ruta para ciclistas de El Monte, Talagante, e Isla de Maipo					x	x	x	x	x	x	x	x
		18	Recambio de 50% de vehículos municipales por eléctricos									x	x	x	x
		19	Implementación de Puntos de Carga Eléctrica						x	x	x	x	x	x	x

10. CONFORMACIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO MUNICIPAL

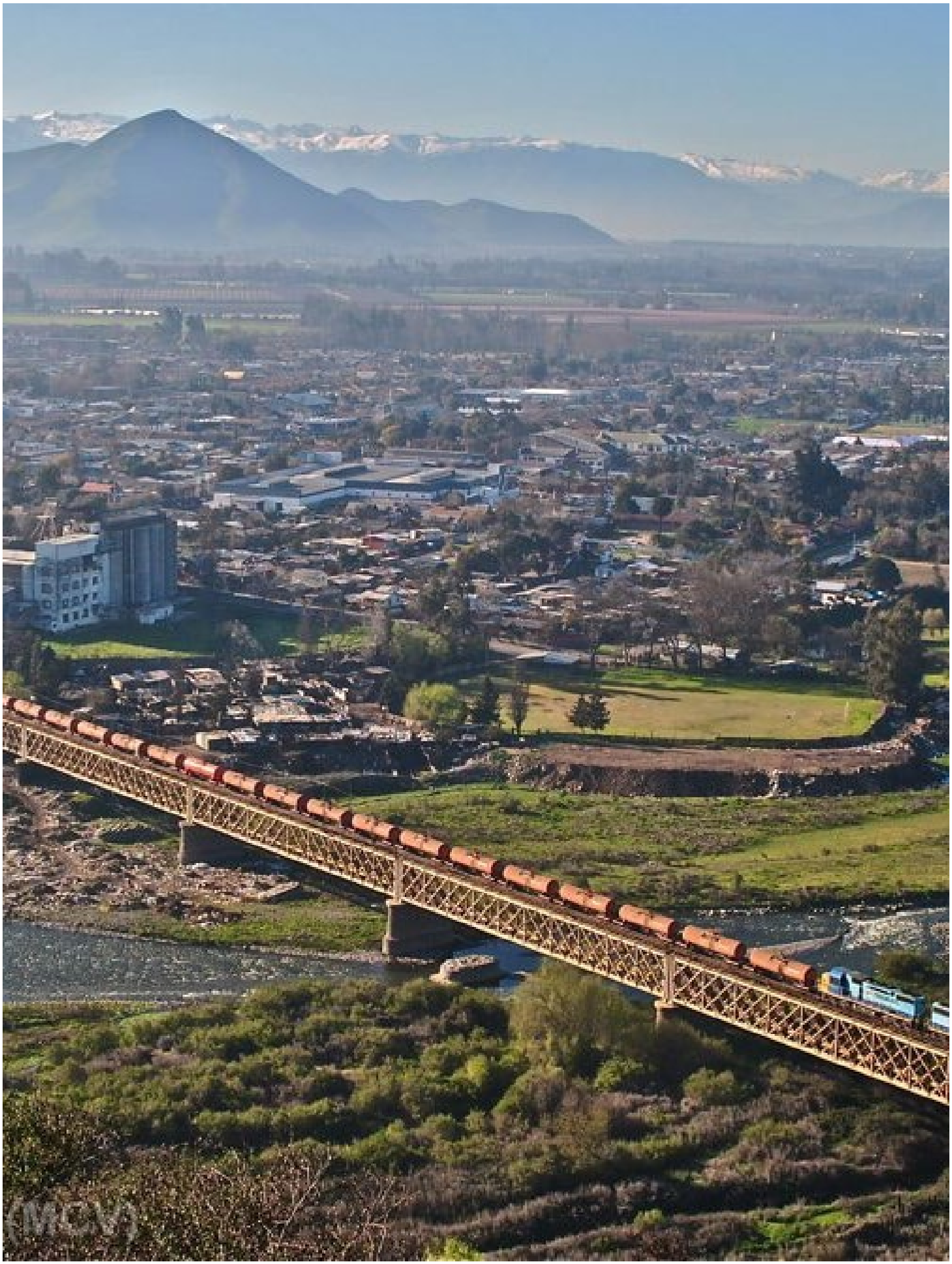
Para llevar a cabo el proceso de control y seguimiento de la matriz de Plan de Acción, se requiere de constituir el Comité Energético Municipal:

- Es fundamental la constitución formal del Comité Energético Municipal, como entidad supervisora de concretar los compromisos municipales con respecto a la EEL.
- El Comité debe estar constituido por diversos representantes de unidades y jefaturas implicadas en los procesos de toma de decisiones y planificación, tales como Departamento de Obras Municipales, Secretaría de Planificación, Unidad de Medio Ambiente, Alcalde(sa).
- Los/las Gestores energéticos, serán parte fundamental del Comité, ya que su función principal es llevar a cabo los procesos de control y seguimiento de la matriz, sistematizar los indicadores y dar alertas tempranas al Comité, de los diferentes procesos que requieran revisión y rediseño, así como también, nuevos ingresos de proyectos o programas que surjan en el tiempo, y que complemente la Cartera de Proyectos de la EEL.
- Es importante impulsar proyectos específicos en el Plan de Acción, comprometiendo inversión en comunidades específicas, tanto en proyectos asociados a mejoras de vías de movilidad y luminarias. Estos proyectos pueden estar articulados dentro de otras carteras de proyectos, de instrumentos de planificación territorial, tales como planes de seguridad, PLADECO comunal.
- Se observa en esta primera etapa de construcción de proyectos y programas una integración de la EEL en la orgánica municipal, esta deberá proyectarse en un futuro con proyectos de inversión y consolidación de la EEL, visualizando la certificación del Sello Comuna Energética, como un proceso continuo dentro de la mejora de la gestión energética comunal. Participar y potenciar la comunicación con instituciones asociadas a la EEL, manteniendo un compromiso actualizado en relación con los cambios en el medio, así como también de las oportunidades de mejora que esto permite generar, a través de conexiones fluidas en la comunicación.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Cambio Global UC Sebastián Vicuña, Eduardo Bustos Greenlab UC Camila Cabrera, Luis Cifuentes, José Miguel Valdés CEDEUS UC Jorge Gironás. (2017). Cambio Climático en la Región Metropolitana de Santiago.
- https://cambioglobal.uc.cl/images/proyectos/Informe_Final_CCG-UC_CambioClimatico_Santiago_RM.pdf
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2012). Propuesta de Medidas para el Uso Eficiente de la Leña en la Región Metropolitana de Santiago. https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/12/Informe_Final_estudio_Lena_CDT_2012_con_anexos.pdf
- Energía Abierta. (2020 -1). Consumo Eléctrico Anual por Comuna y Tipo de Cliente.
- http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/241686/consumo-electrico-anual-por-comuna-y-tipo-de-cliente/
- Energía Abierta. (2020-2). Calidad del Servicio - SAIDI Mensual Comunal.
- http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/252845/calidad-del-servicio-saidi-mensual-comunal/
- Gajardo, Santiago, Área de Estudios e Inversiones Seremi de Desarrollo Social y Familia R.M. (2019). Región Metropolitana de Santiago Índice de Ruralidad Comunal 2019.
- https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE_DE_RURALIDAD_2019.pdf
- Gajardo, Santiago, Área de Estudios, Seremi de Desarrollo Social R.M. (2017) Región Metropolitana, de Santiago, Índice de Prioridad Social de Comunas 2017.
- https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE_DE_PRIORIDAD_SOCIAL_2017.pdf
- Gajardo, Santiago, Área de Estudios, Seremi de Desarrollo Social R.M. (2019) Región Metropolitana, de Santiago Análisis de Proyecciones de Población INE Período 2015-2035.
- https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/DOCUMENTO_PROYECCIONES_DE_POBLACION_RMS_2035.pdf
- GeoAdaptive Consultores Ltda. (2020). Informe de riesgos climáticos para la Región Metropolitana.
- https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2020/02/Informe_Riesgos_Climaticos_RM.pdf
- Google. (2021) Google Maps. https://www.google.cl/maps
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). Cambio Climático 2013 Bases Físicas.
- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- In – Data SpA, CDT. (2019). Informe Final de Uso de la Energía en los Hogares de Chile 2018. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf
- Instituto Chileno de Estudios Municipales (ICHEM) Y Otros. (2020). Índice de Desarrollo Comunal. https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/6742/V11_digital_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2019) Estimaciones y Proyecciones 2002-2035 Totales Comunas. https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion#:~:text=Las%20proyecciones%20de%20poblaci%C3%B3n%20proporcionan,demogr%C3%A1ficos%20fecundidad%2C%20mortalidad%20y%20migraci%C3%B3n.
- Ministerio de Desarrollo Social. (2017). Informe de Desarrollo Social 2017. http://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/pdf/upload/IDS2017_2.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social. (2017) Sistema Integrado de Información Social con Desagregación Territorial (SIIS-T). http://siist.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/
- Ministerio de Energía. (2016). Guía para la Elaboración de Estrategias Energéticas Locales. https://www.comunaenergetica.cl/wp-content/uploads/2017/01/Guia_metodologica_EEL_Dic_2016.pdf
- Ministerio de Energía. (2020 -1). Explorador Solar. http://solar.minenergia.cl/inicio
- Ministerio de Energía. (2020-2). Explorador Eólico. http://eolico.minenergia.cl/inicio
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Di-

tec. (2000). Manual de Aplicación Reglamentación Térmica: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017) Decreto 31 Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago. https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/05/DTO-31_24-Establece-plan-de-prevencion-y-descontaminacion-atmosferica-para-la-Region-Metropolitana-de-santiago.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Búsqueda de establecimientos en el SNCAE.
- https://sncae.mma.gob.cl/portal/establecimientos
- Orellana, Arturo. (2019). ICVU 2019 Índice de Calidad de Vida Urbana Comunas y Ciudades de Chile. https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/presentaci%C3%B3n_prensa_-_icvu_2019_-_07_mayo_2019_%28ok_-_2%29.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Oxford Poverty and Human Development Initiative. (2020). Trazar caminos para salir de la pobreza multidimensional: Lograr los ODS.
- http://hdr.undp.org/sites/default/files/2020_mpi_report_es.pdf.
- RETC Open Data. (2019). Emisiones al aire de fuentes puntuales 2018.
- https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire-de-fuente-puntuales/resource/5ad7037f-e787-4ba7-8abc-c1ab492d4c3a?view_id=9a2954e0-e163-483d-a4a1-3adaff7d219a
- Servicio de Impuestos Internos (sii.cl). (2019). Estadísticas de Empresas por Comuna y Rubro económico. https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html
- Sistema de Certificación Ambiental Municipal. (2021) Listado Municipios SCAM Mayo 2021. https://educacion.mma.gob.cl/gestion-local/sistema-de-certificacion-ambiental-municipal/
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. (2021) Servicio de Evaluación Ambiental. https://seia.sea.gob.cl/reportes/publico/rpt_proyectos_comunas.php



Proyecto desarrollado por:

Apoyados técnicamente por: