



ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL NUEVA IMPERIAL



A la atención de División de Desarrollo Sustentable
Santiago, 20 de abril 2017



Documento preparado para la Ilustre Municipalidad de Nueva Imperial en el proyecto Estrategia Energética Local Araucanía Costa, en el marco del programa "Comuna Energética" del Ministerio de Energía

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

Grupo técnico

Gabriela López

Rubén Méndez

Ximena Yáñez

Diseño gráfico

Pilar Naturali

Contraparte Municipal

Andrea Neira

Claudia Paredes

Municipalidad de Nueva Imperial, Arturo Prat 65, Nueva Imperial, Región de La Araucanía
www.nuevaimperial.cl

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3. ALCANCE DEL PROYECTO	7
4. ANTECEDENTES DE LA COMUNA	8
4.1 Ámbito Político Institucional	8
4.2 Ámbito socio cultural	10
4.3 Ámbito Económico Productivo	12
4.4 Ámbito Ambiental	13
5. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	15
5.1 Metodología talleres participativos.....	15
5.2 Plan Comunicacional	18
5.3. Actores Clave	24
6. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO.....	34
6.1 Sistema eléctrico	34
6.2. Proyectos energéticos comunales	39
6.3 Demanda de energía.....	40
6.4. Estimación CO ₂ de la comuna	58
7. POTENCIALES ENERGÉTICOS	62
7.1. Energía solar	62
7.2 Energía eólica	75
7.3 Biomasa	81
7.4 Hidroelectricidad.....	86
7.5 Energía geotérmica	88
7.6 Eficiencia energética	90
7.7 Síntesis potenciales energéticos de la comuna	91
8. ELABORACIÓN DE PLAN ESTRATÉGICO.....	93
8.1 Talleres Participativos.....	93

8.2 Plan Estratégico para Nueva Imperial.....	98
9. REFERENCIAS	124
10. ANEXOS.....	127
ANEXO 1: Elaboración del logo.....	127
ANEXO 2: Empresas presentes en Nueva Imperial por tamaño	130
ANEXO 3: Actas de reuniones en Nueva Imperial	131
ANEXO 4: Consumos eléctricos mensuales.....	173
ANEXO 5: Metodologías de estimación de Huella de Carbono	173
ANEXO 6: Emisiones de GEI mensuales entre los año 2010-2015 según actividad económica de Nueva Imperial	176
ANEXO 7: Ideas de proyectos específicos de la Agrupación de turismo Newenkeche, para el Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos	179

1. INTRODUCCIÓN

La Estrategia Energética Local de Nueva Imperial se desarrolla en el marco del Programa "Comuna energética", del Ministerio de Energía, que busca entregar un sello a aquellas comunas que desarrollen una planificación energética a corto, mediano y largo plazo, promoviendo la eficiencia energética y el uso de energías renovables. Este corresponde a un instrumento de gestión que permitirá impulsar proyectos, ya sean comunitarios, individuales, públicos o privados, relacionados a las energías renovables y a eficiencia energética.

La propuesta presentada al Ministerio de Energía, busca constituir un espacio en el que se fomenten los proyectos con energías renovables, que se formulen mediante la articulación de los actores propios del territorio. Para la construcción de la Estrategia Energética de Nueva Imperial se apostó por un enfoque participativo, el cual buscó integrar y representar los distintos actores de la comuna. Fortaleciendo el traspaso de información mediante la difusión de los procesos que se fueron desarrollando.

La comuna de Nueva Imperial se encuentra ubicada en la zona costera de la Región de La Araucanía, región que actualmente no cuenta con un Plan Energético Regional, a diferencia de otras regiones del país. Una de las principales particularidades de la comuna es la alta presencia de comunidades indígenas mapuches. Adicionalmente, existen diversas problemáticas relacionadas con el desarrollo social de estos territorios, en este sentido, las temáticas vinculadas a la pobreza y el desempleo son particularmente sensibles.

El presente documento es el resultado de un proceso realizado durante los años 2016 - 2017, que integró la participación de actores clave en todas las etapas del proyecto; instituciones públicas, comunidades indígenas, empresas privadas, organizaciones sociales y la sociedad civil en general. Este informe integra los antecedentes recopilados durante el proceso de elaboración de la Estrategia Energética, junto con los resultados de los estudios realizados relativos a la demanda energética de la comuna y su proyección, la estimación del potencial de diferentes fuentes de energías renovables y la propuesta estratégica de desarrollo energético para la comuna, que incluye el proceso de construcción de la visión energética, junto con los objetivos o lineamientos y sus metas asociadas. Finalmente se presenta la propuesta de programas y proyectos energéticos levantados.

Cabe destacar que esta iniciativa surge como una postulación conjunta entre las comunas de Carahue, Nueva Imperial y Saavedra, bajo el nombre inicial de Estrategia Energética Araucanía Costa. No obstante para efectos del informe se entenderán como estrategias independientes, donde sólo se describirán los resultados de Nueva Imperial.

2. OBJETIVOS

El Proyecto de la Estrategia Energética Local de Nueva Imperial posee los siguientes objetivos

2.1 Objetivo General

Formular una Estrategia Energética Local enmarcada en la política nacional y regional de energía, para la comuna de Nueva Imperial, que permita desarrollar el sector energético con base en energías renovables no convencionales y eficiencia energética; para así hacer de la zona un espacio de desarrollo energético equitativo, que permita aumentar el acceso a las comunidades aisladas del territorio, cuidar el medio ambiente durante el desarrollo de proyectos y fomentar el desarrollo de innovaciones sociales en torno a las energías renovables no convencionales y eficiencia energética

2.2 Objetivos específicos

- A. Implementar mecanismos de participación ciudadana que integren a actores del sector público, privado, académico, sociedad civil, comunidad indígena entre otros presentes en la comuna para la elaboración de la EEL
- B. Elaborar un diagnóstico sobre el consumo energético actual en la comuna de Nueva Imperial.
- C. Estimar el potencial de energías renovables no convencionales y de eficiencia energética de Nueva Imperial, con el propósito de favorecer su independencia energética
- D. Definir un plan estratégico que considere visión, objetivos y metas claras, con el propósito de ser implementados mediante programas y proyectos concretos
- E. Definir las acciones en cuanto a implementación de programas y proyectos concretos para impulsar un desarrollo energético local y sostenible y alcanzar los objetivos y metas definidos en el punto anterior

3. ALCANCE DEL PROYECTO

Dado el contexto en que la comuna de Nueva Imperial posee un elevado componente rural, campesino e indígena en su territorio es que se establece que los límites de influencia de la presente EEL abarcará la totalidad de la superficie de la comuna.

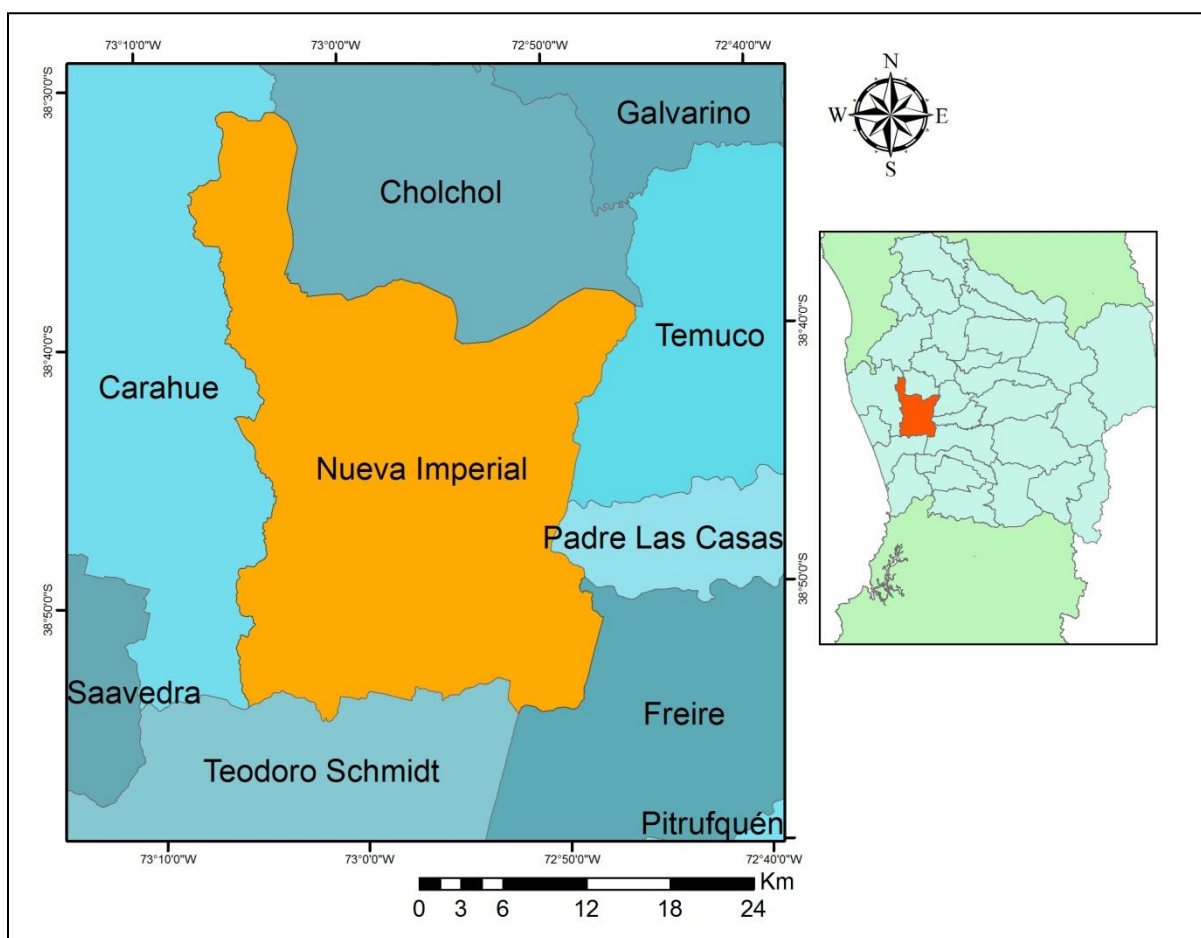


Figura 3.1. Límites de influencia de la Estrategia Energética Local de Nueva Imperial. Fuente: Elaboración propia, 2016.

4. ANTECEDENTES DE LA COMUNA

4.1 Ámbito Político Institucional

La comuna de Nueva Imperial se encuentra ubicada en la provincia de Cautín, al oeste de la Región de la Araucanía. Se localiza a 30 kilómetros aproximadamente de la capital regional Temuco, en la zona de la depresión intermedia y posee las últimas formaciones montañosas del sur de la Cordillera de Nahuelbuta. La colindan, por el norte la comuna de Chol Chol, al este las comunas de Temuco y Padre las Casas, al oeste con Carahue y al sur con Teodoro Schmidt y Freire. Tiene alrededor de 733 km² aproximadamente de superficie (SINIM, 2015). La capital comunal la constituye la ciudad de Nueva Imperial, la cual se emplaza frente a la ribera del río Chol Chol.

Instituciones públicas

Gran parte de las instituciones públicas serán descritas en el ítem de actores clave, tales como la Municipalidad de Nueva Imperial, Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Gobierno Regional, entre otras, no obstante, a continuación, se mencionarán algunas que tienen incidencia directa en el territorio.

Entre las Instituciones públicas que tienen incidencia directa en el territorio, la más relevante es la Municipalidad de Nueva Imperial que es el organismo que se preocupa de la administración del territorio, buscando promover el desarrollo integral de la comuna y de sus habitantes. En primera instancia los habitantes de la comuna recurren al municipio ante alguna problemática o necesidad.

Los distintos ministerios se encuentran representados en el territorio mediante las Secretarías Regionales Ministeriales; entre las con mayor repercusión en este caso son: el Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), donde el Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) está actualmente siendo aplicado en la comuna, el cual busca optimizar los sistemas de producción y gestionar financiamiento para el desarrollo productivo de las familias rurales en sus actividades silvoagropecuarias; el Ministerio del Trabajo y Previsión social, principalmente con el Servicio Nacional de capacitación y Empleo (SENCE) implementa programas para aumentar la empleabilidad y competitividad de las empresas; el Ministerio de Desarrollo Social que ha implementado el Programa Chile Solidario y el Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS).

La Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) incide en el territorio entregando competencias y recursos a la municipalidad a través de distintos programas y fondos, destacando el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Por otro lado la Corporación de

Fomento Productivo (CORFO) incide mediante programas para el fomento y fortalecimiento de distintos sectores productivos

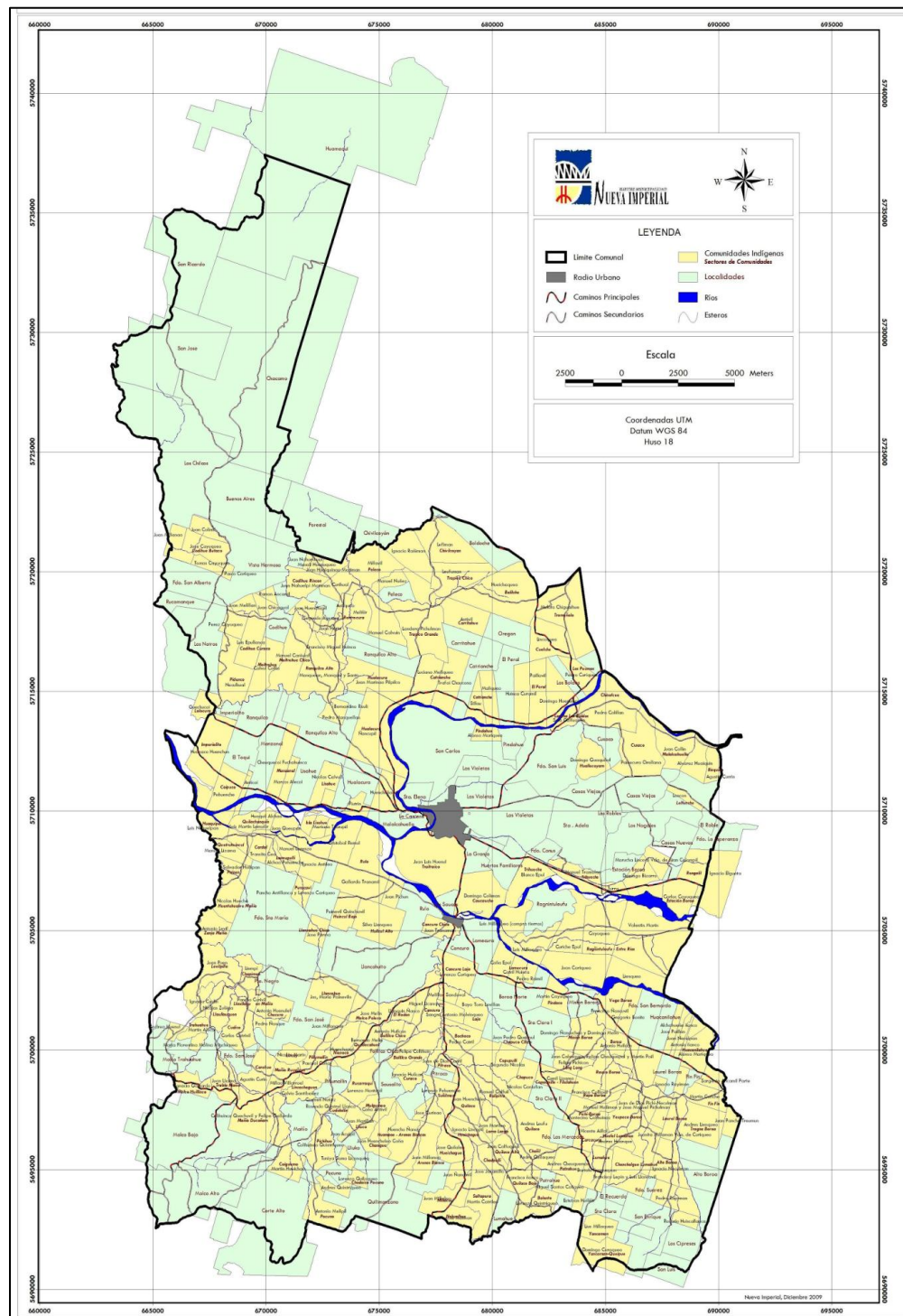


Figura 4.1. División administrativa de la comuna de Nueva Imperial, incluyendo sectores rurales y comunidades indígenas. Fuente: DIDEL, 2015.

4.2 Ámbito socio cultural

La población total de Nueva Imperial asciende a los 33.386 habitantes, según la proyección del INE al año 2015. Este valor habría descendido un 16,6% respecto a la población censada el año 2002, en la cual habría 40.059 habitantes en la comuna. El 49,2% de la población son mujeres y el 50,2% corresponden a hombres (BCN, 2015).

Los habitantes que viven en zonas rurales corresponden al 39,89% y la población urbana asciende a un 60,11%, esta última concentrada en dos centros urbanos, Imperial que es la cabecera comunal y Villa Almagro. Imperial concentra la mayoría de los servicios y comercio, prestando servicios importantes tanto para el resto de la comuna, como para las comunas vecinas como Chol Chol, Carahue y Saavedra.

Nueva Imperial es una de las comunas con mayor concentración de población mapuche de la región, siendo un 53,3% de la población comunal. En su mayoría, se encuentra organizada en los sectores rurales a través de 213 comunidades indígenas (Figura 4.1), de las cuales 190 cuentan con personalidad jurídica (PLADECO, 2015).

La comuna posee un 50,7% de su población viviendo en situación de pobreza, de ésta un 19,9% se encontraría en situación de pobreza extrema, correspondiendo a personas que no alcanzan el ingreso mínimo para satisfacer sus necesidades alimentarias. El ingreso promedio de un hogar es de \$331.426 mensuales (CASEN, 2013).

El 31% de la población tiene escolaridad de educación básica incompleta, y el 21% educación técnica o universitaria completa (PLADECO, 2015).

La comuna de Nueva Imperial tiene 69 colegios, de los cuales 21 son establecimientos municipales, 47 particular subvencionado, 1 de corporación de administración delegada y ningún establecimiento particular pagado, sumando una matrícula de 7.984 estudiantes (MINEDUC, 2016). Además, existen 2 jardines infantiles JUNJI y 5 municipales, con una matrícula total de 227 (PLADECO, 2015).

Respecto a la infraestructura de salud, dependiente del Servicio de Salud, la comuna cuenta con un establecimiento de mediana complejidad correspondiente al Hospital Intercultural de especialidades básicas, con un Centro Comunitario de Salud Mental y una Unidad de Corta Estadía, además del Centro médico Boroa Filulawen. Dependiente del departamento de Salud, el municipio administra un Centro de Salud Familiar (CESFAM), un Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF), 8 postas rurales y 4 Estaciones Médico Rural (EMR)¹

¹ Entrevista personal con Lizbeth Bolívar, Directora Departamento de Salud, Municipalidad de Nueva Imperial. Agosto 2016.

La comuna cuenta con un Plan de Gestión Cultural, una Corporación Cultural Municipal y un Centro Cultural desde el año 2013, donde se busca contribuir al desarrollo de la cultura local. La municipalidad desarrolla diversas actividades culturales durante el año para asegurar la participación ciudadana en la promoción y difusión de la cultura.

Dado el alto componente indígena presente en la comuna aún se mantienen vigentes algunas prácticas ancestrales del pueblo mapuche, celebrándose durante el año en los diferentes territorios. Es relevante mencionar que la comuna cuenta con una Política Comunal de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), sin embargo, solo el 8% de los docentes son hablantes de mapudungun, teniendo un 58% de estudiantes escolares de origen mapuche, concentrados mayoritariamente en las zonas rurales.

Organizaciones sociales

La población de Nueva Imperial se encuentra agrupada en diversas organizaciones sociales, que tienen presencia tanto en el área urbana como rural, existiendo un total de 559 organizaciones sociales a nivel comunal, de estas 523 corresponden a organizaciones funcionales, de las cuales gran parte son clubes deportivos. Y sólo 36 son organizaciones territoriales (Cuadro 4.1). De estas, el municipio registra que 258 organizaciones se encuentran vigentes al 2016.

Cuadro 4.1. Organizaciones sociales de Nueva Imperial

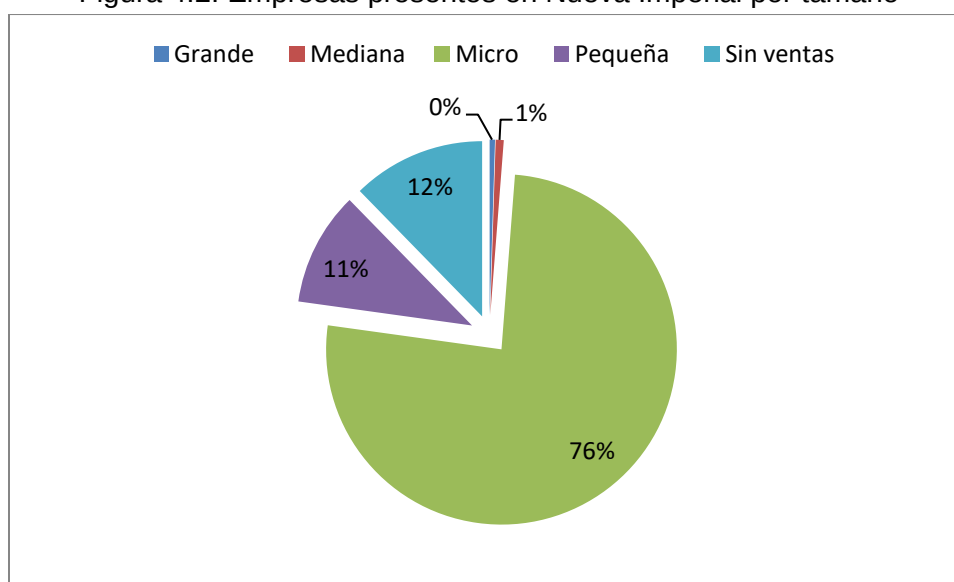
Tipo de Organización	Cantidad
Clubes Deportivos	97
Centros u Organizaciones de Adultos Mayores	32
Centros de Padres y Apoderados	12
Juntas de Vecinos	35
Uniones Comunales	1
Otras organizaciones Comunitarias Funcionales	382
TOTAL	559

Fuente: PLADECO, 2015

4.3 Ámbito Económico Productivo

El sector económico que emplea la mayor cantidad de trabajadores corresponde a las industrias manufactureras no metálicas, con 1.381 trabajadores, pertenecientes a 92 empresas, seguido por el rubro de la enseñanza, con 1.299 trabajadores, y el comercio al por mayor y menor. Respecto al tamaño de empresas, el 76% corresponden a micro empresas, existiendo presencia sólo de 6 empresas grandes y 9 medianas (Cuadro 4.2, Figura 4.2). En el anexo 2, se presenta una tabla detallada.

Figura 4.2. Empresas presentes en Nueva Imperial por tamaño



Fuente: Elaboración propia en base a BCN,2013.

Cuadro 4.2. Número de empresas según tamaño

Tamaño	Número empresas
Grande	6
Mediana	9
Micro	926
Pequeña	128
Sin ventas	150

Fuente: BCN, 2013

El sector productivo con mayor desarrollo en la zona rural de la comuna es el silvoagropecuario, donde se producen cereales (trigo y avena), frutas (pomáceas) y hortalizas (tomate, lechuga, cilantro, frutillas, entre otras). En el área urbana, la entrega de servicios es el

principal rubro, expresado mediante farmacias, bancos, supermercados, oficinas de servicios públicos y municipales y el comercio local.

La mayor área de la comuna se encuentra ocupada por explotaciones silvoagropecuarias, siendo un 82,4% superficie agropecuaria y un 17,6% superficie forestal (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Superficie de explotaciones silvoagropecuarias

Tipo de Explotaciones	Superficie (Ha)	Porcentaje sobre comuna (%)
Superficie Agropecuaria	50.689,39	82,43
Superficie Forestal	10.804,9	17,57
Superficie Total	61.494,29	100

Fuente: INE, 2007

Respecto a la ganadería, la mayor cantidad se concentra en la crianza de bovinos, seguidos por cerdos y ovinos (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Cantidad de cabezas de ganado en la comuna

Especie	Cantidad
Bovinos	17.834
Ovinos	8.453
Cerdos	13.537
Equinos	935
Caprinos	140
Total	40.899

Fuente: INE, 2007

Por otra parte, la municipalidad considera el turismo como un lineamiento estratégico para el desarrollo económico local, por lo que ha puesto esfuerzos en sistematizar y articular los emprendimientos turísticos presentes en la comuna (PLADECO, 2015).

4.4 Ámbito Ambiental

La comuna posee un clima templado húmedo, perteneciendo a la macro zona agroclimática del seco interior, caracterizándose por poseer un clima templado, cálido lluvioso, con influencia marina. Posee un periodo de 5 a 6 meses sin lluvias, por lo que existen altas probabilidades de presentar déficit de agua entre los meses de diciembre a marzo.

El principal curso de agua de la comuna corresponde al río Imperial, el cual se forma de la unión de los ríos Cautín que proviene del oriente y Chol Chol que llega del norte. Su curso, de 55 km., tiene rumbo general al oeste; en su ribera sur se levanta la ciudad de Carahue, y próximo a su desembocadura, Puerto Saavedra. Su principal afluente es el Cautín, el cual nace en la falda occidental de la cordillera de Las Raíces, tiene un caudal medio de 240 m³/s (PLADECO, 2015).

Las zonas bajas en la parte noroeste de la comuna fueron originalmente cubiertas por bosques siempreverdes de tipo mediterráneo, con predominancia de especies como el Peumo (*Cryptocarya alba*), Boldo (*Peumus boldus*) y Litre (*Lithrea caustica*). Las zonas de altitud media de la comuna y las que presentan suelos trumaos fueron originalmente cubiertas por bosques de Laurel (*Laurelia sempervirens*), Lingue (*Persea lingue*) y Olivillo (*Aextoxicon punctatum*). Con creciente impacto humano aumenta la abundancia del Roble (*Nothofagus obliqua*) en estos bosques. Las zonas altas de la Comuna, mayores a 500 m.s.n.m en la Cordillera de Nahuelbuta y mayores a 400m.s.n.m en los altos de Molco-Quilimanzano originalmente se encontraban cubiertos por bosques valdivianos con especies como Tepa (*Laureliopsis philippiana*), Trevó (*Dasyphyllum diacanthoides*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*); Su presencia en la comuna se debe a los efectos de lluvias orográficas. El impacto humano aumentó la abundancia del Coigüe (*Nothofagus dombeyi*) en estas zonas (Municipalidad de Nueva Imperial, 2013). Actualmente, debido a las actividades antrópicas, agricultura, ganadería y cultivos forestales, se ha reducido la cobertura de vegetación nativa.

Entre la fauna nativa presente en la comuna se pueden mencionar al puma (*Felis concolor*), pudú (*Pudu pudu*), Huillín (*Lutra provocax*), Güiña (*Felis guigna*), Becacina (*Gallinago paraguaiae*), aguilucho chico (*Buteo albigula*), culebra de cola corta (*Philodryas chamisonis*), culebra de cola larga (*Tachymenis chilensis*) y ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*), entre otras especies (Municipalidad de Nueva Imperial, 2013).

Durante el 2016, la comuna obtuvo la certificación nivel intermedio del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), contando con el Comité Ambiental Municipal y el Comité Ambiental Comunal conformados. Actualmente se encuentra en proceso de obtención de la Certificación Ambiental Municipal nivel Excelencia.

5. PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para efectuar el proceso de participación ciudadana, se propuso la conformación de un “Comité Energético Comunal”, cuyo objetivo es convocar a los actores claves del territorio en una mesa de trabajo en torno a la energía, que busca dar seguimiento a la Estrategia Energética. Este consejo busca ser un espacio amplio que dé cabida tanto a actores del sector social, como del público y privado.

La idea de este comité es que se trate de un llamado amplio, que permita tratar los temas relacionados al desarrollo energético del territorio, y que de esta manera permita facilitar la implementación de los proyectos energéticos identificados por la estrategia energética.

En el caso de Nueva Imperial se optó por integrar las temáticas energéticas y de la EEL en particular, al Comité Ambiental Comunal (CAC), aprovechando la instancia ya articulada y organizada.

Adicionalmente a estas iniciativas, y siguiendo la guía metodológica para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales provista por el Ministerio (Ministerio de Energía, 2015), se desarrollarán igualmente Talleres Participativos, cuyo objetivo principal es el discutir aspectos medulares de la Estrategia Energética como la Visión Energética, los Objetivos, las Metas y la Priorización de los proyectos de las estrategias. Estos no poseen restricciones a la participación, de tal manera que la estrategia energética alcance la mayor legitimidad social posible.

5.1 Metodología talleres participativos

En lo referido por la Guía Metodológica de las Estrategias Energéticas Locales elaborada por el Ministerio, se detalla que es necesario generar talleres que darán cuerpo e identidad a la Estrategia Energética Local, definiendo aspectos centrales como la Visión Energética, la identificación de Objetivos y Metas, taller de priorización de proyectos energéticos.

Para abordar el desarrollo de cada uno de estos talleres, se han definido metodologías que mezclan aspectos expositivos, con el trabajo grupal colaborativo y la elaboración de síntesis conceptuales, con el objetivo de conseguir una participación comprensiva del proceso.

Para más detalle, a continuación, se describe la estrategia participativa de cada taller:

Nombre	Taller N°1 Definición participativa de la visión energética
Momento de Ejecución	Una vez finalizado el proceso de diagnóstico socio energético y ambiental, el diagnóstico de potenciales y la medición de la huella de carbono de la comuna.
Convocados a Participar	Funcionarios municipales, vecinas y vecinos organizados, comunidades indígenas, representantes de los sectores productivos, representantes del sector energético y representantes del sector privado relacionados con el sector energético, de forma abierta.
Objetivo del Taller	Explicar en mayor profundidad el contenido del proceso, informando de los beneficios de la EEL y las responsabilidades e impactos esperados para la comuna. El primer taller constituyó una instancia para fortalecer el vínculo con los actores relevantes del sector público y privado, especialmente del sector energético y consumidores
Metodología	La metodología de este taller deriva de la técnica Phillips 66 (Lumsden, Lumsden, & Wiethoff, 2009), ejecutada en tres bloques. Para estos efectos, se inicia con una sección expositiva donde se presenta el significado de una EEL, sus potencialidades y se busca motivar a la comunidad en torno a la construcción de la misma. Dentro del bloque expositivo, se consideró la invitación al Seremi de Energía de la Araucanía, quien aportó datos generales sobre el escenario energético de la región, proporcionando un contexto importante para el trabajo grupal en el segundo bloque; además de la Encargada Municipal de la Estrategia Energética, quien expuso sobre el contexto local. Posteriormente, con la información presentada en la primera mitad del taller, se estructuraron grupos de no más de 10 personas, con el fin de generar una conversación acerca de cómo se espera que sea Nueva Imperial en términos energéticos para el año 2030. Finalmente, en el tercer bloque se recogieron las ideas planteadas por los grupos, a través de una breve exposición, cerrando la discusión de estos resultados con tres propuestas iniciales de visión energética, que posteriormente se difundieron mediante los medios utilizados por la Estrategia Energética (ver estrategia comunicacional).
Nombre	Taller N°2 “Definición participativa de los objetivos del plan de acción energético”
Momento de Ejecución	Una vez finalizado el diagnóstico, y posterior al taller de elaboración de la visión energética.
Convocados a Participar	Se convocó a los mismos asistentes del primer taller, además de otros actores relevantes que se involucraron posteriormente a la iniciativa.

Objetivo del Taller	Elaborar los objetivos energéticos del plan de acción y seleccionar una de las visiones energéticas propuestas en el primer taller.
Metodología	La metodología asociada al Taller 2, es principalmente expositiva, con una sección de focus group (Amezcu Viedma & Jimenez Lara, 1996) y herramientas de la técnica Metaplan (Consejo Nacional de Planeación, 2006). En la primera parte del taller se presentaron los resultados del diagnóstico ejecutado y las visiones energéticas elaboradas durante el primer taller. Lo anterior, con el propósito de elegir una de las propuestas emergentes. Mientras que en un segundo bloque se organizó a los asistentes en 3 grupos focales de no más de 10 personas acompañados de un moderador que guio la discusión. Luego de una ronda de presentaciones, que buscó generar proximidad entre los asistentes, el moderador expuso brevemente los aspectos relevantes para la elaboración de objetivos. Además de realizar preguntas orientadoras que facilitarían la conversación en torno a los conceptos abordados. Se le otorgó un espacio a cada participante para recoger las opiniones de todos y posteriormente se dejó abierta la conversación. Al finalizar este proceso, se generó una síntesis del trabajo realizado exponiendo los resultados en una cartulina que fue presentada por un representante de cada equipo.

Nombre	Taller N°3 “Priorización participativa de proyectos del plan de acción energético de la EEL”
Momento de Ejecución	Posterior a la definición de los proyectos a implementar en la comuna y una vez realizado el taller 2.
Convocados a Participar	Se convocó a los mismos asistentes del segundo taller, además de otros actores relevantes que se involucraron posteriormente a la iniciativa.
Objetivo del Taller	Realizar una priorización participativa de los proyectos energéticos identificados a lo largo del proceso de elaboración de la EEL.
Metodología	Corresponde a una metodología expositiva, con instrumentos de un modelo de puntuación simple. Para estos propósitos se facilitó a cada asistente una ficha de priorización de proyectos donde se presentó una lista sistematizada de las iniciativas recogidas a lo largo del desarrollo de la EEL. En este contexto los asistentes marcaron con una letra A, B o C los proyectos en función de su prioridad (Ver resultados del Taller 3). Posteriormente, se establecieron reglas de evaluación en función de criterios de valoración y asignación de puntaje, de este modo se obtuvieron las ponderaciones finales para cada proyecto. Esta actividad también consideró algunas herramientas visuales de la técnica Metaplan, durante la puntuación de cada proyecto y al cierre del taller.

5.2 Plan Comunicacional

A continuación, se describe el plan comunicacional que se implementó en la Estrategia Energética Local de Nueva Imperial. Este buscó establecer mecanismos de difusión que fomenten la participación ciudadana durante todas las etapas del proyecto. Lo anterior, se configura en tres áreas principales (1) documentación de la información, (2) transmisión de la información y (3) público objetivo. Mientras que el proceso participativo considera los siguientes objetivos específicos:

- Difundir anticipadamente las fechas de las actividades contempladas en la Estrategia. Lo anterior, utilizando los medios establecidos en el punto (2).
- Socializar resultados de las diferentes actividades contempladas en el proyecto.
- Generar material de apoyo gráfico para el plan comunicacional.

Documentación de la información

Uno de los objetivos transversales del plan fue sostener un proceso que aseguró una correcta y efectiva transparencia de la información. Para lograr dicho propósito se utilizaron los siguientes medios.

- Minutas:

Por cada reunión que se sostuvo, se redactó un acta donde se registró el lugar, fecha, participantes, contactos, temáticas abordadas y compromisos adquiridos. Estas se pueden apreciar en el anexo 3.

- Fotografías:

Se tomaron fotos de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto. Lo anterior para ser publicado y difundido en las redes locales.

Transmisión de la información

Con el propósito de socializar los resultados y avances del trabajo ejecutado se realizaron publicaciones que permitió difundir la información con el público objetivo.

- Fan page en Facebook:

Se realizó un fan page en Facebook con el fin de llegar a aquellas vecinas y vecinos que utilizan actualmente este medio para informarse.

Link: www.facebook.com/eelaraucaniacosta

De esta manera se busca socializar la información con actores estratégicos y ciudadanía.

- Publicación en diario:

Se concretó una publicación acerca del proyecto en el diario de alcance comunal.

- Publicación en medios Municipales:

Se realizaron publicaciones del proyecto en los medios oficiales del Municipio, tales como páginas web oficiales, fan page de las distintas unidades y boletines.

- Difusión en medios radiales y televisivos:

Se participó en los programas Municipales de la radio Imperio.

- Afiches

Estos medios fueron dispuestos en sectores estratégicos de la comuna. En términos generales se buscó reducir el número de impresiones con el propósito de evitar generar contaminación innecesaria con folletería del proyecto. En este contexto, se establecieron acuerdos de colaboración con la Unidad de Comunicaciones.



Figura 5.1. Afiche versión WEB. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 5.2. Afiche versión impresa. Fuente: Elaboración propia, 2016

En la siguiente imagen se puede apreciar el afiche instalado en el panel informativo de Nueva Imperial



- Actas de reuniones:

Fueron documentadas todas las reuniones desarrolladas en el marco del presente proyecto. Esta información se encuentra sistematizada en el Anexo 3.

- Diseño de material informativo:

Para la elaboración del material gráfico, tanto impreso como virtual, se contó con la colaboración de una artista visual -licenciada en artes visuales- que forma parte del equipo, quien asesorará al proyecto y además colaboró con los aspectos de imagen corporativa relacionados con la EEL. Esto incluye la creación de un logo, y material de difusión que buscaba motivar a la ciudadanía a ser parte del proceso de la EEL y su futura implementación.

A continuación, se presenta el logo del proyecto. En el anexo 1 se puede apreciar el proceso participativo de su elaboración.



Figura 5.6: Logo de proyecto. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

- Llamadas telefónicas:

Actualmente este medio es bastante utilizado en la comuna, por lo tanto, se realizaron llamadas telefónicas a los distintos actores relacionados en este proceso. Lo anterior, con especial énfasis en los representantes de las diferentes comunidades Mapuche, organizaciones sociales y contactos facilitados por el Municipio.

Público Objetivo

El presente plan comunicacional trató de llegar a todos los habitantes de la comuna. Lo anterior, con énfasis en personas vinculadas a áreas afines con el desarrollo de la Estrategia Energética Local y que puedan ser beneficiarios del proyecto, tomadores de decisión o bien financistas.

Dentro de este amplio espectro definido como público objetivo general, y con base en la guía provista para la elaboración de Estrategias Energéticas Locales, se han definido tres grupos de interés a los que se apuntó con mayor énfasis en la estrategia comunicacional:

- **Residentes y organizaciones:** Habitantes de la comuna y sus respectivas organizaciones, a ellos se llegó mediante publicaciones en el fan page de facebook, mails, invitaciones, afiches y notas de prensa. Se informó y motivó su participación en el proceso.
- **Funcionarios Municipales:** Se utilizó el panel informativo del municipio, así como vía correo electrónico. Se involucró activamente a la mayor cantidad de funcionarios.

- **Inversionistas:** Para estos efectos se enviaron correos electrónicos, exponiendo brevemente en qué consiste la EEL. Se espera apalancar recursos para el desarrollo de proyectos de las áreas de responsabilidad social empresarial. Además se invitó a las MIPYMES para dar a conocer instrumentos de fomento que permitan desarrollar proyectos de ERNC.
- **Instituciones financieras:** Se contactó a las siguientes instituciones que cuentan con recursos para el desarrollo de proyectos, como INDAP, SERCOTEC, CNR, MMA, entre otros. El objetivo es que den a conocer sus fondos tanto para organizaciones sociales, MIPYMES y Municipio.

En términos generales se esperaba que las actividades participativas tengan como mínimo alrededor de 20 y 30 personas. Cabe mencionar que lo anterior estuvo sujeto a las limitaciones propias del territorio.

Finalmente, todo lo mencionado, se coordinó la entrega de invitaciones a actores clave de la gestión municipal, mundo social y empresarial local, a colaborar con sus puntos de vista en relación con la definición de la Estrategia Energética Local.

Participación en Actividades

Con el objetivo de dar a conocer el proceso de la EEL y sus alcances es que se buscó socializar el proyecto en algunas actividades de los municipios u organizaciones. Tal fue el caso del Seminario de Medio Ambiente que organizó la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Nueva Imperial, donde participaron 5 colegios con alrededor de 160 estudiantes de educación básica y media. En el evento se expuso respecto a la EEL y se recogieron comentarios y opiniones respecto del logo e ideas de proyectos. Dicha actividad se realizó el día 23 de junio de 2016 (Figura 5.7). También se asistió a reuniones de la Unión Comunal de Juntas de Vecinos, Agrupación de Turismo y Comunidades Indígenas.



Figura 5.7 Presentación de proyecto en seminario de medio ambiente en Nueva Imperial.

5.3. Actores Clave

Para abordar el desafío de la identificación de los distintos actores del sector energético a nivel comunal, y de acuerdo a lo establecido en la guía metodológica de las Estrategias Energéticas del Ministerio, se ha generado una clasificación general en tres niveles para la comuna de Nueva Imperial

Nivel 1: Responsables del proceso de elaboración de la EEL

- Municipalidad de Nueva Imperial
- Ministerio de Energía - División de Desarrollo Sustentable
- SEREMI Energía Araucanía
- Consultores

Nivel 2: Actores importantes durante la implementación de la EEL

- Ciudadanía organizada
- Juntas de vigilancia
- Sector productivo (silvoagropecuario, comercial, turismo)
- Medios de comunicación- Redes sociales, radio y TV local

Nivel 3: Actores que influyen el proceso de la EEL

- Ministerio del Medio Ambiente - SEREMI Araucanía
- SEC regional
- Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE)
- Gobierno Regional
- CONADI
- Colegios Municipales - Centros de padres
- Organizaciones sociales - Juntas de vecinos
- Comunidades indígenas
- Empresa distribuidora de electricidad
- Empresas distribuidoras de gas
- Proveedores de leña

Nivel 1: Responsables del proceso de elaboración de la Estrategia Energética

- **Municipalidad de Nueva Imperial:**

Es el organismo que se preocupa de la administración del territorio, buscando promover el desarrollo integral de la comuna y de sus habitantes. En primera instancia los habitantes de la comuna recurren al municipio ante alguna problemática o necesidad.

La municipalidad busca proyectarse como una comuna intercultural, turística y saludable, enfocándose en la alta componente mapuche que se concentra en el territorio. Espera impulsar el desarrollo económico a través del rubro silvo-agropecuario, la artesanía típica, comercio, prestación de servicios, la protección del medio ambiente e impulsando la calificación del recurso humano. El desarrollo de la EEL por parte del Municipio será canalizado a través de la Unidad de Medio Ambiente y Calidad de Vida, del Departamento de Salud, apoyado por las diferentes unidades municipales correspondientes.

- **Ministerio de Energía:**

El Ministerio de Energía, a través de la División de Desarrollo Sustentable, tiene por objetivo impulsar el desarrollo del sector energético a través de iniciativas como las Estrategias energéticas locales.

- **Secretaría Regional Ministerial de Energía:**

La SEREMI de Energía de la Araucanía, como órgano representante del ministerio a nivel local, constituye un apoyo crucial en dicha iniciativa. Esto debido a su relación con distintos programas a nivel regional y fuentes de financiamiento locales que permitan articular proyectos en el marco de la presente estrategia. Además, aporta con su visión regional de desarrollo energético.

- **Equipo consultor:**

El equipo consultor tiene la misión de generar las instancias para que se genere una estrategia energética local pertinente, ejecutable, que ponga el énfasis en la generación de proyectos de energías renovables no convencionales y eficiencia energética, además de buscar instancias de articulación de actores vinculados a las temáticas energéticas para además buscar el desarrollo energético participativo como estrategia que contribuya a mejorar las condiciones de vida en el territorio.

Segundo NIVEL: Actores que influyen en el proceso de la EEL

- **Ministerio del Medio Ambiente:**

A través de su Secretaría Regional Ministerial diseña y aplica las políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de

los recursos naturales renovables e hídricos de la Araucanía, promoviendo el desarrollo sustentable en coordinación con las diferentes autoridades y organismos sectoriales.

- **Superintendencia de Electricidad y Combustibles:**

Como agencia pública responsable de fiscalizar el mercado de la energía, la dirección de la SEC de la región de la Araucanía se encuentra impulsando diversas iniciativas tendientes a fomentar las condiciones de seguridad y calidad del sector energético en la zona.

- **Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE)**

La Subsecretaría de Desarrollo Regional, perteneciente al Ministerio del Interior tiene por función coordinar, impulsar y evaluar el desarrollo regional; y, a su vez, colaborar en las funciones de modernización y reforma administrativa del Estado.

- **Gobierno Regional:**

El Gobierno Regional corresponde a la autoridad representativa del poder ejecutivo en el territorio, su principal función es impulsar el desarrollo económico, social y cultural de la región, mediante la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD). Además se encarga de asignar las inversiones sectoriales de asignación regional.

- **Establecimientos Educativos Municipales de Nueva Imperial:**

Nueva Imperial cuenta con 21 establecimientos educacionales municipales, en los niveles de educación parvularia, básica, media, técnico profesional y educación de adultos, de estas 15 instituciones se encuentran en zonas rurales y 6 en la zona urbana de Nueva Imperial. Además, la comuna posee 2 jardines infantiles JUNJI y 5 municipales. Es relevante mencionar que Nueva Imperial cuenta con una Política Comunal de Educación Intercultural Bilingüe que busca integrar los aspectos culturales como la lengua mapuche y su cosmovisión en la formación de sus estudiantes.

- **Empresas distribuidoras de electricidad:**

Frontel, es la principal empresa que distribuye electricidad en la comuna. La percepción del municipio es que el suministro eléctrico es regular y continuo en las zonas urbanas, sin embargo, en zonas rurales y alejadas de los centros poblados la percepción de los habitantes es que la calidad del servicio es deficiente y con baja capacidad de reacción por parte de la empresa, según se evidenció mediante entrevistas personales.

La empresa Codiner tiene presencia sólo en la comuna de Nueva Imperial, donde suministra electricidad sólo a 39 clientes, entre los que se encuentra el municipio, mediante el abastecimiento a la posta rural Boroa.

- **Empresas distribuidoras de gas:**

Respecto a las empresas distribuidoras de gas licuado, se encuentra Abastible y Gasco, quienes reparten sus productos en el mercado local.

- **Proveedores de leña:**

A nivel residencial se hace un uso intensivo de la leña principalmente para calefaccionar y cocinar, la que es obtenida a través de mercados no formales ni regularizados, esto ha llevado consigo que los sectores urbanos se encuentren con altos niveles de contaminación atmosférica, ya que no se regula el uso de leña húmeda.

- **Organizaciones Comunitarias de Nueva Imperial**

A nivel comunal existe un gran número de organizaciones sociales, alrededor de 559, entre organizaciones territoriales y funcionales, de las cuales aproximadamente 258 se encuentran con su personalidad jurídica vigente al 2016. Dentro de estas organizaciones destacan como actor relevante la Unión Comunal de Juntas de Vecinos y los Comité de Agua Potable Rural (APR).

Respecto a la población indígena, esta se organiza en 213 Comunidades Mapuches, las que se distribuyen en el área rural de la comuna. Algunas comunidades constituyen Mesas Territoriales Indígenas según las demandas en común que posean con otras comunidades (PLADECO, 2015).

- **CONADI:**

La Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, busca promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas. En la región de la Araucanía se encuentra ubicada en Temuco, capital regional, no obstante, su trabajo se extiende en la comuna donde existe un alto porcentaje de población indígena.

- **Medios de comunicación:**

Los principales medios de difusión de información que se utilizan dentro de la comuna corresponde a las radios locales y el canal de televisión. La Municipalidad por su parte todos los días trasmite un programa en la radio Imperio y en el canal de televisión emite un programa llamado "cielos sureños". Además, utiliza activamente las redes sociales como Facebook, Twitter y YouTube. Otros canales de difusión son los afiches que son distribuidos en zonas de alta concurrencia, como son las postas rurales. Se considera un actor relevante ya que son el medio para promover y dar a conocer el proceso y las actividades a realizar en la elaboración de la Estrategia Energética.

Tercer NIVEL: Actores importantes durante la implementación de la EEL

- **Ciudadanía:**

Corresponde a los habitantes de la comuna, la cual presenta un alto porcentaje de población indígena y rural. Su participación se materializa ya sea a través de sus juntas vecinales, de

manera individual o como agrupaciones relacionadas en distintos ámbitos, son considerados actores claves en la implementación de la Estrategia Energética Local.

- **Sector Productivo:**

Nueva Imperial es una comuna que basa su economía en la producción silvoagropecuaria rural y en la entrega de servicios en el área urbana. Existe presencia de empresas forestales de gran magnitud como son la Forestal Tromen y la Forestal Mininco que poseen grandes extensiones de plantaciones forestales. De la mano con la industria forestal se encuentran los aserraderos y madereras que comercian sus productos y derivados. Por otra parte, en la comuna se creó la Cámara de Comercio y Turismo que busca impulsar el desarrollo económico de estos rubros, esta la integran 30 empresas. Además se vislumbra la Agrupación de Turismo Newenkeche como actor relevante y participativo en el proceso de elaboración de la EEL, ya que reúne diversos emprendimientos turísticos típicos de la zona que se pueden potenciar, la agrupación posee 12 miembros actualmente.

- **Juntas de Vigilancia Rural:**

Nueva Imperial cuenta con un gran número de juntas de vigilancia en las zonas rurales, reunidas en la Central de Juntas de Vigilancia Rurales, estas organizaciones tienen por objetivo la prevención del delito y violencia en estas zonas, especialmente el robo de animales.

Análisis Actores Clave

SEREMI Energía Araucanía			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como representante del ministerio a nivel local, constituye un apoyo crucial en el proceso de elaboración de la EEL, el cual dentro de sus programas de acción considera la promoción de la eficiencia y educación energética, así como la generación de políticas con pertinencia regional en proyectos de energía, como el caso del programa “Más leña seca”.	Favorable hacia la ejecución de Estrategias Energéticas, ya que implica aumentar los proyectos energéticos que pueden apoyar al desarrollo del sector energético en la región.	Una oportunidad para el vínculo con el territorio que de otra forma sería difícil de llegar.	Regional

Equipo consultor			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como actores claves del territorio, corresponde el contribuir a la articulación entre proyectos que emerjan desde la Estrategia Energética y fuentes de financiamiento, además del levantamiento de la información relevante para	Favorable a la correcta realización de la Estrategia Energética.	Coordinación de proyectos que efectivamente puedan implementarse en la comunidad	Comunal, por medio del municipio.

efectuar la estrategia energética y su posterior proceso de implementación.			
---	--	--	--

SEREMI de Medio Ambiente Araucanía			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
A través de su Secretaría Regional Ministerial diseña y aplica las políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos de la Araucanía, promoviendo el desarrollo sustentable en coordinación con las diferentes autoridades y organismos sectoriales.	Favorable a la ejecución de proyectos que propendan a mejorar las condiciones medioambientales y sociales de la comunidad.	Desarrollo de proyectos que contribuyan al mejoramiento de las condiciones medioambientales.	Regional

Superintendencia de Electricidad y Combustibles			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Como agencia encargada de supervigilar la acción del mercado energético, lo que se traduce en el mercado de la electricidad y combustibles, la dirección de la SEC de la región de la Araucanía se encuentra impulsando diversas iniciativas tendientes a fomentar las condiciones de seguridad y calidad del sector energético en la zona, como un sistema de gestión que apoya el funcionamiento de las empresas proveedoras de energía, y que genera las multas en los casos que resulta necesario. Resulta una fuente de información crucial respecto al funcionamiento particularmente del sector eléctrico.	Favorable para la implementación de Estrategias Energéticas, que permiten darse a conocer con más detalle en el territorio.	Generar un vínculo con la comunidad, darse a conocer como agencia gubernamental a la que se deben hacer llegar los reclamos por la continuidad y calidad del suministro energético.	Regional

SUBDERE Araucanía			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia

La SUBDERE contribuye al desarrollo de la región y sus comunas, fomentando el proceso de descentralización en el país, promoviendo la autonomía y suficiencia de los gobiernos regionales y comunales.	Favorable hacia la ejecución de Estrategias Energéticas, ya que estas fomentan la planificación energética en las comunas, desde los mismos territorios, impulsando el desarrollo local.	Colaborar y dar a conocer los programas y recursos con que cuenta la institución para impulsar proyectos energéticos en las comunas.	Regional
--	--	--	----------

Empresas distribuidoras de electricidad			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Frontel es una empresa dedicada al servicio público de distribución de energía eléctrica, que atiende a clientes de energía convencional regulados y libres,. Adicionalmente, la empresa presta una importante gama de servicios asociados al suministro eléctrico, tales como empalmes, arriendo y suministro de equipos, mantenimiento y construcción de líneas, entre otros.	Influir sobre la EEL de manera que se puedan proteger los intereses corporativos, suministrando recursos (horas de dedicación) limitados durante el proceso de elaboración de la EEL. Eventualmente podrían participar del Comité Energético Intercomunal e inclusive podrían apoyar y colaborar en proyectos que emerjan de la EEL.	Están estudiando participar del Comité Energético intercomunal. Les interesa la implementación de pequeños medios de generación distribuida, generar un marco de entendimiento con las vecinas y vecinos, y disminuir la cantidad de "colgados" a la red de distribución.	De acuerdo a la zona de concesión. Frontel

Proveedores de leña			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Corresponden a comerciantes de leña a pequeña escala, que poseen predios donde obtienen el producto, o comercian a distribuidores de mayor escala y/o proveniente de otras comunas o regiones. Es un mercado informal y no regularizado.	Existe disposición favorable , ya que son potenciales desarrolladores o beneficiarios de proyectos para la optimización de sus procesos productivos.	Regular su actividad y recibir apoyo respecto al uso y manejo eficiente de la leña. Ser beneficiario de proyectos relacionados al uso de la biomasa.	Comunal

CONADI			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Actor nacional, cuya misión está orientada a	Favorable, debido a la	Apoyar el	Regional

promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural y de impulsar su participación en la vida nacional, a través de la coordinación intersectorial, el financiamiento de iniciativas de inversión y la prestación de servicios a usuarios y usuarias.	sinergia y posibles instancias de colaboración que se pueden llevar a cabo entre los programas que posee CONADI y los proyectos que se desprendan de la estrategia energética.	desarrollo de personas y comunidades indígenas.	
--	--	---	--

Municipalidad de Nueva Imperial			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Nueva Imperial cuenta con más de 33.000 habitantes, con un 54% de personas que se declaran indígenas. Se localiza a 35 km desde Temuco hacia la costa, en las últimas formaciones montañosas del sur de la Cordillera de Nahuelbuta.	El municipio posee un fuerte compromiso en el proceso de elaboración de la EEL y su posterior implementación, a través de la Unidad de Medio Ambiente	Busca fortalecer su rol y gestión en temáticas medioambientales. En lo específico ha manifestado interés en regularizar el uso de la leña dada la contaminación atmosférica de algunos sectores. Así como también mejorar la calidad de vida y los servicios en sectores más vulnerables	Nivel comunal

Central de Juntas de Vigilancia Rurales			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Organismo compuesto por las juntas de vigilancia rurales existentes en Nueva Imperial, cuyo objetivo es la prevención del delito y violencia en estas zonas.	Favorable a la implementación de proyectos energéticos que puedan ayudar a la seguridad pública.	Participar de las actividades de la EEL y exponer sus intereses respecto a Impulsar acciones que protejan los caudales y la ejecución de obras que permitan hacer un uso más eficiente de las aguas.	Nivel local

Cámara de Comercio y Turismo de Nueva Imperial			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia

Asociación gremial que busca promover la racionalización, desarrollo y protección de la actividad común de sus socios, como es el comercio y turismo de la comuna.	Favorable a la implementación de proyectos energéticos que puedan ayudar a mejorar sus negocios	Impulsar el comercio establecido y la pequeña industria a través de potenciales proyectos derivados de la EEL	Nivel comunal y regional
--	---	---	--------------------------

Agrupación de Turismo Newenkeche			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Agrupación que reúne a 11 emprendimientos que brindan servicios de alojamiento, alimentación, actividades turísticas de carácter étnico y venta de artesanías tradicionales mapuche a quienes visitan la comuna.	Existe alta disposición para participar del proceso de la EEL. Potenciales beneficiarios de proyectos energéticos.	Encontrar soluciones energéticas dado que estos emprendimientos se localizan en zonas rurales que sufren constantes cortes de suministro eléctrico. Participar activamente en la elaboración de la EEL, identificando necesidades y proponiendo proyectos.	Nivel comunal

Forestal Tromen			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Su objetivo principal es el Aserrío para obtener como producto terminado maderas dimensionadas, orientando su producción a mercados tales como Medio Oriente, Japón, EE.UU., México y Otros. En Nueva Imperial posee una planta de aserrío y secado de madera.	Existe disposición favorable a asistir de los talleres participativos. Potenciales desarrolladores de proyectos para optimizar sus procesos productivos.	Disminuir costos de producción. Colaborar en proyectos que puedan involucrar el área de responsabilidad social empresarial	Nivel Nacional

Forestal Mininco			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia

Empresa forestal de gran magnitud que posee fundos de plantaciones forestales de pino radiata en la comuna.	Aún no se posee suficiente información para definir su posición respecto de la EEL	Disminuir costos de producción. Colaborar en proyectos que puedan involucrar el área de responsabilidad social empresarial	Nivel nacional
---	--	--	----------------

Comunidades Indígena			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
La comuna cuenta con un alto número de comunidades indígenas que reúnen a cierta cantidad de comunidades indígenas con intereses y demandas comunes.	Existe disposición favorable a participar del proceso de elaboración de la EEL. Son potenciales desarrolladores y beneficiarios de proyectos.	Articular a las comunidades, estableciendo acciones que buscan el desarrollo socio-cultural de sus territorios.	Alcance local, según territorios

Comité Ambiental Comunal			
Descripción	Posición	Interés	Área de incidencia
Tiene como fin ejercer participación de las organizaciones comunales, en cuanto a los lineamientos ambientales a seguir por el municipio. Lo componen 12 representantes de diversas áreas, tales como educación, organizaciones territoriales, oficina de medio ambiente, entre otras agrupaciones.	Existe alta disposición a participar de la EEL. Actor relevante para integrar el Comité energético Comunal, dado que ya se encuentran organizados. Pueden dar seguimiento a la EEL una vez elaborada.	Incidir en la construcción y ejecución de las líneas de acción en materias ambientales de la municipalidad de Nueva Imperial	Alcance municipal

6. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

El presente capítulo expone un diagnóstico y análisis energético de la comuna, donde se describe el sistema energético de la comuna, el catastro de proyectos energéticos implementados, la demanda eléctrica y térmica, la proyección del consumo eléctrico, y una estimación de la huella de carbono.

6.1 Sistema eléctrico

A continuación, se presenta una descripción de los distintos sectores del sistema eléctrico.

Generación eléctrica

En la comuna de Nueva Imperial no existen centrales de generación eléctrica, sin embargo se exponen las centrales presentes en la región de la Araucanía.

Cuadro 6.1.1 Centrales de generación eléctrica instaladas en la Región de La Araucanía

Nombre Central	Comuna	Tipo	Potencia Instalada	Propietario	Punto de conexión
Los Sauces I y II	Los Sauces	Diesel - PMG	1,65 MW cada una	SAGESA	S/E Angol 23 kV
Chufquén	Traiguén	Diesel - PMGD	3 MW	SAGESA	S/E Traiguén 13.2 kV
Collipulli	Collipulli	Diesel - PMG	2,4 MW	SAGESA	
Curacautín	Curacautín	Diesel - PMGD	3 MW	SAGESA	S/E Curacautín 13.2kV.
Lonquimay	Lonquimay	Diesel - PMGD	1,6 MW	SAGESA	alimentador Curacautín de 13.2 kV de S/E Curacautín
Eagon	Lautaro	Diesel - PMGD	2,4 MW	SAGESA	Lautaro 13.2 kV
Lousiana Pacific	Panguipulli	Diesel - PMGD	2,9 MW	SAGESA	Panguipulli 23 kV
Lousiana Pacific II	Lautaro	Diesel - PMGD	3,2 MW	SAGESA	
Tirúa	Tirúa	Diesel - PMGD	0,8 MW	SAGESA	alimentador Tres Pinos-Cañete de 23 kV de S/E Tres Pinos
Allipén	Cunco	Hidro. Pasada - PMGD	2,7 MW	Hidroeléctrica Allipén S.A	S/E Lanco 23 kV
Trueno	Vilcún	Hidro. Pasada - PMG	5,6 MW	Hidroeléctrica Trueno S.A	Trueno 23 kV
El Canelo	Cunco	Hidro. Pasada	26 MW	Hidroeléctrica El Canelo S.A	Lanco - P. Las Casas 23 kV en S/E Lanco 66 kV
El Manzano	Melipeuco	Hidro. Pasada - PMG	4,9 MW	Hidroeléctrica El Manzano S.A.	/E Lanco 66 kV
Truful - truful	Melipeuco	Hidro. Pasada - PMG	0,8 MW	HIDROELEC S.A.	Red MT Frontel
Maisan	Pitrufulquén	Hidro. Pasada - PMG	0,8 MW	Cooperativa campesina faja	alimentador Comuy 23 kV, desde S/E Pitrufulquén 66 kV

maisán Ltda.					
Picoiquen	Angol	Hidro. Pasada	19,2 MW	HidroAngol	Charrúa154
Donguil	Pitrufquen	Hidro. Pasada - PMGD	0,3 MW	Donguil Energía	S/E Pichirropulli 23 kV
Trailelfú	Villarrica	Hidro. Pasada - PMGD	2,5 MW	ENERBOSCH	Villarrica 66 kV
Carilafquen	Pitrufquen	Hidro. Pasada	19,8 MW	Eléctrica Caren	Río Tolten
Lautaro	Lautaro	Biomasa	25 MW	COMASA S.A.	Lautaro 66 kV
CMPC Pacífico	Collipulli	Biomasa	CMPC CELULOSA S.A.		

Fuente: Systep, 2016; MINENERGÍA, 2016.

Cabe mencionar que, a octubre de 2016, según el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), se encuentran aprobadas en la región 2 centrales diesel, 4 de biomasa, 10 centrales hidráulicas y 7 eólicas, los que en total aportarán con 1.117 MW al SIC (Cuadro 6.1.2). Además otros 10 proyectos de generación energética se encuentran en proceso de calificación, los cuales en su mayoría corresponden a proyectos que utilizan fuentes renovables de energía, principalmente eólicos y hidráulicos.

Cuadro 6.1.2. Proyectos de generación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
Biomasa	Aprovechamiento Energético Biomasa Agrícola	RAKUN SPA	30	Aprobado
Biomasa	Proyecto Generación Energía Renovable Lautaro	COMASA S.A.	23	Aprobado
Biomasa	Aprovechamiento Energético de Paja de Cereales en Unidad N° 2	COMASA S.A.	22	Aprobado
Biomasa	Eficiencia Energética con Incremento de Generación Eléctrica en Planta Pacífico	CMPC CELULOSA S.A.	14	Aprobado
Biomasa	Planta de Generación Eléctrica a partir de Biomasa de 20 MW Victoria	Energías Victoria SpA	17	En Calificación
Diesel	Aumento Potencia Central Pelohuen	PSEG Generación y Energía Chile Ltda.	9	Aprobado
Diesel	Aumento Potencia Central Curacautín	PSEG Generación y Energía Chile Ltda.	6	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Tolpán	Inversiones BOSQUEMAR Ltda	306	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Piñón Blanco	Parque Eólico Piñón Blanco SpA	168	Aprobado

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
Eólico	Parque Eólico Los Triguales	Parque Eólico Los Triguales SpA.	155	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Renaico	Endesa Eco	106	Aprobado
Eólico	Proyecto Eólico La Cabaña	La Cabaña SpA.	106	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Collipulli	Nuria Ortega López	48	Aprobado
Eólico	Parque Eólico La Flor	Sociedad Vientos de Renaico Limitada	30	Aprobado
Eólico	Parque Eólico Malleco	wpd Malleco SPA	270	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Victoria	Parque Eólico Victoria SPA	259	En Calificación
Eólico	Modificación Parque Eólico San Gabriel	Parque Eólico San Gabriel SpA	183	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Tolpán Sur	Consorcio Eólico Pulmahue SpA	140,4	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Puelche	Parronal SpA	86	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Las Viñas	Parque Eólico Renaico S.p.A	58,65	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Cancura	Sociedad Vientos de Renaico SpA	40	En Calificación
Eólico	Parque Eólico Vergara	Sociedad Vientos de Renaico SpA	36	En Calificación
Hidráulica	Proyecto Central Hidroeléctrica Río Picoiquén	Hidroangol S.A.	19	Aprobado
Hidráulica	Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello	Eduardo Jose Puschel Schneider	18	Aprobado
Hidráulica	Modificación Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello	Empresa Eléctrica CAREN S.A.	11	Aprobado
Hidráulica	Proyecto Central Hidroeléctrica Panguí	RP El Torrente Eléctrica S. A	9	Aprobado
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Añihuerraqui	GTD Negocios S.A.	9	Aprobado
Hidráulica	Minicentral Hidroeléctrica Las Nieves	Andes Power SpA	6	Aprobado
Hidráulica	Central de Pasada Tacura	-Mario García Sabugal	6	Aprobado
Hidráulica	Mini Central Hidroeléctrica El Canelo	-José Pedro Fuentes De la Sotta	6	Aprobado

Fuente	Proyecto	Titular	Potencia (MW)	Estado
Hidráulica	Central Hidroeléctrica de Pasada Cóndor	Schwager Energy S.A.	5	Aprobado
Hidráulica	Minicentral Hidroeléctrica El Manzano	José Pedro Fuentes De la Sotta	5	Aprobado
Hidráulica	Proyecto Hidroeléctrico de Pasada Agua Viva	Hidroeléctrica Agua Viva S.A	31	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Los Aromos	Minicentral Hidroeléctrica Saltos de los Andes S.A.	20	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Hueñivales	Energía hueñivales SpA	15	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica de Pasada El Rincón	Ingeniería y Construcción Madrid Limitada	11	En Calificación
Hidráulica	Central Hidroeléctrica Llancañil (Reingreso)	Inversiones Huife Ltda.	7	En Calificación

Fuente: Systep, 2016; SEIA, 2016.

Trasmisión

El sistema de transmisión corresponde al conjunto de líneas, subestaciones (S/E) y equipos destinados al transporte de electricidad desde los puntos de producción (generadoras) hasta los centros de consumo o distribución. La transmisión troncal se le llama a aquellas líneas que permiten las transferencias de electricidad en toda su extensión, en ambos sentidos y cuya tensión debe ser igual o superior a 220 kV. Por otra parte, se encuentran los sistemas de subtransmisión que corresponden a aquellos que se encuentran dispuestos esencialmente para el abastecimiento de clientes regulados en una zona geográfica. (CDEC-SIC, 2016)

A partir de la Ley N° 20.936 del 20-07-16, el Sistema Troncal pasará a denominarse Sistema Nacional y los Sistemas de Subtransmisión se denominarán Sistemas Zonales (CDEC-SIC, 2016).

En la comuna se encuentra una subestación primaria de distribución llamada Nueva Imperial (coordenadas 38°45'9"S 72°56'1"W), propiedad de Frontel, la cual abastece de suministro eléctrico a las comunas de Nueva Imperial, Carahue, Saavedra, Toltén y Barros Arana. Lo anterior, mediante la conexión del sistema de transmisión con el de distribución. Esta S/E está conectada a la S/E Licanco mediante la línea de subtransmisión Licanco-Imperial 66 kv (Figura 6.1.1).



Figura 6.1.1. Línea de subtransmisión Licanco-Imperial 66 kV, que va entre las comunas Padre Las Casas y Nueva Imperial (Fuente: CNE, 2016).

Distribución

Los sistemas de distribución están constituidos por las líneas, subestaciones y equipos que permiten prestar el servicio de distribuir la electricidad hasta los consumidores finales, localizados en cierta zona geográfica explícitamente limitada, estos transportan la energía a menores niveles de tensión, en 12, 13.2, 13.8, 15 y 23 kV, según el caso. Las empresas de distribución solicitan concesiones de servicio público de distribución, con obligación de servicio (SEC, 2016).

En las tres comunas se encuentra presente la Empresa Eléctrica de la Frontera S.A. (Frontel) y sólo en Nueva Imperial hay presencia de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica (Codiner), con sólo 39 clientes en la comuna. La red de distribución se conecta a la red de subtransmisión, a través de la subestación Nueva Imperial.

En Nueva Imperial, la mayoría de las concesiones eléctricas las posee Frontel, con algunas zonas con concesiones de Codiner, como se muestra en la Figura 6.1.2.

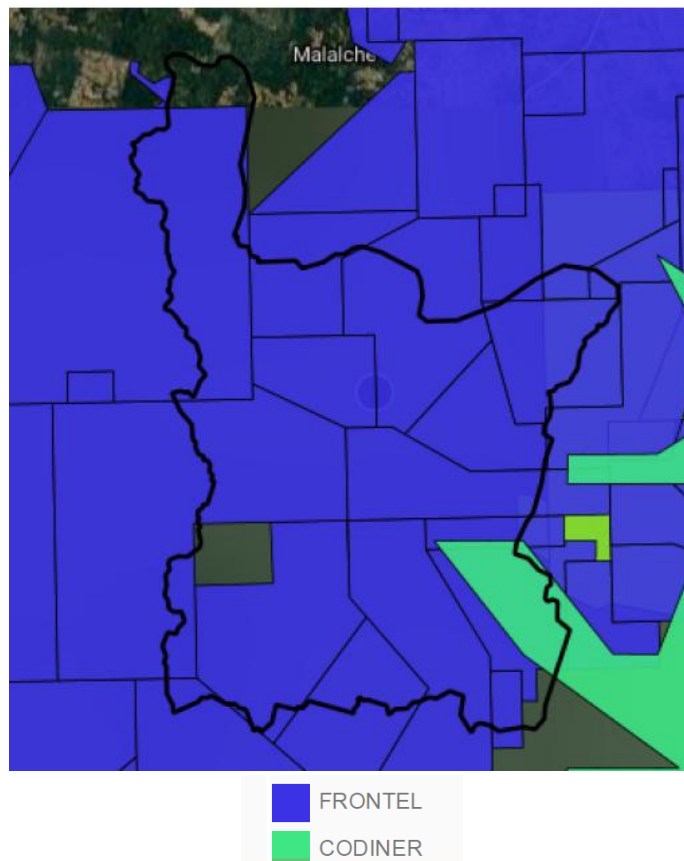


Figura 6.1.2. Zonas concesionadas en la comuna de Nueva Imperial (Fuente: Ministerio de Energía, 2016)

6.2. Proyectos energéticos comunales

En Nueva Imperial existen los siguientes proyectos relacionados al ámbito energético:

- 1) En las comunas de Nueva Imperial y Carahue se realiza el proyecto FONDEF “Diseño e implementación de un prototipo experimental de micro-redes para Comunidades Mapuches”, el cual tiene el objetivo de realizar un estudio de factibilidad social y energética en dos comunidades Mapuche para insertar un proyecto de micro-red. Esta micro-red estará basada en el uso de energías renovables no convencionales. Se espera contribuir al desarrollo productivo de las comunidades a través del uso de esta tecnología. Ejecutado por la Universidad de Chile.
- 2) La comuna de Nueva Imperial fue beneficiada con una iniciativa de INDAP que consistió en la entrega de paneles solares para el riego tecnificado de campos de pequeños productores de la comuna.

- 3) JJ.VV. Villa Almagro, postulación a un FNDR de Seguridad Ciudadana, recambio de 9 postes de alumbrado público con paneles solares, proyecto por un monto de \$6.300.000, (seis millones trescientos mil pesos). Proyecto implementado.
- 4) Programa Quiero Mi Barrio, sector El Alto de la comuna (tres juntas de vecinos), recambio luminaria por luces led, 34 luces vehiculares y 21 peatonales, proyecto por un monto de \$ 35.000.000 (treinta y cinco millones). Proyecto en licitación.
- 5) Proyecto recambio luminaria para toda la comuna restante, proyecto postulado al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) por SECPLA
- 6) Comunidad Indígena Gallardo Tranamil Pichún, de la localidad de Rulo. Proyecto de 9 Biodigestores caseros para 9 casas de la comunidad, fondos postulados al FPA del Ministerio del Medio Ambiente por un monto de 10.000.000 (diez millones), proyecto ejecutándose.
- 7) Equipamiento solar de emergencia para mejorar el servicio turístico de la Agrupación de Turismo Newenkeche. 11 beneficiados. Adjudicación del Fondo Concursable 'Yo emprendo en Comunidad FNDR-FOSIS 2015.
- 8) Implementación de 20 termocañones en JJ.VV. Villa el Bosque. fondos postulados al FPA del Ministerio del Medio Ambiente por un monto de 5.000.000 (cinco millones). Proyecto ejecutado durante 2016-2017.
- 9) Entrega de kits de 4 ampolletas fluorescentes de bajo consumo a 250 familias aproximadamente. Mediante programa "Mi Hogar Eficiente" del Ministerio de Energía. Diciembre 2016.

6.3 Demanda de energía

En la zona sur del país, es de mayor relevancia el consumo de electricidad en los sectores Residencial, Público y Privado, debido a sus características climáticas, además del consumo de térmico cuya principal fuente es la leña.

Por lo tanto, el diagnóstico energético se centrará tanto en la energía eléctrica como térmica, proveniente de la madera.

Demanda eléctrica

De acuerdo con la información proporcionada por Frontel, el monto total del consumo de electricidad anual de la comuna es de 27.429 MWh. Lo anterior, corresponde al monto

acumulado en el periodo octubre 2015 – octubre 2016. Esta información fue recopilada por profesionales de Frontel y tratada en colaboración con el equipo consultor de la EEL, de este modo se construyeron perfiles de la demanda eléctrica mensuales para la comuna estudiada.

Nueva Imperial tiene un consumo eléctrico anual acumulado de 27.429 MWh y un promedio mensual de 2.285,73 MWh, siendo agosto el mes con el valor más elevado con 2.535,87 MWh y enero el valor más bajo con 2.089,6 MWh (FRONTEL, 2016). Véase Anexo 3.

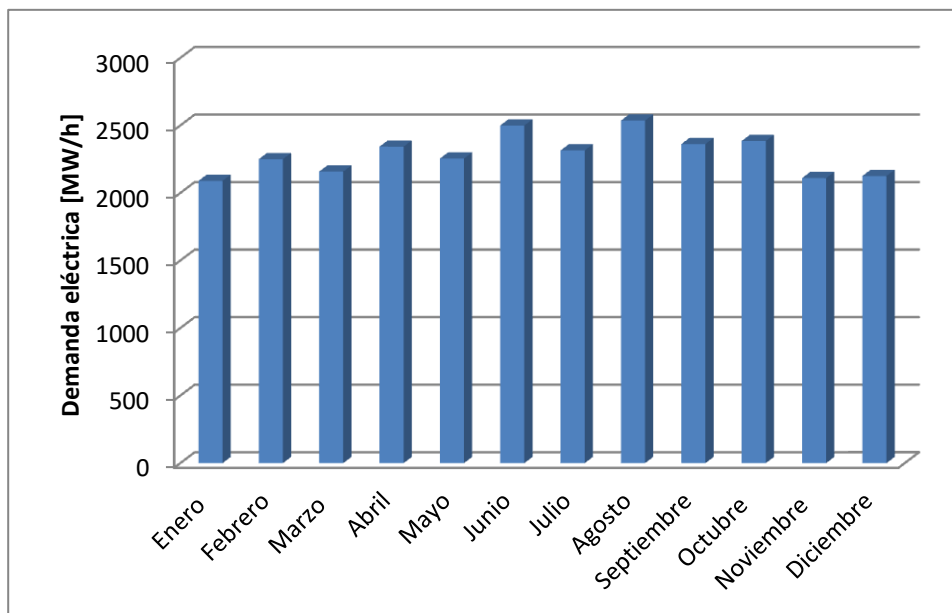


Figura 6.3.1. Demanda eléctrica comuna de Nueva Imperial, periodo 2015 – 2016. Fuente: FRONTEL, 2016.

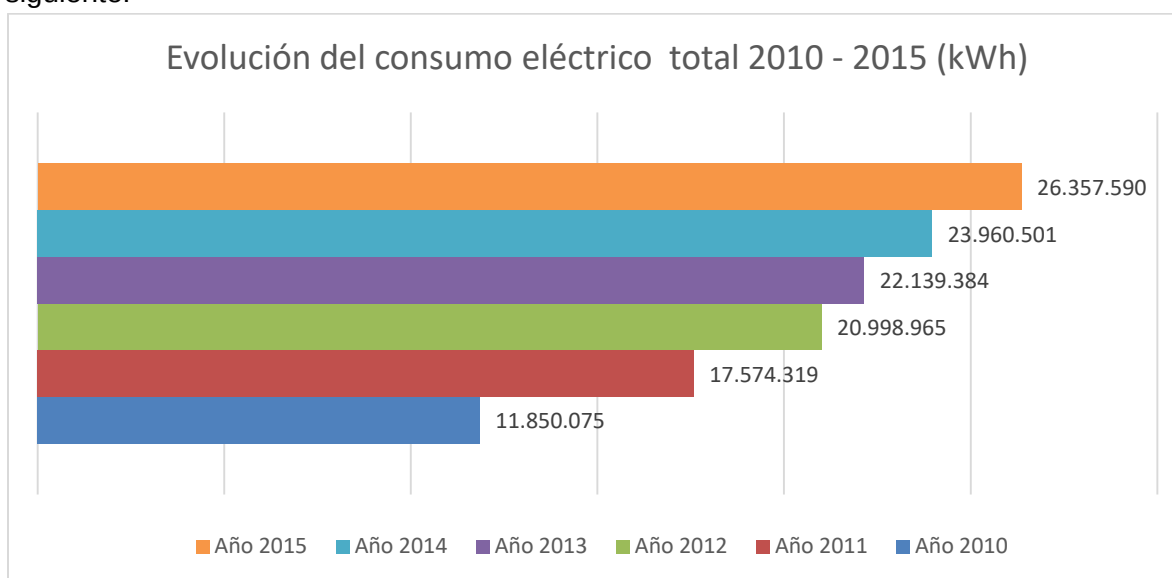
Como se aprecia en el gráfico de la Figura 6.3.1 el consumo de electricidad es levemente mayor durante los meses de invierno a excepción de julio, debido a que corresponde al periodo de vacaciones donde parte de los habitantes viajan a otras ciudades. En comparación con otras comunas de Chile, el consumo eléctrico en invierno no es significativamente mayor que en verano, dado a que en el territorio de Araucanía Costa se consume leña para la calefacción domiciliaria.

Posteriormente, en los meses primaverales disminuye el consumo hasta enero, donde se vuelve a elevar debido a la llegada de turistas. Cabe mencionar que esta dinámica de consumo eléctrico ha sido recurrente a lo largo de los últimos años, no obstante los datos considerados en el gráfico solo obedecen al periodo 2015 – 2016, pudiendo variar en el futuro.

Demanda eléctrica por sector

La demanda de electricidad de la comuna de Nueva Imperial, la ejercen principalmente tres sectores: Residencial, Industrial y Alumbrado Público. El primero, lo componen las viviendas tanto de los sectores rurales como urbanos. El segundo está compuesto de toda la infraestructura asociada a los actores industriales presentes en la comuna. El último lo compone el alumbrado público.

El consumo eléctrico total de la comuna de Nueva Imperial entre los años 2010 y 2015 ha sido el siguiente:



Fuente: Elaboración propia con base en los datos entregados por Frontel.

Según el gráfico anterior es posible identificar que el consumo total de energía eléctrica ha aumentado entre los años 2010 y 2015 en más del doble, en 14,5 Gwh.

El consumo total presentado se compone de clientes en diferentes tarifas, que se clasifican de acuerdo a lo establecido por el decreto tarifario número 276 del año 2004, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, cuya descripción se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Tarifa	Descripción
BT1:	Opción de tarifa simple en baja tensión, para clientes con medidor simple. Corresponde a una medición de energía cuya potencia conectada sea inferior a 10 kW o la demanda sea limitada a 10 Kw, esta tarifa es la que usa el sector residencial.

BT2:	Opción de tarifa simple en baja tensión con potencia contratada, para clientes con medidor simple y potencia contratada. Esta tarifa es la que usa el sector comercial y para alumbrado público.
BT3:	Tarifa en baja tensión con demanda máxima leída. Medición de energía y medición de demanda máxima, acá se entenderá como demanda máxima como el valor más alto de las demandas integradas en períodos sucesivos de 15 minutos.
BT4:	Está definida como una tarifa horaria en baja tensión, es para clientes con medidor simple de energía, y demanda máxima contratada o leída, y demanda contratada o leída, y demanda máxima contratada o leída en horas punta del sistema eléctrico. Tiene tres modalidades: BT4.1, BT4.2, Y BT4.3
BT4.1:	Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 1.
BT4.2:	Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 2.
BT4.3:	Medición de la energía total consumida y de la demanda máxima de potencia en horas punta, y contratación de la demanda máxima de potencia, con opción horaria 3.

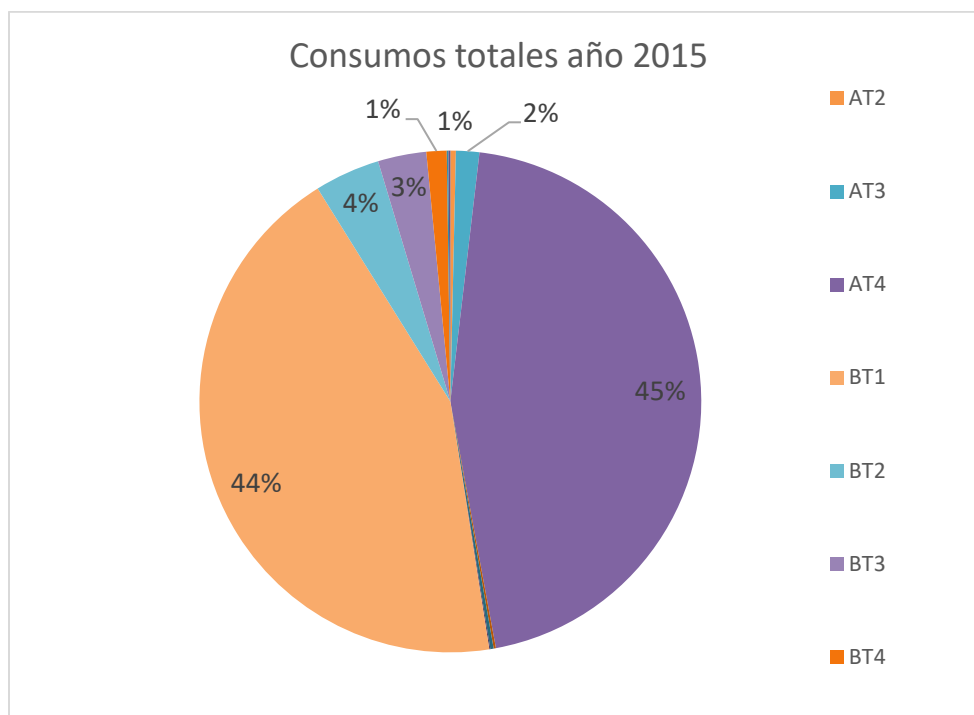
Fuente: Superintendencia de Electricidad y Combustibles²

Cada una de las tarifas descritas anteriormente posee un símil para clientes de Alta Tensión.

Para el año 2015, la distribución porcentual de los consumos eléctricos por tarifa es la que se muestra en el siguiente gráfico, de acuerdo a los registros de la empresa concesionaria FRONTEL

²

http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/electricidad_decretostarifarios/D_276_2004.pdf visitada el 18 de marzo de 2017.



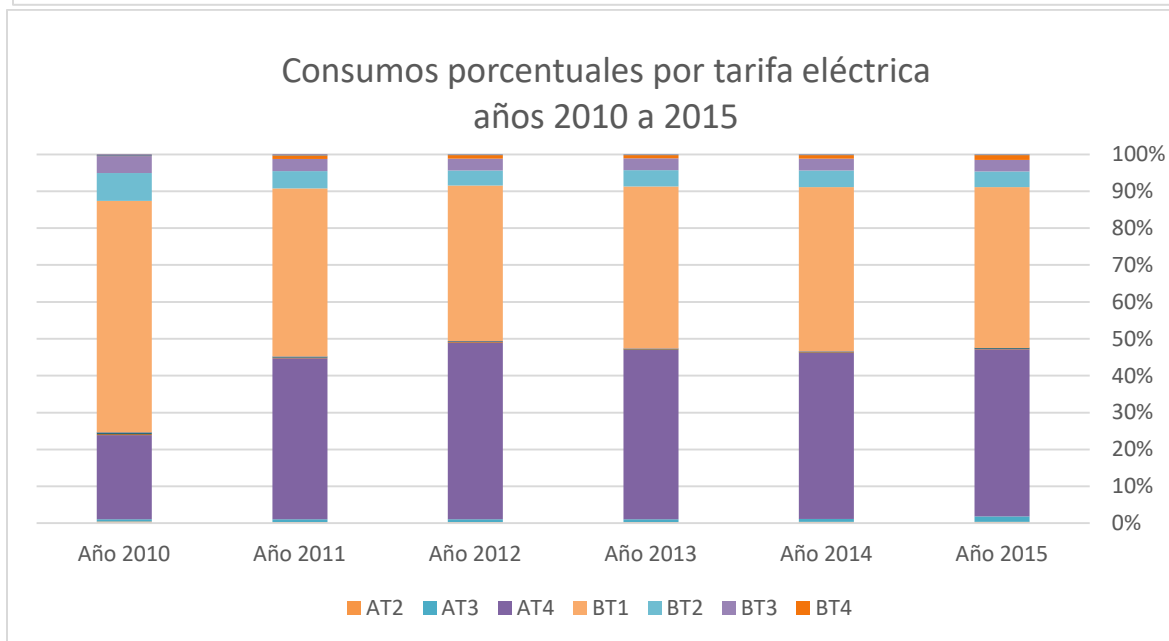
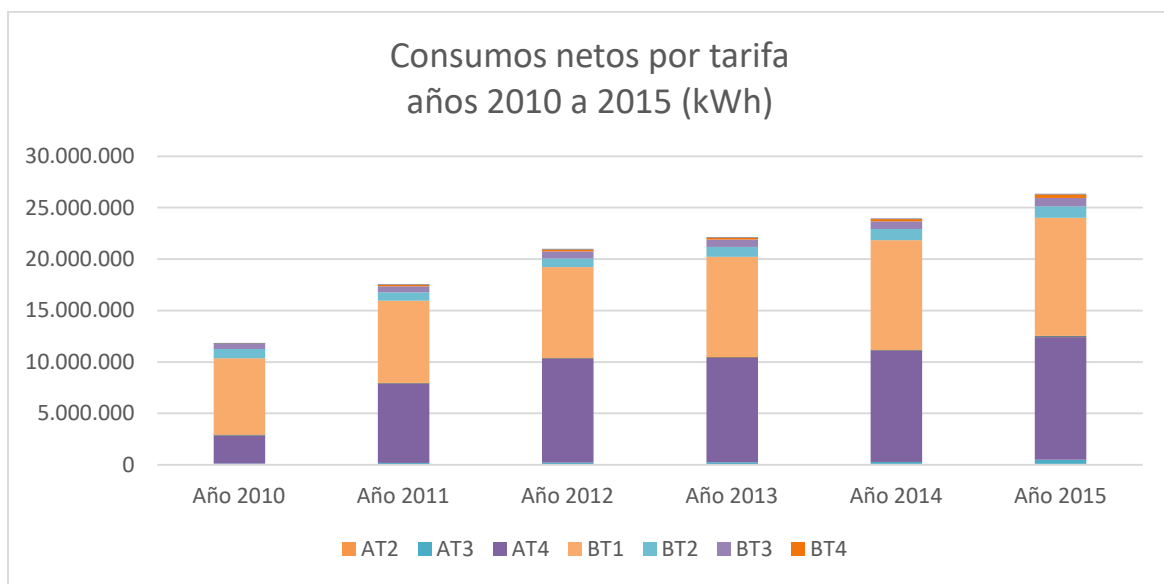
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

De acuerdo a los datos presentados anteriormente, es que es posible establecer que el consumo del sector hogares de Nueva Imperial corresponde a un 44% del total del consumo comunal, lo que equivale a un total de 11,5 GWh anuales, con un total de 11.445 clientes.

El consumo más relevante está compuesto por aquellos clientes con tarifas contratadas de alta tensión, lo que indica que se refiere al sector industrial de la comuna. El consumo durante el año 2015 representó 12,4 GWh, lo que en términos porcentuales corresponde a un 45% del total del consumo total de Nueva Imperial.

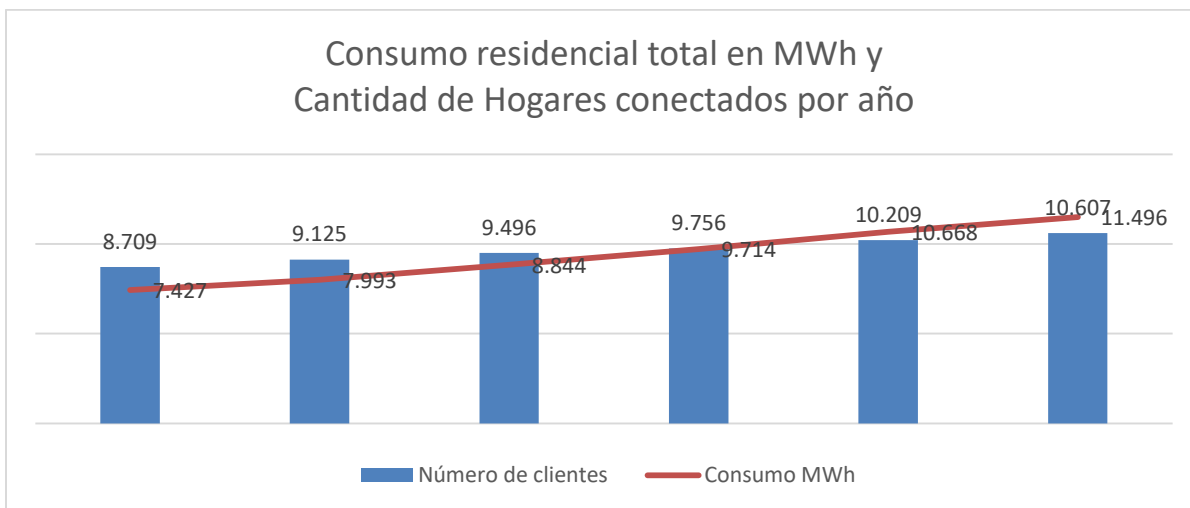
Finalmente, el tercer consumo más incidente en la comuna es el que compone al alumbrado público, que está compuesto por 81 clientes, lo que representó un 4% del total del consumo total de Nueva Imperial durante el año 2015 y 1,11 GWh.

La evolución de los consumos totales por tarifa entre los años 2010 y 2015 muestra una alza permanente en casi todas las tarifas, especialmente en las tarifas residenciales, y de alumbrado público.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

La principal fuente de consumo eléctrico, el sector residencial, en términos porcentuales, ha aumentado en más de un 50%, y el número de clientes totales ha aumentado de 8.709 a 10.607, lo que significa un aumento de un 22% del total de clientes, tal como se ve en el siguiente gráfico:

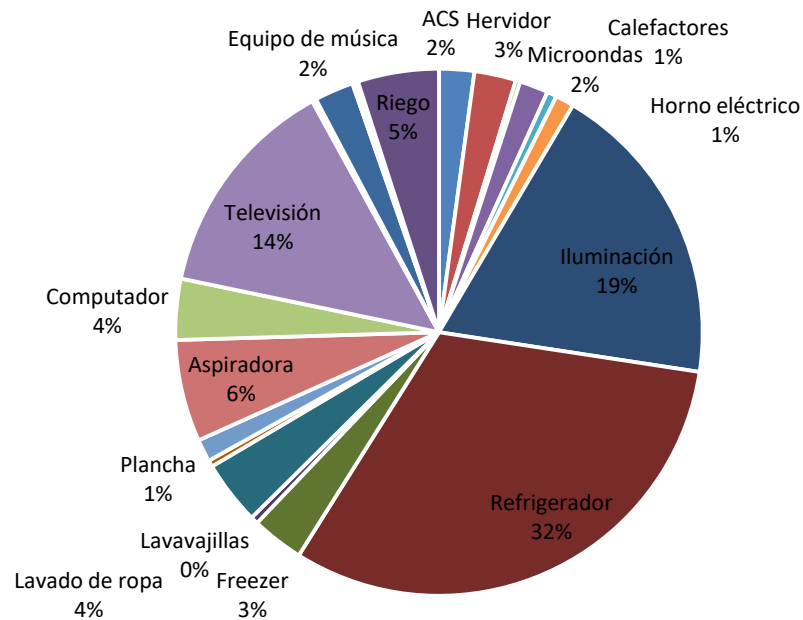


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

El consumo promedio por hogar en los años descritos ha variado en un 27%, pasando de un total de 852Kw por hogar en el año 2010, a 1.083 Kw en el año 2015.

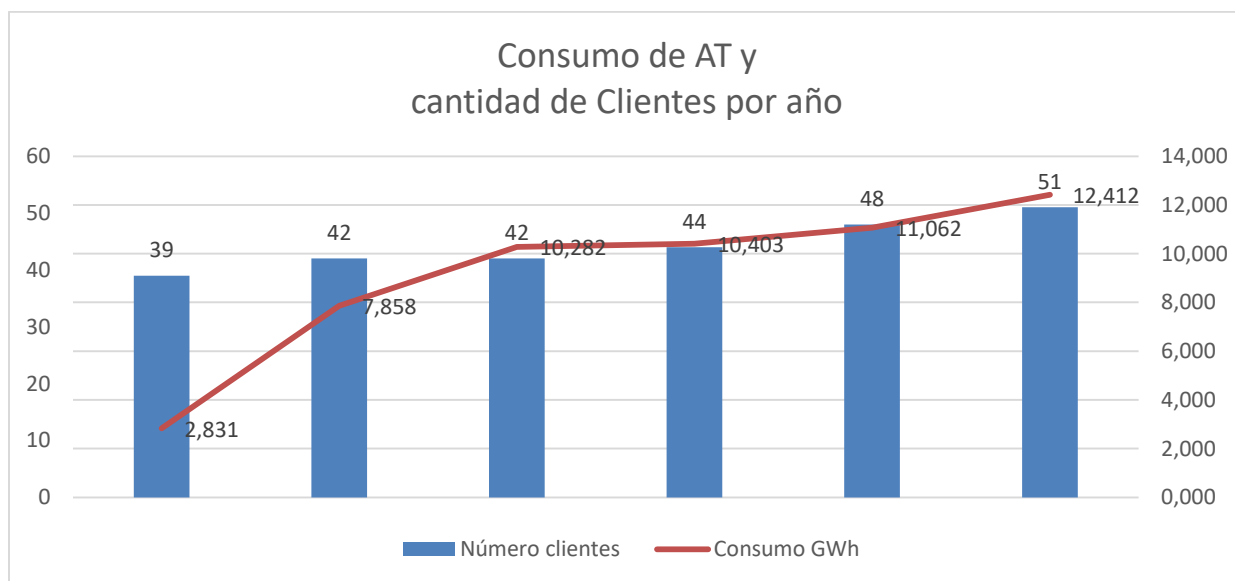
Ahora bien, de acuerdo a lo establecido en el estudio de la CDT de usos finales de energía, la comuna de Nueva Imperial correspondería a la macro zona territorial número 7, por lo tanto, la distribución de los usos finales de este consumo vendría siendo la siguiente:

Usos finales de la energía eléctrica hogares de Nueva Imperial



Fuente: Elaboración propia con base en estudio “Usos finales y curva de oferta en la conservación de la energía en el sector residencial en Chile”, 2010.

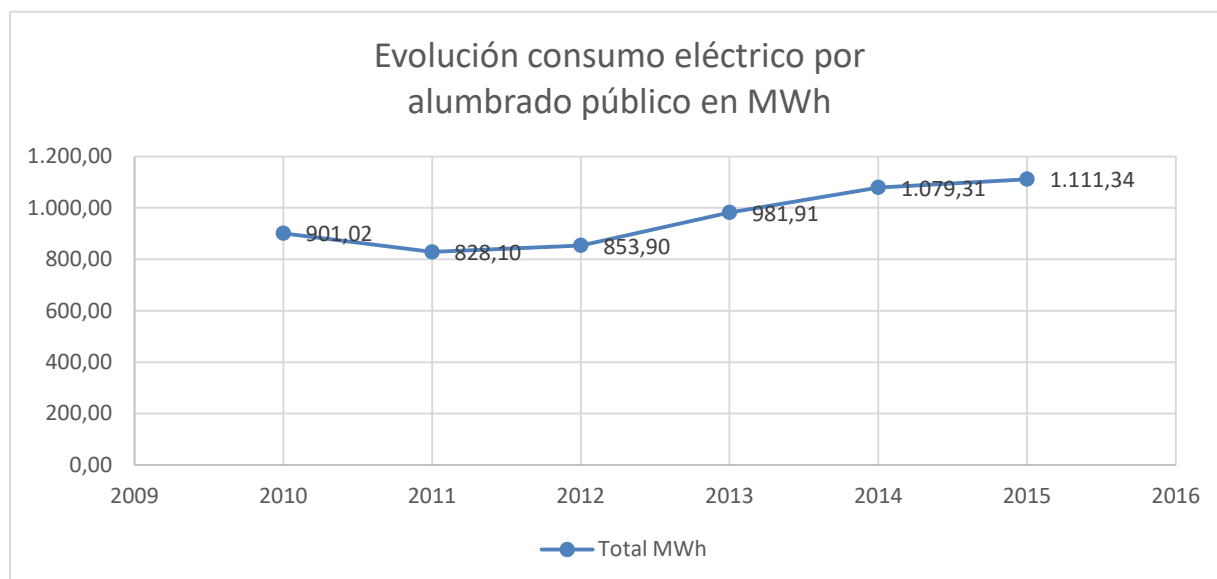
En segundo lugar de importancia, el consumo por concepto de clientes con tarifas de Alta tensión ha aumentado considerablemente, más de cinco veces, pasando de ser 2,831 GWh durante el año 2010 a ser 12,412 GWh durante el año 2015. Por otro lado, el número de clientes totales ha aumentado de 39 a 51, lo que significa aumento de un 31% del total de clientes, tal como se ve en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

El consumo promedio por cliente en los años descritos ha variado en un 33%, pasando de un total de 72,6 por cliente durante el año 2010, a 243,37 MWh en el año 2015.

Finalmente, el consumo por concepto de Alumbrado Público, en términos porcentuales, ha aumentado en más de la mitad, en un 23%, pasando de consumir a nivel comunal un total de 901 MWh durante 2010, a consumir 1.111 MWh al 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por FRONTEL.

Demanda térmica

En este sentido, con el objetivo de poseer un panorama claro respecto a la demanda energética que a Nueva Imperial, se presenta un breve acercamiento al consumo regional de energía:

Contexto regional

En términos generales, la demanda de derivados de la madera se organiza en las siguientes categorías: Leña, carbón vegetal, briquetas, pellets y despuntes de madera (Ministerio de Energía, 2015).

De acuerdo con el estudio “Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera” del Ministerio de Energía, la leña como combustible tiene una penetración en un 88,9% de los hogares de la región, lo que viene a significar un total de 267.253 hogares que la consumen (Ministerio de Energía, 2015). Adicionalmente, se especifica que el consumo de leña promedio por hogar para la región, es de 7,7 metros cúbicos³, lo que significa un consumo de 2.068.053 metros cúbicos de leña para la Araucanía, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Consumo de Leña en la región de la Araucanía	Penetración	Número de hogares que consumen leña	Consumo promedio por hogar (m ³ st)	Consumo total (m ³ st)	Energía leña mínimo		Energía leña máximo	
					En. leña prom. por hogar kWh/año	En. Leña al año GWh/año	En. leña prom. por hogar kWh/año	En. Leña al año GWh/año
Araucanía	88,9%	267.253	7,7	2.068.053	11.276	3.014	14.269	3.813
Total país	33,2%	1.721.032	6,8	11.770.675,3	10.177	17.515	12.890	22.184

*Resumen de tabla presentada en estudio de consumo de leña (Ministerio de Energía, 2015)

Otros derivados de la madera, como el carbón vegetal, tienen una menor penetración en la región, siendo el carbón vegetal el segundo derivado de la madera con mayor importancia en esta misma, con una penetración en un 5,2% de los hogares, mientras que las briquetas y los

³ En las entrevistas efectuadas a personas en la comuna, se nos ha indicado que el rango de consumo varía entre los siete y diez metros cúbicos por casa. Para solucionar esta afirmación, se utilizarán los datos de la comuna de Nueva Imperial, asociados a los consumos de leña por hogar, información que está siendo procesada para su incorporación.

pellets apenas llegan a un 0,1% de éstos mismos⁴, lo que representa una dificultad en el análisis, ya que este porcentaje es menor al error estadístico que presenta el estudio, de un 0,5%, lo que quiere decir que para indagar la penetración de las briquetas y pellets en el mercado de los energéticos derivados de la madera es necesario desarrollar un estudio más detallado acerca de su comercialización y utilización.

El carbón vegetal, segundo energético con mayor penetración en la región, tiene un total de 15.749 hogares que lo consumen, con un consumo promedio de 202 kilogramos, lo que supone un total de 3.181.241 kilogramos consumidos en la región. Por otro lado, en el estudio se señala que existen 434 hogares que consumen briquetas, con un consumo promedio de 100 kilogramos, lo que supone un consumo total regional de 4.341 kilogramos en la región, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Región de la Araucanía	Penetración	Número de hogares que consumen leña	Consumo promedio por hogar (kg)	Consumo total (kg)	Energía promedio por hogar kWh/año	Energía al año MWh/año
Carbón Vegetal	5,2%	15.749	202	3.181.241	1.584	24.943
Briquetas	0,1%	434	100	4.341	502	218
Pellets	0,1%	434	1.200	520.901	5.979	2.595

*Resumen de tabla presentada en estudio de consumo de leña (Ministerio de Energía, 2015)

Consumo de leña y sus derivados en Nueva Imperial

Para efectos de generar un diagnóstico comunal del consumo de leña y otros derivados de la madera, no existen estadísticas a nivel comunal que puedan dar cuenta de este nivel de consumo, sin embargo, para resolver esta interrogante se propone ejecutar una estrategia, que permita tener un mayor acercamiento a la demanda de estos energéticos.

Así, se propone la extrapolación de resultados obtenidos en el estudio “Medición del consumo de leña y otros energéticos derivados de la madera”, por medio de una ecuación que considera el mismo nivel de consumo por hogar a nivel regional, por el porcentaje de penetración de la leña en la región, y multiplicado por el número de hogares:

⁴ De acuerdo a los datos que hemos podido recabar, existen puntos de distribución de briquetas y pellets en las ferreterías de la zona.

$$\text{N}^\circ \text{ de hogares} * \% \text{ penetración} * \text{Consumo estándar hogar} = \text{Consumo de leña comunal}$$

Para estos efectos, el número de hogares utilizado será extraído de la base de datos de clientes provista por la empresa distribuidora Frontel, donde se seleccionarán exclusivamente aquellos clientes con tarifa BT1⁵, a los que se sumará el número de hogares que aún no se encuentran conectados a la red; dato que será provisto por cada Municipio.

El porcentaje de penetración y el consumo estándar por hogar serán obtenidos del estudio “Medición del consumo de leña y otros energéticos derivados de la madera”, datos que reflejan la realidad regional.

De acuerdo a los datos entregados por la compañía Frontel, el número de hogares conectados a la red eléctrica sería de 11.445, y de acuerdo a estimaciones provistas por el municipio el número de hogares desabastecidos de energía sería de un 10%⁶, por lo que el total de hogares considerado será de 12.589.

Por otro lado, en el ya citado informe de medición del consumo de leña, se señala que la penetración de la leña como combustible a nivel regional es de un 88,9%, y que los metros cúbicos consumidos de forma anual serían 7,7⁷, lo que se resume en la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{Consumo residencial de leña en Nva Imperial} &= 12.589 \text{ viviendas} * 88,9\% * 7,7 \text{ m}^3 \\ \text{Consumo residencial de leña en Nva Imperial} &= \mathbf{86.175,4817 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Así, el consumo de leña residencial en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **86.175,4817 metros cúbicos anuales**. Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión⁸ provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña Nva Imperial} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * 86.175,4817 \text{ m}^3 \\ \text{Energía mínima leña Nva Imperial} &= \mathbf{125,593009 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

⁵ La tarifa BT1 corresponde a la tarifa aplicada a aquellos clientes cuyo consumo sea inferior a 10 kW, de acuerdo al decreto 276 de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que “Fija las fórmulas tarifarias aplicables a los suministros sujetos a precios regulados”.

⁶ Información estimada con base en datos entregados por el Municipio de Nueva Imperial, en la que se detalla los hogares que han solicitado conexión a la red eléctrica.

⁷ En las entrevistas efectuadas a personas en la comuna, se nos ha indicado que el rango de consumo varía entre los siete y diez metros cúbicos por casa. Para solucionar esta afirmación, se utilizarán los datos de la comuna de Nueva Imperial, asociados a los consumos de leña por hogar, información que está siendo procesada para su incorporación.

⁸ Con base en el estudio de medición de leña, específicamente para la región de la Araucanía, se considera una humedad promedio de la madera de un 28,7%.

Por otro lado, el cálculo de la energía máxima producida por dicha leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Energía máxima leña Nva Imperial} &= 0,00184376 \text{ GWh} \cdot \text{m}^3 \text{ leña} \cdot 86.175,4817 \text{m}^3 \\ \text{Energía máxima leña Nva Imperial} &= \mathbf{158,886906 \text{ GWh/año}}\end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Nueva Imperial estaría en el rango de **125,593009 y 158,886906 GWh/año**.

Para efectos del cálculo del consumo de carbón vegetal, se considera una penetración en un 5,2% de los hogares de la región, con un consumo de 202 kilos por hogar⁹, lo que para efectos del cálculo del consumo de carbón se resume en la siguiente expresión:

$$12.589 \cdot 5,2\% \cdot 202\text{kg.} = \text{Consumo residencial de carbón en Nva. Imperial}$$

El consumo de carbón residencial en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **132.234,856 kilogramos anuales**. Dicho consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Energía equivalente Carbón} &= 0,00784065 \text{ (MWh/kg carbón} \cdot \text{año)} \cdot 132.234,856 \text{ kg. carbón} \\ \text{Energía equivalente Carbón} &= \mathbf{1036.80722 \text{ MWh/año}}\end{aligned}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de carbón en la comuna de Nueva Imperial sería de **1.036,80722 MWh/año**

Por otro lado, para efectos del cálculo del consumo de briquetas, se considera una penetración en un 0,1% de los hogares de la región, con un consumo de 100 kilogramos por hogar¹⁰, lo que para efectos del cálculo del consumo se resume en la siguiente expresión:

$$12.589 \cdot 0,1\% \cdot 100\text{kg.} = \text{Consumo residencial briquetas en Nva Imperial}$$

Así, el consumo de briquetas residencial en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **1.258,9 kilogramos anuales**. Dicho consumo, convertido en unidades de energía, y de

⁹ Esta cifra se encuentra sujeta a verificación, sin embargo, y a propósito de los datos obtenidos mediante entrevistas y conversaciones con habitantes de las comunas, se estima que sí se consume carbón en los hogares, ya sea para ayudar en la tarea del encendido de las chimeneas o cocinas, o para calefacción propiamente tal.

¹⁰ Se ha podido verificar en terreno el uso de Briquetas, las que se distribuyen en los supermercados y ferreterías locales.

acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\text{Energía equivalente briquetas} = 0,05021884(\text{MWh/kg. briquetas*año}) * 1.258,9\text{k. briquetas}$$

$$\text{Energía equivalente briquetas} = \mathbf{63,2204977 \text{ MWh/año}}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de carbón en la comuna de Nueva Imperial sería de **63,22 MWh/año**.

Finalmente, para efectos del cálculo del consumo de pellets, se considera una penetración en un 0,1% de los hogares de la región, con un consumo de 1.200 kilogramos por hogar, lo que para efectos del cálculo del consumo se resume en la siguiente expresión:

$$12.589 * 0,1\% * 1.200\text{kg.} = \text{Consumo residencial pellets}$$

Así, el consumo de Pellets residencial en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **15.106,8 kilogramos anuales**, que, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía obtenida sería la siguiente:

$$\text{Energía equivalente pellets} = 0,00498175 (\text{MWh/kg. pellets*año}) * 15.106,8 \text{ k. pellets}$$

$$\text{Energía equivalente pellets} = \mathbf{75,2583009 \text{ MWh/año}}$$

De acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de pellets en la comuna de Nueva Imperial sería de **75,26 MWh/año**.

Consumo estimado del sector PyME

Para efectos del cálculo del consumo de número de micro, pequeñas y medianas empresas presentes en la comuna se utilizará el número de empresas propuesto por el informe del Servicio de Impuestos Internos correspondiente al año 2014, en el que se señala que el número de empresas presentes en la comuna es de 1.252 (Servicio de Impuestos Internos, 2015), sin embargo, y dada la especificidad en el detalle del consumo de leña en algunos sectores productivos declarados en dicho informe de medición del consumo de leña, se considerarán dentro de esta categoría sólo a las empresas dedicadas a los ítems de agricultura, pesca, explotación de minas y canteras, las industrias manufactureras no metálicas, las industrias manufactureras metálicas, aquellas vinculadas al suministro de electricidad agua y luz, construcción, actividades inmobiliarias, administración pública y defensa, sector enseñanza, servicios sociales y de salud, orientadas a actividades de servicios comunitarios, y sin información de giro (Servicio de Impuestos Internos, 2015). Se han excluido de este análisis aquellas empresas dedicadas al transporte, debido a que su consumo de energéticos como la

leña y derivados de la madera es nulo (Ministerio de Energía, 2015), por lo tanto, el número de empresas pequeñas y medianas a considerar en el análisis es de 616.

Los datos acerca del consumo de leña por parte de las pequeñas y medianas empresas han sido extraídos del estudio de “Medición del consumo de leña”, del Ministerio de energía del año 2015. En dicho estudio, para las PyMES de la región de la Araucanía se propone una penetración de la leña de un 25,6%, y un consumo estimado de 70,8 metros cúbicos anuales (Ministerio de Energía, 2015).

Por lo tanto, la fórmula para el cálculo del consumo de leña en el sector PyME sería la siguiente:

$$616 * 25,6\% * 70,8 \text{ m}^3 = \text{Consumo estimado sector Pyme}$$

Así, el consumo de leña en el sector pequeñas y medianas empresas en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **11.164,8768 metros cúbicos anuales**.

Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña Nva Imperial} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * \mathbf{11.164,8768 \text{ m}^3} \\ \text{Energía mínima leña Nva Imperial} &= \mathbf{16,2718031 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Por otro lado, el cálculo de la energía máxima producida por dicha leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía máxima leña Nva Imperial} &= 0,00184376 \text{ GWh*m}^3 \text{ leña} * \mathbf{11.164,8768 \text{ m}^3} \\ \text{Energía máxima leña Nva Imperial} &= \mathbf{20,5853532 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Nueva Imperial estaría en el rango de **16,27 y 20,59 GWh/año**.

En relación a los otros energéticos derivados de la madera, el informe estima que en la región no tienen presencia, por lo que su consumo sería cero.

Consumo estimado del sector Comercio

Para efectos del cálculo del consumo de número de micro, pequeñas y medianas empresas presentes en la comuna se utilizará el número de empresas propuesto por el informe del Servicio de Impuestos Internos correspondiente al año 2014, en el que se señala que el número de empresas dedicadas al comercio en la comuna es de 469 (Servicio de Impuestos

Internos, 2015). Adicionalmente, el consumo promedio estimado en la región es de 5,4 metros cúbicos anuales, y por otro lado el porcentaje de penetración de la leña en el sector comercio a nivel regional, es de 11,2% (Ministerio de Energía, 2015), así el cálculo del consumo de leña para el sector comercio sería el siguiente:

$$469 * 11,2\% * 5,4 \text{ m}^3 = \text{Consumo sector comercio}$$

Así, el consumo de leña del sector comercio en la comuna de Nueva Imperial sería equivalente a **283,6512 metros cúbicos anuales**.

Ahora bien, este consumo, convertido en unidades de energía, y de acuerdo a los factores de conversión provistos por el mismo estudio, la energía mínima obtenida de esta cantidad de leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía mínima leña comercio Nva Imperial} &= 0,00145741 \text{ (GWh/m}^3 \text{ leña*año)} * \mathbf{283,6512 \text{ m}^3} \\ \text{Energía mínima leña Nva Imperial} &= \mathbf{0,4133961 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Por otro lado, el cálculo de la energía máxima producida por dicha leña consumida sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Energía máxima leña comercio Nva Imperial} &= 0,00184376 \text{ GWh*m}^3 \text{ leña} * \mathbf{283,6512 \text{ m}^3} \\ \text{Energía máxima leña Nva Imperial} &= \mathbf{0,52298474 \text{ GWh/año}} \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo a esta estimación, la energía equivalente al consumo de leña de la comuna de Nueva Imperial estaría en el rango de **0,4133961 y 0,52298474 GWh/año**.

A continuación se presenta una tabla resumen del consumo térmico por cada uno de los sectores calculados.

Cuadro 6.3.1. Estimación del consumo de leña por sector.

Sector	Energía Mínima (GWh/año)	Energía Máxima (GWh/año)
Residencial	125,59	158,89
PyME	16,27	20,59
Comercio	0,41	0,52

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Proyección consumo eléctrico al 2030

Para estimar la proyección en la demanda de energía eléctrica, se tomó como referencia el Informe final de licitaciones de suministro eléctrico, elaborado por la CNE. Este documento contiene aspectos técnicos del análisis de las proyecciones de demanda de las empresas eléctricas concesionarias del servicio público.

Dado que la empresa distribuidora FRONTEL es la principal concesionaria del servicio eléctrico en la comuna, se consideró como referencia para la proyección de la demanda. Lo anterior, gracias a la estimación que las empresas concesionarias facilitan a la CNE, la cual posteriormente se encarga de ajustar considerando variables como el crecimiento económico, el precio del cobre, entre otras.

Las tasas de crecimiento para el período 2016 a 2022, son obtenidas según las tasas resultantes de los modelos sistémicos y regionales señaladas en el numeral 3.6 del “Informe final de licitaciones de suministro eléctrico”, elaborado por la CNE y determinadas en el “Análisis de consumo eléctrico en el corto, mediano y largo plazo”, considerando en particular para la región de la Araucanía la modificación de las variables explicativas por las del modelo sistémico del SIC, lo que respecta a población y PIB sistémico, que según indica el informe resultan estadísticamente significativas.

Para el período posterior al año 2022 y hasta el año 2030, se mantiene constante la tasa de crecimiento de demanda de clientes regulados correspondiente al modelo regional ajustado para cada empresa distribuidora.

De acuerdo al informe citado anteriormente, la demanda proyectada por la CNE para la empresa concesionaria FRONTEL hasta el año 2030 se indica en la Figura 6.3.1.

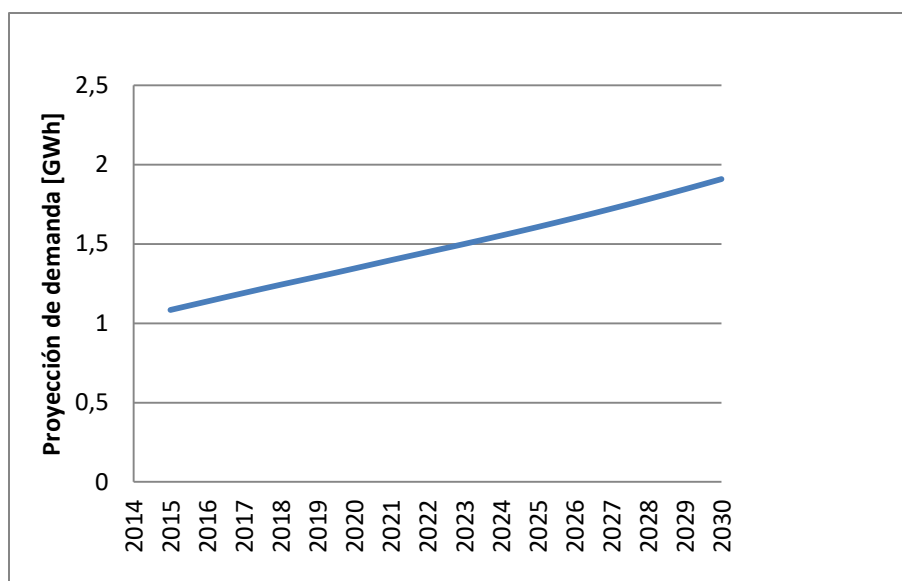


Figura 6.3.1. Proyección de demanda final de clientes regulados para Frontel en GWh.

Lo anterior implica un crecimiento sostenido de la demanda que se muestra en el Cuadro 6.3.3.

Cuadro 6.3.3. Crecimiento de la demanda eléctrica empresa FRONTEL.

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
%	4,96	4,69	4,38	4,05	3,99	3,92	3,67	3,54	3,52	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51

Por otra parte, en el Cuadro 6.3.4 se presenta la evolución de la demanda de clientes regulados para la empresa eléctrica FRONTEL, según datos históricos del período 2007-2014.

Cuadro 6.3.4. Evolución de la demanda para clientes regulados de Frontel en el periodo 2007-2014 GWh.

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GWh	0,7099	0,8392	0,7987	0,8154	0,8666	0,9243	0,9699	1,022131

En este contexto, utilizando los valores de consumo eléctrico estimados para la comuna considerando 27,4287 GWh en Nueva Imperial, y utilizando la tasa de crecimiento del consumo ya expuestos, se obtuvieron los valores del Cuadro 6.3.5.

Cuadro 6.3.5. Proyección de demanda final de clientes regulados en GWh.

Año	Nueva Imperial
2016	27,42878
2017	28,78948492
2018	30,14016344
2019	31,46121848

2020	32,73654703
2021	34,04365118
2022	35,37782157
2023	36,67586145
2024	37,97321771
2025	39,31047705
2026	40,68852563
2027	42,11488326
2028	43,591221
2029	45,11933653
2030	46,70100219

Fuente: CNE, 2015.

6.4. Estimación CO₂ de la comuna

La principal causa del cambio climático y consecuente calentamiento global ha sido descrita como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), los cuales se encuentran en la atmósfera de forma natural, permitiendo una temperatura adecuada para el desarrollo de vida. Hoy en día, la actividad humana ha incrementado el nivel de estos gases, principalmente mediante la tala de árboles y el uso de combustibles fósiles (MMA, 2012). Los tomadores de decisiones de todo el mundo, incluyendo nuestro país, identifican este problema como el principal desafío medioambiental que enfrenta la humanidad (MMA, 2016), por esta razón se han levantado diversas iniciativas públicas y privadas con la finalidad de reducir las emisiones de GEI.

Dentro de algunas de las iniciativas propuestas, ha tenido alta repercusión en gobiernos, empresas y medios de comunicación, la Huella de Carbono (HC) que corresponde a una herramienta que permite estimar el "total de GEI emanados directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto" (Subsecretaría de Energía, 2012).

El sector energía es el principal contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero del mundo y en Chile, alcanzando en 2006 los 57.806 Gg de CO₂eq, los que representan un 96.87% del total de CO₂eq emitido en el país (MMA, 2011), por esta razón es que existe un gran potencial para reducir emisiones generando acciones tendientes a la eficiencia y al ahorro.

Existen diversas metodologías para estimar la huella de carbono (Anexo 5), en este caso la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Nueva Imperial se llevó a cabo utilizando los datos mensuales de consumos eléctricos desagregados por actividad económica.

Ya que este estudio busca identificar la HC de un territorio (y no de únicamente una empresa o institución) y además es exclusivo del sector energía eléctrica, es que la estimación se enmarca en el enfoque territorial de cuantificación abarcando solo el alcance II, ver Anexo 5.

Para cada valor mensual de consumo se usó el promedio mensual de factor de emisión del Sistema Interconectado Central (SIC), según los datos entregados por el Ministerio de Energía (2016).

Se convirtieron los datos de consumo de kWh a MWh y se procedió a estimar la emisión de GEI en base a la siguiente ecuación:

$$E_i = C_i \cdot FE_i$$

Ecuación. Emisión de GEI

E_i : Emisiones de GEI del sector energía, específicamente electricidad, del mes i [tCO_{2eq}].

C_i : Consumo eléctrico del mes i [MWh].

FE_i : Factor de emisión de GEI del Sistema eléctrico correspondiente, del mes i [tCO_{2eq}/MWh].

En la siguiente tabla se muestran los factores de emisión promedio mensual y anual estimados en base a los factores de emisión horaria mensual del SIC.

Cuadro 6.4.1. Factores promedio mensuales de emisión para el SIC y promedios anuales, en tCO_{2eq}/MWh

Mes/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	0.281	0.362	0.353	0.407	0.415	0.358
Febrero	0.340	0.409	0.381	0.433	0.415	0.405
Marzo	0.364	0.438	0.400	0.484	0.436	0.417
Abril	0.317	0.467	0.451	0.478	0.425	0.407
Mayo	0.357	0.478	0.477	0.500	0.413	0.418
Junio	0.385	0.464	0.340	0.509	0.409	0.392
Julio	0.375	0.401	0.294	0.443	0.431	0.398
Agosto	0.431	0.353	0.382	0.466	0.311	0.321
Septiembre	0.379	0.331	0.413	0.372	0.300	0.298
Octubre	0.339	0.304	0.400	0.385	0.267	0.283
Noviembre	0.330	0.259	0.417	0.365	0.271	0.196
Diciembre	0.368	0.323	0.427	0.379	0.311	0.257
Promedio anual estimado	0.355	0.380	0.395	0.435	0.367	0.346

De acuerdo a los factores de emisión para el SIC es que se estimaron las emisiones de GEI a la atmósfera del sector electricidad (Cuadro 6.4.2), donde se observa una tendencia al aumento de las emisiones de GEI en el transcurso de los años.

Cuadro 6.4.2. Emisiones totales anuales del sector eléctrico de Nueva Imperial en tCO₂eq.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nueva Imperial	4.343,35	6.746,35	8.373,92	9.774,89	8.881,65	9.233,09

En el siguiente cuadro se pueden apreciar las emisiones de GEI por sector, en los últimos 5 años.

Cuadro 6.4.3 Emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera del sector eléctrico en tCO₂eq de la comuna de Nueva Imperial.

Act. Económica	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Municipal	161,90	210,54	239,70	311,96	269,16	284,97
Alum. Público	657,34	660,26	687,48	813,11	708,15	700,37
Residencial	2.292,85	2.648,54	3.043,00	3.693,41	3.399,16	3.487,07
Comercial	607,35	934,46	1.169,57	1.346,78	1.253,17	1.409,74
Industrial	568,65	2.229,55	3.169,16	3.535,01	3.178,90	3.273,54
Agrícola	33,22	38,94	39,31	46,22	49,72	54,57
Otros	22,04	24,06	25,69	28,42	23,37	22,82
Total	4.343,35	6.746,35	8.373,92	9.774,89	8.881,65	9.233,09

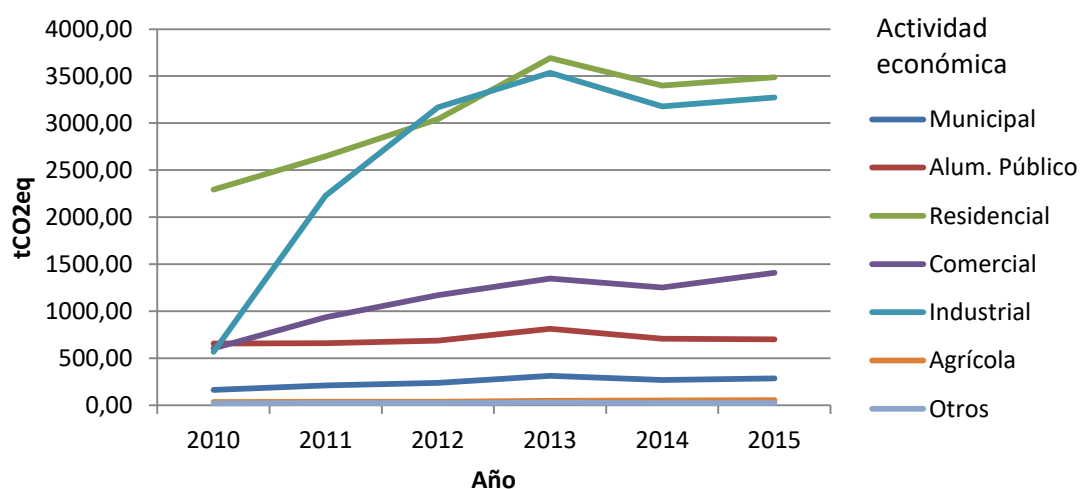


Figura 6.4.1. Evolución de las emisiones de GEI en la comuna de Nueva imperial por actividad económica entre 2010 y 2015.

El sector industrial es el que mayor aumento a tenido durante los últimos años, junto con el sector residencial. Mientras que los sectores con menor crecimiento y menores emisiones corresponde al sector agrícola, alumbrado público y a otros (Figura 6.4.1 y 6.4.2).

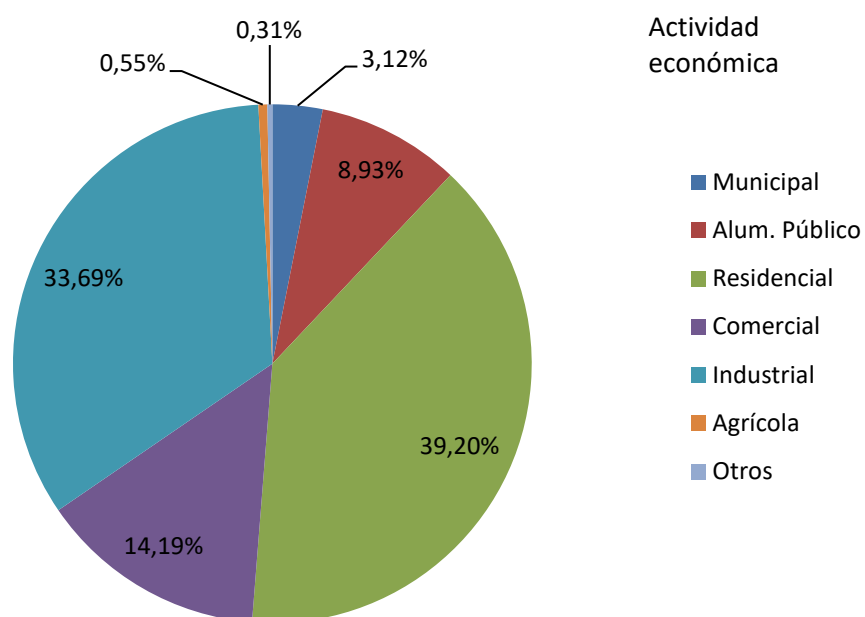


Figura 1.4.2. Distribución de las emisiones de GEI según actividad económica en la comuna de Nueva Imperial, año 2015.

7. POTENCIALES ENERGÉTICOS

En la presente sección se exponen los resultados del potencial de energías renovables para la comuna de Nueva Imperial, lo anterior para conocer las fuentes energéticas con mayores posibilidades de aprovechamiento en la zona y ser una guía de potenciales energéticos de la zona.

7.1. Energía solar

El potencial de energía solar fue calculado en 3 etapas, 1) en primer lugar se estudiaron distintas publicaciones sobre la radiación solar disponible en los territorios de Chile, 2) luego un análisis cartográfico para definir las zonas más apropiadas para desarrollar proyectos solares a gran escala y 3) finalmente se estimó el potencial solar en rooftop¹¹.

Análisis del potencial teórico

El estudio de potencial solar consideró 2 fuentes de información, entre ellas la Norma Técnica de distribución solar mínima de sistemas solares de la CNE (en adelante NT Solar) y el explorador de energía solar del departamento de geofísica de la FCFM. A continuación se describen los resultados para cada una de ellas.

Norma técnica de distribución solar mínima de sistemas solares:

En la Figura 7.1 se presentan los valores medios mensuales de la radiación solar global sobre superficie horizontal de Nueva Imperial.

La información proporcionada por la NT Solar corresponde a la radiación acumulada mensual, por lo tanto los datos fueron divididos por la cantidad de días de cada mes con el objetivo de tener promedios mensuales. Lo anterior, permitió realizar un análisis comparativo con el resto de las fuentes consultadas. Como se puede apreciar la radiación solar es considerablemente mayor en los meses de verano, siendo enero con 6,32 kWh/m² el mes con los valores más elevados, mientras que junio corresponde al mes con los valores más bajos con solo 1,35 kWh/m².

¹¹ Potencial solar considerando la superficie de los techos de la comuna.

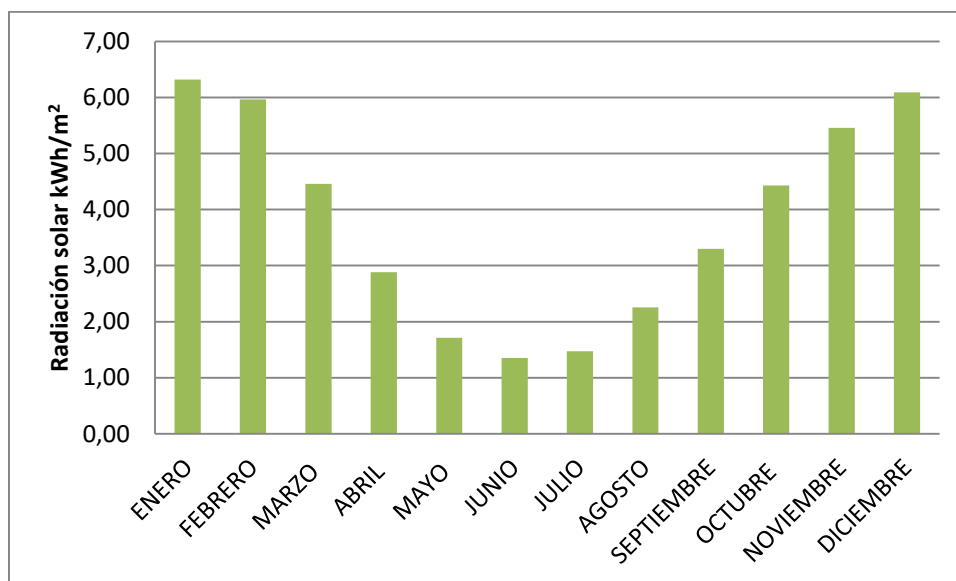


Figura 7.1. Radiación solar de Nueva Imperial. Fuente: CNE 2010.

De acuerdo a estos valores mensuales, la radiación solar media anual de la comuna correspondería a 3,80 kWh/m²/día.

Explorador de energía solar del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile:

Los datos proporcionados por el explorador solar poseen información levantada por el satélite GOES EAST en el periodo 2003-2012. Con ellos se identificó la nubosidad y sus características radiativas, permitiendo adaptarse a condiciones de cielo nublado. Como se aprecia en la Figura 7.2, los valores se correlacionan con los de la NT Solar, siendo enero el mes con mayor radiación solar y junio el mes con el valor más bajo.

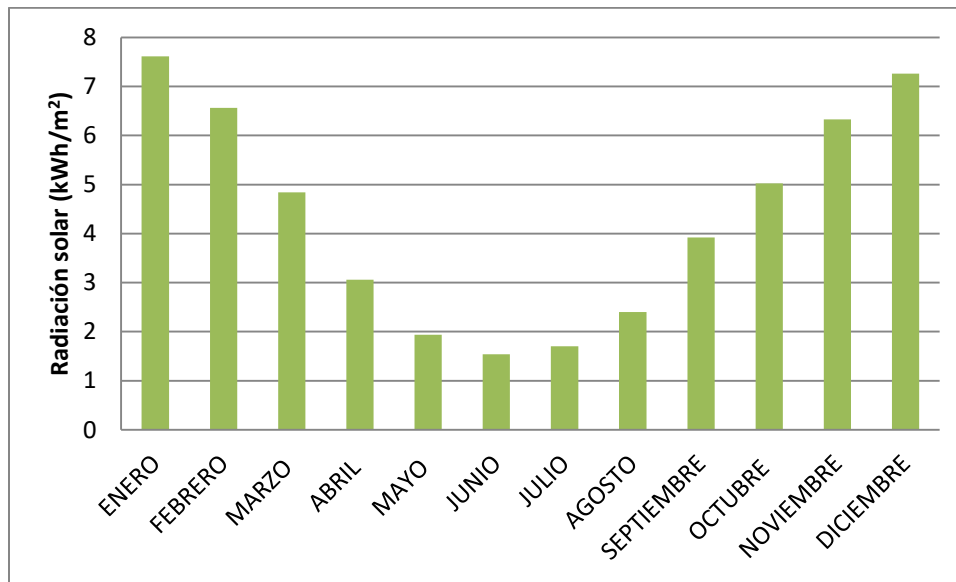


Figura 7.2. Radiación solar de Nueva Imperial. Fuente: Universidad de Chile, 2015.

Análisis de datos estadísticos:

A continuación se presenta la radiación solar de las dos fuentes consultadas. Como se puede observar en la Figura 7.3, los datos de la norma técnica y del explorador solar tienen un comportamiento similar durante todos los meses del año. En este contexto, dentro del presente estudio se decidió utilizar como referencia los datos del explorador solar de la Universidad de Chile, ya que además de ser coherentes poseen un respaldo cartográfico lo que permite realizar un análisis territorial del potencial de energía solar en toda la comuna de Nueva Imperial.

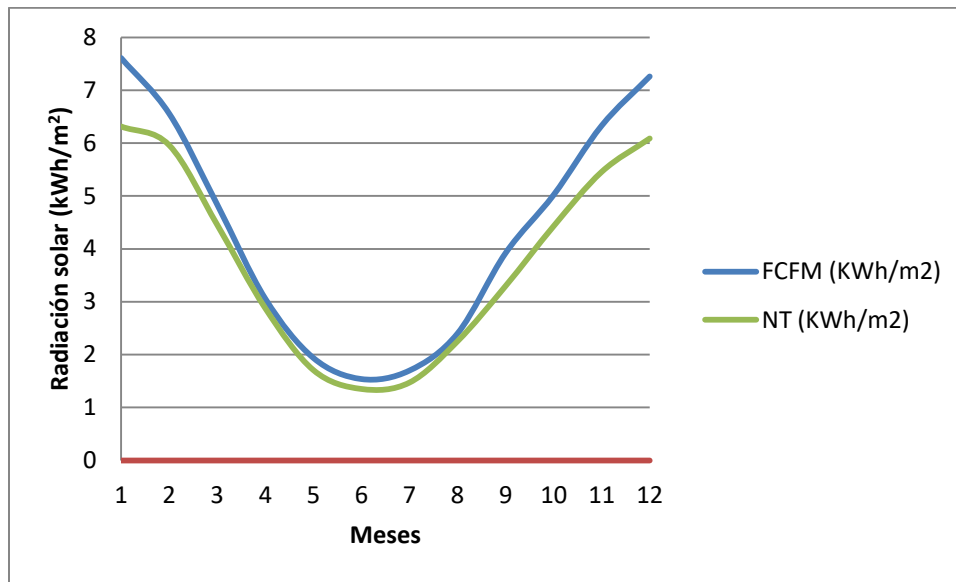


Figura 7.3 Comparación de la radiación solar de diferentes fuentes de información. Fuente: Elaboración propia, en base a las fuentes citadas anteriormente.

Análisis cartográfico

Se trabajó en base a la cartografía de radiación solar con valores medios anuales del explorador solar de la FCFM, la cual fue transformada a la proyección Universal Transversal Mercator (UTM) huso 19 Sur. Posteriormente se realizó un corte de la cartografía al tamaño de la comuna de Nueva Imperial, de este modo se obtuvo un mapa de variable continua donde cada pixel posee un valor de radiación solar sobre superficie horizontal, ver Figura 7.4.

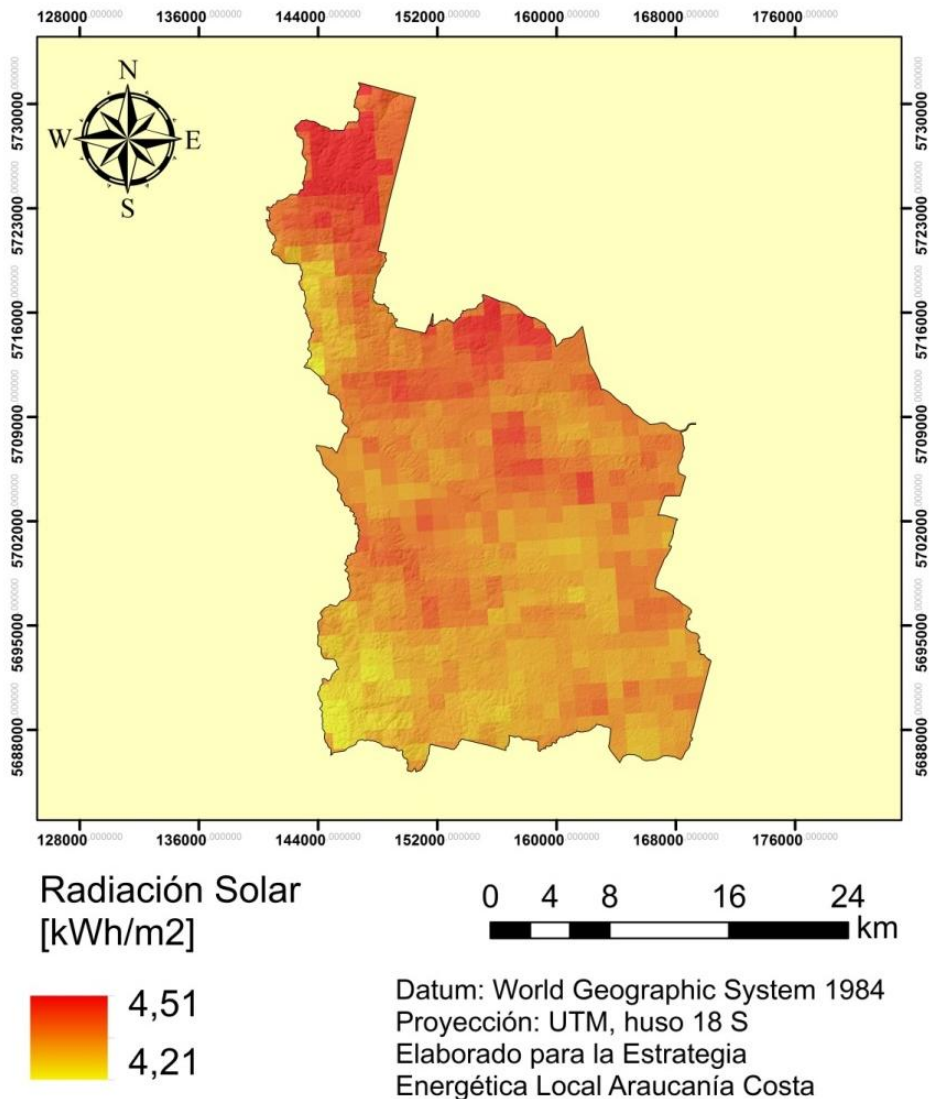


Figura 7.4. Cartografía de radiación global anual sobre superficie horizontal para la comuna de Nueva Imperial. Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador solar de la FCFM.

Como se observa en la cartografía de la Figura 4., la comuna cuenta con una radiación solar bastante homogénea en toda su superficie, siendo 4,21 kWh/m²/día la mínima y 4,51 kWh/m²/día la máxima. Las áreas con mayor radiación solar se encuentran en la zona noroeste y en los sectores altos de la comuna.

En este contexto, la radiación solar anual acumulada es alrededor de 1385,46 kWh/m²/año, lo que se considera alto al ser contrastado con ciudades como Friburgo en Alemania, la que con solo 1.000 kWh/m²/año es líder en el uso de tecnologías para generación eléctrica en base a este recurso.

Restricciones de selección:

Para identificar territorios con potencial para implementar proyectos de generación de energía en base al recurso solar, se consideraron factores como la radiación solar, pendiente, exposición, red vial, red hídrica, aptitud agrícola de los suelos y líneas de transmisión eléctricas. A continuación se presentan cada uno de estos criterios en su expresión cartográfica.

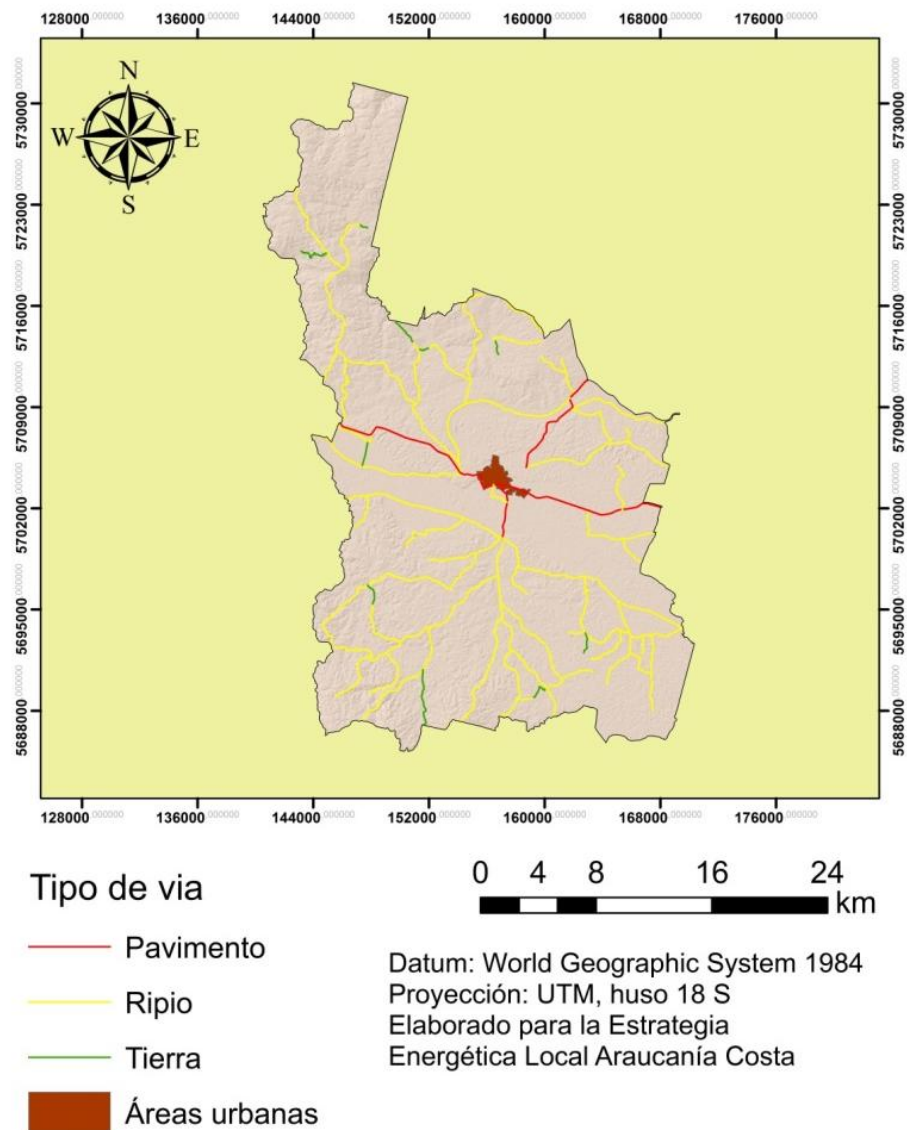


Figura 7.5. Red vial de la comuna de Nueva Imperial.

De la cartografía se puede observar que existe una reducida cobertura vial en las zonas rurales de la comuna, siendo mayor en las cercanías a los centros urbanos.

En base a un Modelo Digital de Elevación (DEM) se generó una cartografía de pendientes (Figura 7.6) con el propósito de analizar el comportamiento de esta variable en el territorio y de este modo seleccionar aquellos sectores que presenten los menores valores. En particular este estudio considera como una restricción territorial las pendientes superiores 10 grados.

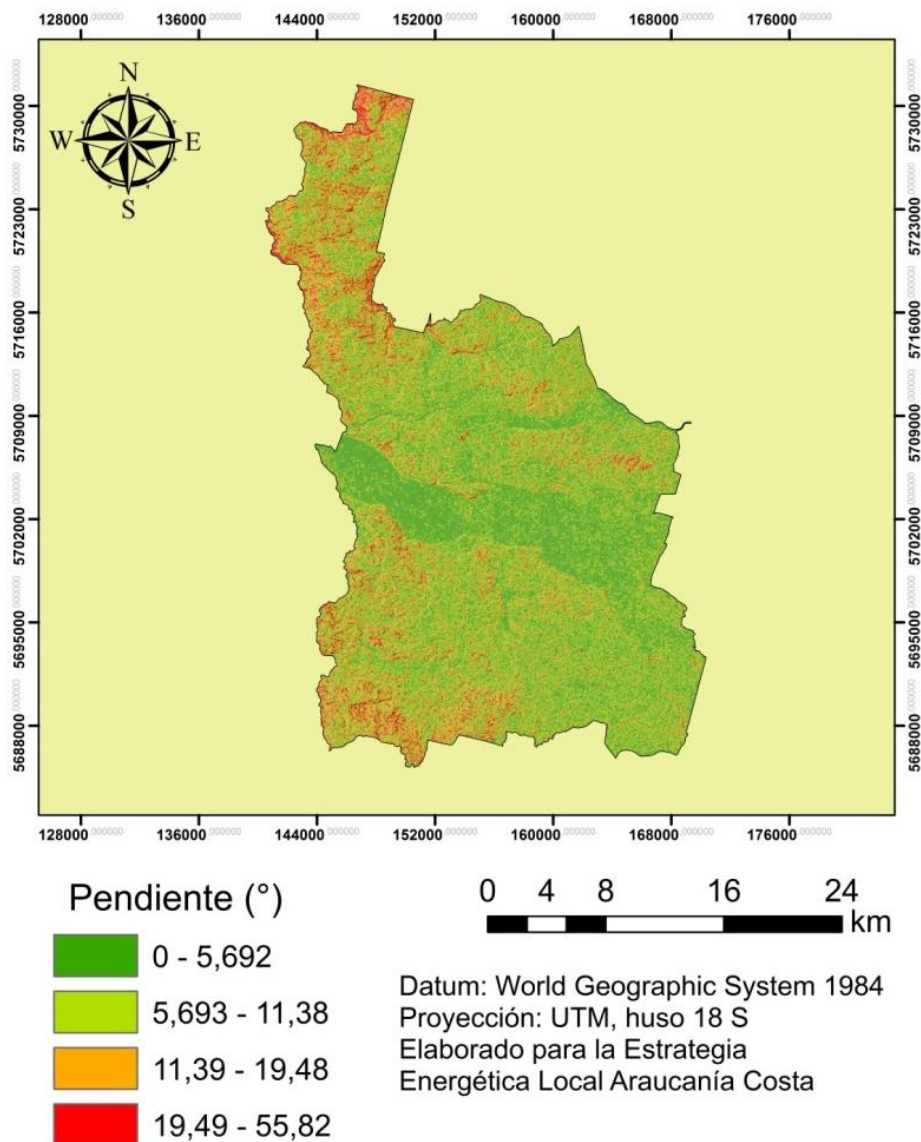


Figura 7.6 Pendientes de la comuna de Nueva Imperial

En la Figura 7.7. se presenta una cartografía de la exposición solar de la comuna, en ella se pueden reconocer todas aquellas laderas que poseen exposición norte, también conocidas como laderas de solana cuyo rango va entre los $-22,5^{\circ}$ a $22,5^{\circ}$ grados. Estas son las que

reciben mayor cantidad de radiación solar en comparación a laderas de umbría, en la cartografía se pueden reconocer por su color rojo.

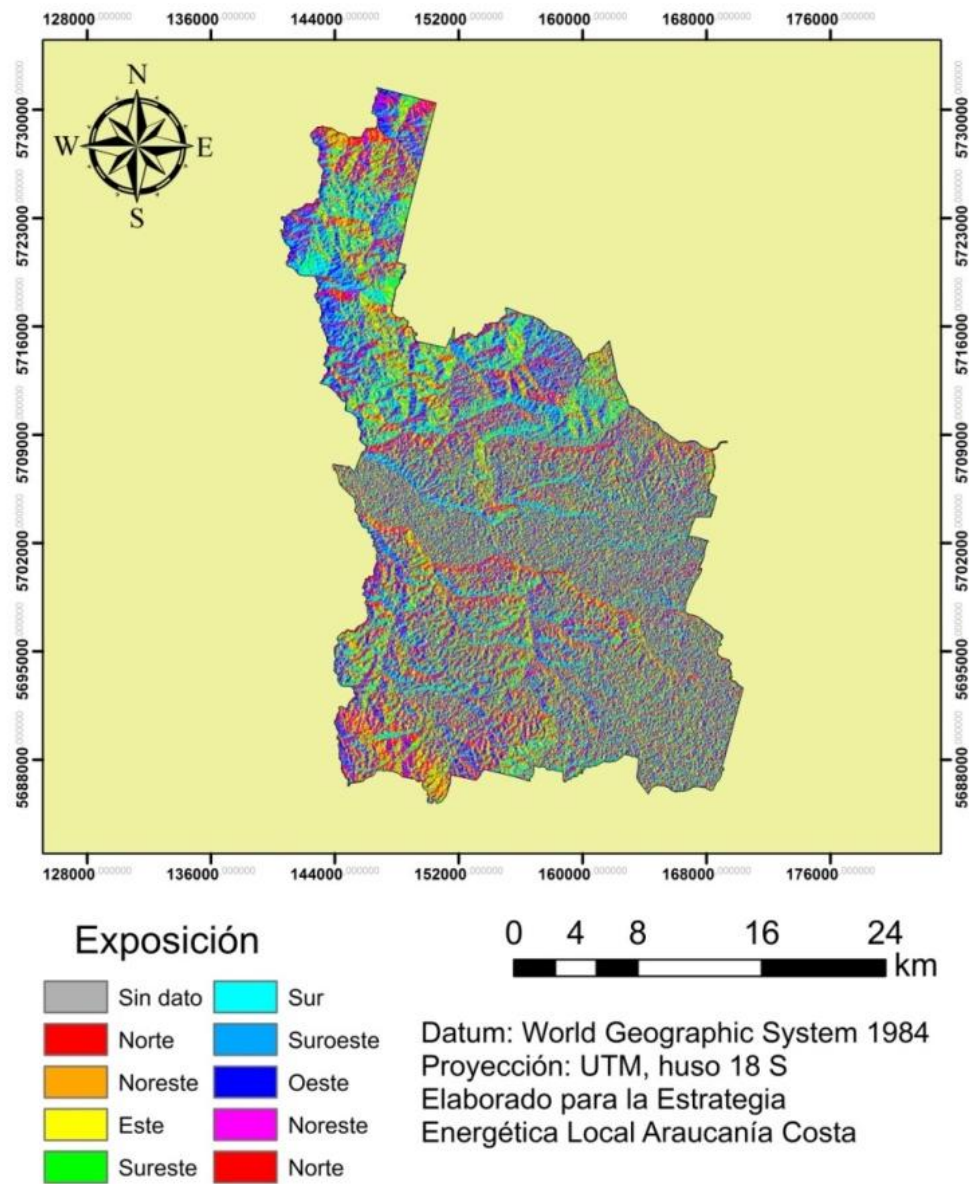


Figura 7.7. Exposición de la comuna de Nueva Imperial

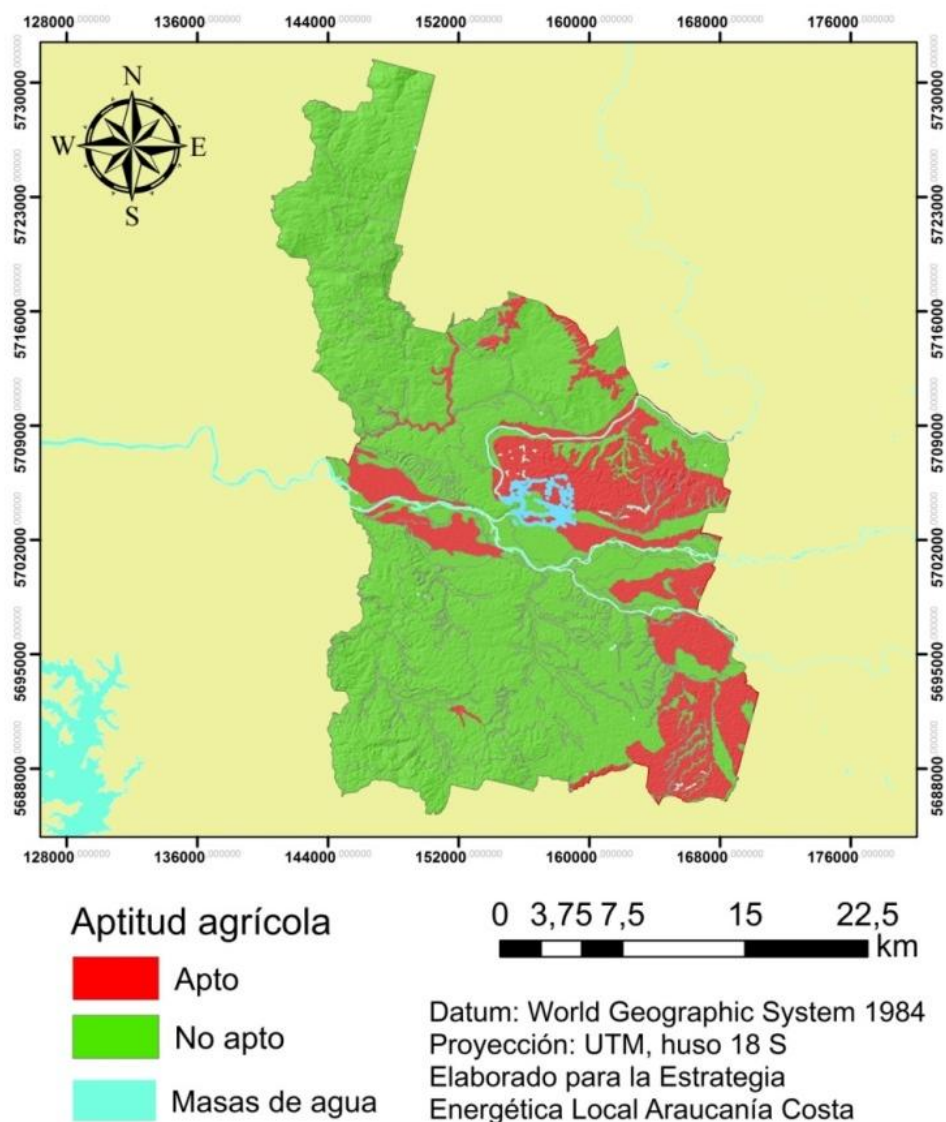


Figura 7.8. Cartografía de potencial agrícola para la comuna de Nueva Imperial.

En términos generales Nueva Imperial presenta una menor cantidad de suelos con alto potencial agrícola correspondientes a las clases de capacidad de uso de suelo I, II y III. Para efectos de este análisis, sólo se consideraron aquellos sectores clasificados como “no aptos” con el fin de no intervenir el desarrollo agropecuario en la comuna.

Finalmente, cabe mencionar que el territorio no presenta cursos de agua natural de gran envergadura que se encuentren protegidos bajo alguna normativa ambiental o que constituyan un impedimento para el desarrollo de proyectos de energía solar.

Superposición de cartografías

Para seleccionar las zonas apropiadas donde implementar proyectos de generación eléctrica en base a energía solar, se realizó un análisis multicriterio utilizando la interfase ArcMap del programa ArcGIS10® Desktop (ESRI, 2010), considerando la radiación solar, cercanía a la red vial, aptitud agrícola, sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza, líneas de distribución eléctrica naturaleza y posteriormente se incorporarán las líneas de distribución eléctrica, información que fue solicitada al equipo de la SEREMI de Energía de la Araucanía. Respecto a los sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza, se descartaron zonas con bosques nativos, debido a su alta biodiversidad e interés científico. Por otra parte se excluyeron las zonas con potencial agrícola y aquellos lugares con pendientes mayores a 10 grados, debido a que no es recomendable instalar plantas solares en lugares con dichas características (Santana, 2014). Lo anterior consiste en la superposición de las cartografías con el objetivo de realizar un análisis comparativo de cada una de ellas, en este proceso se incorporaron las restricciones territoriales propuestas por Santana (2014) en el documento “Energías Renovables en Chile” con patrocinio del Ministerio de Energía, las que se presentan en el cuadro 7.1 Finalmente se obtuvieron los sectores indicados en la Figura 7.9.

Cuadro 7.1.2.1 Restricciones territoriales para proyectos solares.

Factores	Restricción considerada	Comentario y/o fuente de información
Pendiente	> 10°	Análisis de proyectos en SEIA al 31 de diciembre de 2012 (criterio conservador)
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 500 m	Por incertidumbre en la extensión de los centros incorporada al sistema de información geográfica
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m	Criterio conservador
Zonas protegidas	>200 m	Evitar zonas relevantes en términos ambientales, tales como parque nacionales, humedales, bosque nativo, sitios de interés científico.
Líneas férreas, red vial y sendero de Chile	< 60 m	Análisis de casos de caminos construidos más 35 metros de prohibición de construcción de edificaciones permanentes (Artículo 39, DFL N° edificaciones permanentes (Artículo 39, 850 del 12/09/97)

Zonas agrícolas de las regiones XV a la IV	Restricción: Suelos clases I, II y III.	Información sobre las clases de suelo de CIREN complementada con análisis de imágenes satelitales
Zonas reservadas para proyectos eólicos Existencia de zona reservada	Existencia de zona reservada	Reservadas por MBN para licitaciones de concesiones de uso oneroso para el desarrollo de proyectos eólicos

Fuente: Santana, 2014.

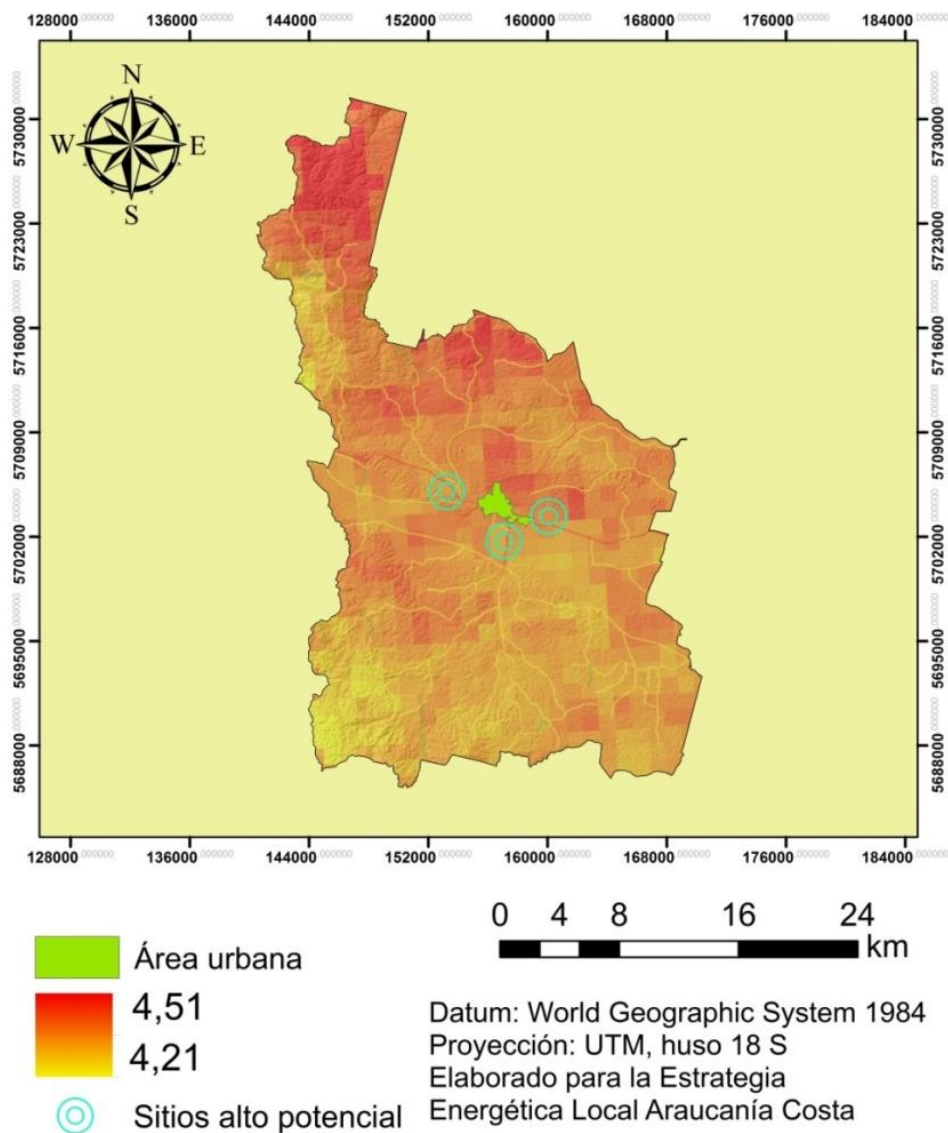


Figura 7.9. Sitios con potencial de emplazamiento de proyectos de energía solar.

Como se aprecia en la Figura 7.9, se seleccionaron 3 sectores de la comuna con potencial de energía solar. En su totalidad los sitios escogidos presentan pendientes menores de 10 grados y se encuentran cercanos al principal centro urbano de la comuna, redes eléctricas de distribución y caminos. Adicionalmente dichas zonas no pertenecen a las clases de uso de suelo I, II, III de alto potencial agrícola. En general todos los sitios poseen una radiación solar promedio anual mayor a los 4,3 kW/m²/día.

En la siguiente tabla se presenta las coordenadas de los sitios seleccionados:

Cuadro 7.2. Sitios potenciales para proyectos fotovoltaicos.

N°	Coordenada X	Coordenada Y
1	678398,1	5707098
2	674790,5	5710662
3	681504,1	5708558

Potencial de generación ROOFTOP para sistemas solares

A continuación se describen los resultados de la estimación del potencial de energía solar en ROOFTOP para sistemas solares fotovoltaicos (PV) y sistemas solares térmicos (SST).

A pesar de que la radiación solar es una variable continua que presenta valores diferentes en todos los puntos del territorio, para efectos de simplificar el análisis se utilizará la media anual como valor uniforme para toda la comuna, en este caso corresponde a 4,3 kWh/m²/día.

De acuerdo al PLADECO de Nueva Imperial, un 69,2% de las viviendas fueron clasificadas como “aceptables”¹², lo que equivale aproximadamente a 6.296 hogares. Mientras que un 30,8% se consideró en un estado “recuperable” o “irrecuperable”. Para efectos de este análisis, sólo se considerarán las casas en estado aceptable, debido a que presentan las condiciones estructurales necesarias para la instalación de sistemas solares. En este contexto se estima que solo el 60% presentaría una orientación ideal para aprovechar la energía solar, resultando 6.296 casas.

¹² De acuerdo al índice de materialidad de la encuesta CASEN las viviendas en estado bueno o aceptable presentan techos de teja, losa de hormigón, zinc, pizarreño o madera, las que se consideran aptas para instalaciones fotovoltaicas. Por el contrario las viviendas en estado recuperable presentan partes, o en la totalidad de los techos, materiales más ligeros con fonolita, paja, coirón, totora, caña, mientras que las irrecuperables poseen material de desecho, plásticos o latas. Para más información revisar los conceptos y definiciones de la encuesta

CASEN. http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen/casen_def_vivienda.php

Se estima que las techumbres de Nueva Imperial presentan un 45% de superficie disponible para la instalación de sistemas solares, lo que representa aproximadamente 25 m². Lo anterior, se estimó mediante una exploración visual básica de una imagen satelital. Este corresponde a un valor referencial, por lo tanto en caso de requerir más información se sugiere realizar un estudio cartográfico completo.

Sistemas Fotovoltaicos (PV)

La eficiencia de un módulo fotovoltaico está dada por la cantidad de energía solar que sus celdas fotovoltaicas pueden transformar en corriente eléctrica. Un módulo del tipo policristalino tiene una eficiencia aproximada de un 12%, mientras que un módulo monocristalino tiene una eficiencia aproximada del 18%, lo que quiere decir que del total de energía irradiada solo un 18% es aprovechable. Por lo tanto, se debe evaluar caso a caso la conveniencia de instalar uno policristalino o uno monocristalino. Ya que dependerá de la inclinación y orientación del mismo, la mayor o menor captura de radiación. Para la estimación se empleó eficiencia del 15% (Vargas, 2015).

En base a las estimaciones anteriores, el potencial teórico de energía solar ROOFTOP en una vivienda referencial con 25 m² disponibles para una instalación PV corresponde a 2,3 kW de capacidad instalada, equivalente a una generación anual de 4,5 MWh/año. Lo anterior, considerando una eficiencia del 15%, una fracción utilizable del 60%, un factor de pérdidas del 14% y un factor de planta de 14,7%. Posteriormente, este valor fue extrapolado a las 6.296 viviendas clasificadas en estado “Aceptable” según la encuesta CASEN, obteniendo un potencial teórico aproximado de 28,3 GW/año a nivel comunal.

Potencial solar en base a sistemas solares térmicos (SST)

En la comuna de Nueva Imperial la demanda por energía térmica corresponde principalmente a Agua Caliente Sanitaria (ACS), presentando requerimientos de calefacción sólo en los meses invernales, debido a las condiciones climáticas de la zona.

En esta ocasión se estimó el potencial de energía térmica para sistemas solares de agua caliente sanitaria en el sector residencial.

Según el Reglamento de la Ley 20.365¹³ la zona climática correspondiente a Nueva Imperial es la D¹⁴, por lo tanto la contribución solar debe ser del 48%, valor que se utilizó como referencia para el cálculo del aporte del sistema solar térmico.

¹³Tabla N°4 “Contribución Solar Mínima para cada Zona Climática”, artículo 23 del Reglamento de la Ley 20.365 Franquicia Tributaria y Subsidios para Sistemas Solares Térmicos. Ministerio de Energía.

Para estimar el potencial solar en base a SST, se consideró una vivienda referencial de la comuna con cuatro residentes, quienes tendrían una demanda de ACS de 268 litros por día. En este contexto, se consideró como alternativa un SST unifamiliar con colectores de tubo al vacío con 200 litros de almacenamiento, una superficie de colectores de 2,7 m², con 35° de inclinación, una eficiencia óptica del 68% y un periodo de retorno de la inversión de 6 años. Lo anterior, permitiría una generación de 2.354,4 kWh/año, valor que fue extrapolado a las 6.296 viviendas clasificadas en estado “Aceptable”, obteniendo un potencial teórico aproximado de 14,8 GW/año a nivel comunal.

7.2 Energía eólica

Para el análisis del recurso eólico se utilizó la información generada por el Explorador Eólico desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, el cual se basa en el modelo *Weather Research and Forecasting* (WRF), que entrega datos simulados para el año 2010, mediante un modelo atmosférico de mesoescala.

Potencial Teórico

El Explorador Eólico entrega datos de velocidad de viento a diferentes alturas, en este caso se evaluaron valores a 100 metros sobre el nivel de la superficie, para analizar el potencial de instalación de proyectos de gran magnitud.

Se analizó la velocidad de viento media anual a nivel comunal en base a la cartografía que entrega el explorador eólico. Estos mapas tienen una resolución espacial de 1km, los cuales fueron transformados a la proyección Universal Transversal Mercator (UTM) huso 18 Sur. Posteriormente se realizó un corte de la cartografía al tamaño de la comuna, de este modo se obtuvo un mapa de variable continua donde cada píxel posee un valor de velocidad de viento simulado (Figura 7.10 y 7.11).

¹⁴ En Chile las zonas climáticas son clasificadas por las letras A, B, C, D y F. Lo Anterior de acuerdo a la radiación solar media anual según su territorio. Reglamento de la Ley 20.365 Franquicia Tributaria y Subsidios para Sistemas Solares Térmicos. Ministerio de Energía.

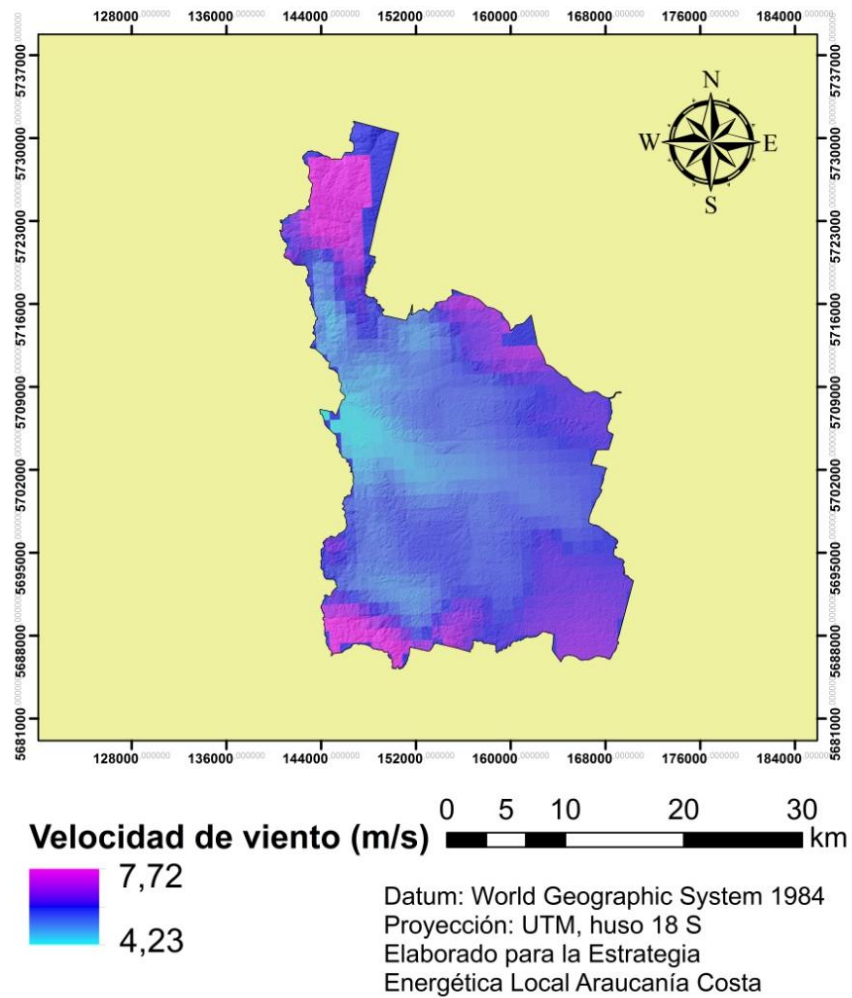


Figura 7.10: Velocidad de viento a 100 metros sobre el suelo, comuna Nueva Imperial. Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador eólico de la FCFM.

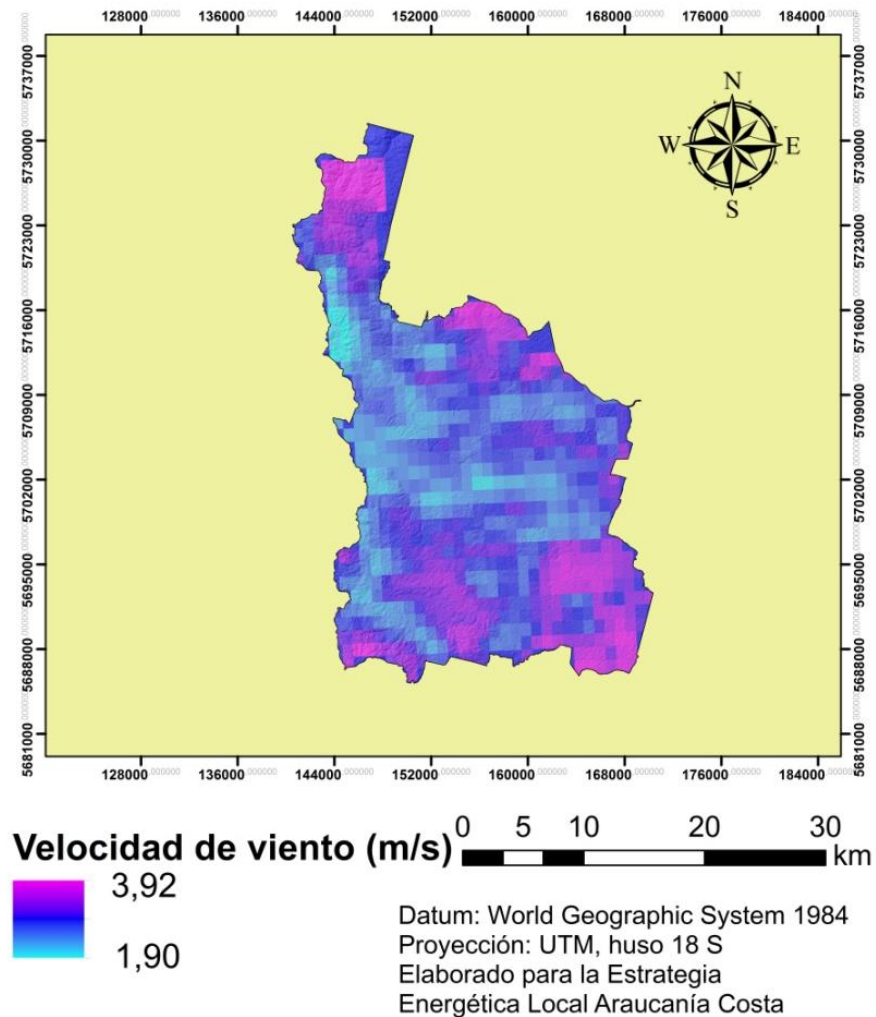


Figura 7.11. Velocidad de viento a 5,5 metros sobre el suelo, comuna Nueva Imperial. Fuente: Elaboración propia en base a información cartográfica del explorador eólico de la FCFM.

Potencial ecológico y técnico

Los factores que se deben considerar para seleccionar aquellos territorios potenciales para la implementación de proyectos de generación en base a energía eólica son las cartografías de pendiente, red vial, red hídrica, altura sobre el nivel del mar, localidades, usos y clases de suelo, entre otras. A continuación se presenta un cuadro con las restricciones territoriales propuestas por Santana (2014)¹⁵ (Cuadro 7.3).

¹⁵ Santana, C. 2014. Energías Renovables en Chile. El Potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Ministerio de Energía. 158p.

Cuadro 7.3. Restricciones territoriales para proyectos de energía eólica

Factores	Restricción considerada	Comentario y/o fuente de información
Factor de planta 2010 para aerogenerador de 2 MW	< 0,2	Altura de buje 80m. Factor de planta deducido de modelación
Altitud	> 2.000 m.s.n.m.	Garantías de proveedores
Pendiente	> 15°	Análisis cartera de proyectos
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 500 m	Análisis cartera de proyectos
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m	Criterio conservador
Zonas protegidas	SNASPE, santuarios de la naturaleza SNASPE, santuarios de la naturaleza y sitios bajo Convención de Ramsar	Criterio conservador
Líneas férreas, red vial y sendero de Chile	< 60 m	Análisis de casos de caminos construidos más 35 metros de prohibición de construcción de edificaciones permanentes (Artículo 39, DFL N° edificaciones permanentes (Artículo 39, 850 del 12/09/97)
Usos de suelo	Terrenos agrícolas, bosques, humedales, cuerpos de agua, zonas urbanas e industriales	Información de CONAF
Clases de suelo	Clases I - II - II	Información de SAG. Se integró esta restricción dado que se quiere evitar ocupar terrenos con alto potencial agrícola

Fuente: Elaboración propia en base a Santana, 2014

Para conocer las zonas de las comunas que presentan un mayor potencial para el desarrollo de proyectos energéticos en base a energía eólica se realizó un análisis multicriterio utilizando la interfase ArcMap del programa ArcGIS10® Desktop. Para las variables de pendiente, cercanía a centros urbanos, red vial, usos de suelo y clases de suelo, se utilizaron las mismas cartografías que para el análisis de energía solar (Figuras 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, y 7.9).

Además se analizaron los factores de planta que simula el Explorador Eólico, estos valores son calculados usando la curva de potencia de un aerogenerador de referencia de 2MW (Vestas V90).

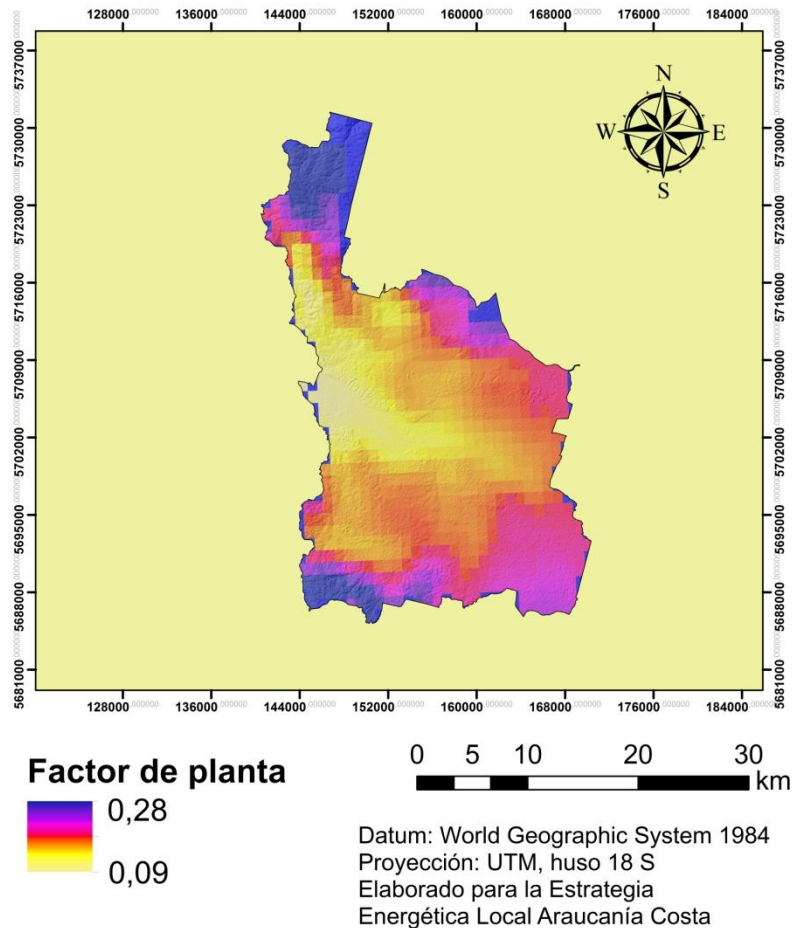


Figura 12 . Factor de planta de Nueva Imperial

Como se observa en la Figura 7.12 los mayores valores de factor de planta coinciden con los valores de velocidad de viento, los cuales se encuentran en los terrenos más elevados. Es importante mencionar que estos valores pueden variar sustancialmente según el modelo de aerogenerador de referencia que se utilice.

En función del análisis cartográfico se seleccionaron 3 zonas con alto potencial y aptitud para el aprovechamiento de la energía eólica (Figura 7.13), las cuales deben ser verificadas en terreno. Estos sitios se ubican en los **sectores de El Peral, Los Nogales y Alto Boroa**. Estas áreas no excluyen la posibilidad de desarrollar proyectos eólicos en otros sectores de la comuna.

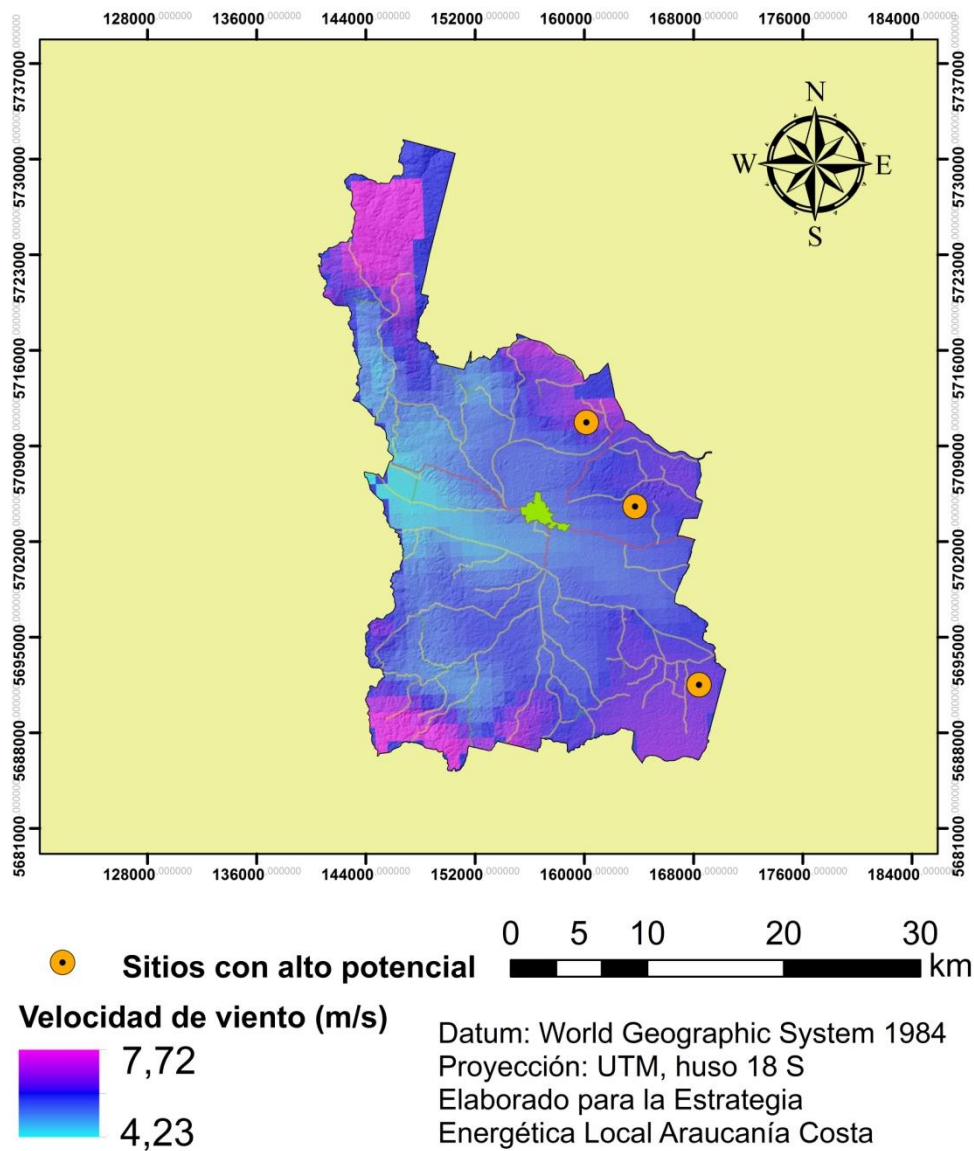


Figura 7.13: Sitios con alto potencial y aptitud para el emplazamiento de proyectos eólicos

Cabe mencionar que la información analizada corresponde a simulaciones realizadas por un software, por lo que para obtener resultados más determinantes respecto del recurso eólico de la comuna, sería correcto ocupar datos recogidos *in situ*, es decir, de alguna estación meteorológica cercana, o instalar una torre de medición que cuente con los instrumentos necesarios para la toma de datos meteorológicos, tales como velocidad y dirección del viento, temperatura, presión atmosférica y densidad del aire.

Respecto a proyectos de mediana y pequeña escala, es necesario desarrollar un estudio caso a caso en el sitio específico para analizar el potencial de generación energética. En principio la

comuna si posee potencial de este tipo, ya que, en general los modelos de aerogeneradores que se pueden encontrar en el mercado requieren de una velocidad de arranque igual o superior a los 2,5 m/s, velocidad que se mantiene a lo largo en algunas zonas particulares de la comuna. En el caso de proyectos de micro escala se podrían instalar micro generadores de eje vertical en zonas en que se presente viento con velocidades en la magnitud de los 2 m/s.

7.3 Biomasa

Biomasa forestal

Esta corresponde a la biomasa forestal tanto nativa como de plantaciones. Según el Explorador de Bioenergía Forestal¹⁶ desarrollado por la Universidad Austral de Chile (UACH), la cual se basa en la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval. Se obtuvo la siguiente información de la comuna en estudio (Cuadro 7.4).

Cuadro 7.4. Potencial de generación energética de bosque nativo

Sup. Bosque nativo aprovechable (ha)	Biomasa aprovechable (TS/año)	Generación energía Eléctrica (MWh / año)	Generación energía térmica (MWh/año)
3.252	16.749	14.127	32.962

Fuente: Elaboración propia en base a explorador de bioenergía forestal de la UACH.

Esta información se debe ratificar con datos actualizados de la superficie real de bosque nativo de la comuna.

Según el censo agropecuario (2007), existen 8.248 hectáreas de plantaciones forestales, siendo el 99,9% de estas, plantaciones de Pino y Eucaliptus.

Cuadro 7.5. Superficie de plantaciones forestales en la comuna

Especie	Superficie (ha)
<i>Eucaliptus nitens</i>	317
<i>Eucaliptus globulus</i>	2.776
Pino radiata (insigne)	5.147

¹⁶ Explorador de Bioenergía Forestal es el resultado del proyecto "Evaluación del mercado de la biomasa y su potencial" encargado por el Ministerio de Energía a la Universidad Austral de Chile, con la colaboración de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Pino oregón	2
Roble	3
Otras especies	2
Total	8.248

Fuente: Censo Agropecuario, 2007

Se debe recopilar información más actualizada respecto de la superficie de plantaciones forestales presentes en la comuna. Se solicitó dicho dato al Servicio Agrícola y Ganadero, y a la SEREMI de Agricultura de la región, sin embargo no se obtuvo respuesta.

Para la estimación del potencial energético de los residuos forestales se basó en la metodología utilizada por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en conjunto con la Corporación Técnica Alemana (GTZ)¹⁷

Los residuos del manejo forestal de plantaciones silvícolas corresponden a desechos de cosecha, de podas y raleos, generando en promedio unas 34 toneladas por hectárea¹⁸.

Los factores utilizados se presentan en el siguiente cuadro

Cuadro 7.6. Parámetros utilizados para la estimación del potencial energético de biomasa forestal.

Parámetro	Factor
Contenido calórico pino radiata (kcal/kg)	2.150
Contenido calórico eucalipto (kcal/kg)	2.300
Generación promedio de residuos forestales (ton/ha)	34
Eficiencia eléctrica de centrales generadoras con tecnología tradicional (%)	23,7
Factor de conversión calorías a kWh	1,163
Factor de aprovechamiento de los residuos*	0,75

¹⁷ CNE-GTZ. 2008. Potencial de Biomasa Forestal. Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile.

¹⁸ - Elizalde, René. (1994). Manejo de Residuos Forestales, Un uso alternativo al fuego en labores silvoagropecuarias. Informe Estadístico Nº206. Corporación Nacional Forestal. Chile. 131 p.

- Guzmán A. 1984. Study of wood chip production from forest residues in Chile. Biomass 5(3):167-179.

* Supone mantener una cuarta parte de los residuos en el bosque para asegurar buenas condiciones de suelos.

Se consideraron en la estimación del potencial energético las especies de eucalipto y pino radiata, ya que constituyen la gran mayoría de la superficie de plantaciones forestales en la comuna.

Cuadro 7.7. Potencial energético de biomasa forestal en Nueva Imperial

Especie	Residuos generados (ton)	Energía Calórica (Gcal)	Potencial energético (MWh)
<i>Eucaliptus nitens</i>	10.792	24.821	5.131
<i>Eucaliptus globulus</i>	94.384	217.083	44.876
<i>Pinus radiata</i>	175.008	376.268	77.783
Total (ha)	280.184	618.172	127.790

Se obtiene un potencial total por generación energética mediante la utilización de los residuos de plantaciones forestales de **127.790 MWh**.

Biomasa agrícola

Nueva Imperial es una comuna que posee gran diversidad de cultivos agrícolas, con una superficie total de 13.476 hectáreas cultivadas, destacan los cereales, los cultivos industriales y las plantas forrajeras (Censo agropecuario, 2007).

Cuadro 7.8. Superficie por grupos de cultivos presentes en Nueva Imperial

Cultivo	Superficie (ha)
Cereales	6.152
Leguminosas y tubérculos	999
Cultivos industriales	3.481
Hortalizas	253
Flores	4
Plantas forrajeras	1.672
Frutales	414
Viveros	3
Semilleros	499
Total	13.476

De los anteriores grupos de cultivos, los cereales son aquellos que generan mayor volumen de residuos, en forma de paja, los cuales constituyen entre un 55% y 75% de toda la biomasa

aérea del cultivo¹⁹. Actualmente la principal práctica que se realiza es la quema de los rastrojos, para facilitar el establecimiento del cultivo que sigue en la rotación. Como promedio los cereales generan alrededor de 7,3 toneladas de rastrojos por hectárea cultivada²⁰. Por lo tanto, en Nueva Imperial se generan anualmente 44.910 toneladas de rastrojos.

La producción de Biogás depende de diversos factores, tales como el tipo de biodigestor a utilizar, tipo de residuo, tratamiento que se le realiza a los residuos, temperatura, humedad, entre otros. Por lo que, para efectos del presente estudio se utilizará como valor referencial el factor de conversión de biogás del trigo, correspondiente a 367 m³/tonelada de materia orgánica²¹. Es decir, en Nueva Imperial se podrían producir **16.481.823m³ de biogás**.

La generación eléctrica a partir de biogás depende del porcentaje de metano contenido en el gas generado, los residuos orgánicos utilizados y de la eficiencia de la tecnología de conversión. Como media se estima que la producción energética, a partir de 1m³ de biogás es de alrededor de 6 kWh (valor conservador). Es decir, para el caso de los rastrojos de cereales existiría un **potencial de 98.891 MWh/año**. Sin embargo es necesario realizar el estudio de factibilidad técnica, especialmente en la recolección de los residuos y de factibilidad económica, para estimar el potencial real de generación de biogás y electricidad.

Biomasa ganadera

La biomasa residual ganadera corresponde a aquellos residuos procedentes de la actividad ganadera, los cuales son estiércol, purines y/o aguas sucias. En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de animales por especie presentes en la comuna.

Cuadro 7.9. Cabezas de ganado presentes en la comuna

Animal	Cantidad
Bovinos	25.962
Caballares	1.362
Caprinos	278
Ovinos	10.225
Porcinos (no industrial)	7.385
Aves (gallinas, patos, gansos)	28.033
Total	73.245

Fuente: SAG, 2017.

¹⁹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2015. Rastrojos de cultivos y residuos forestales. Ministerio de Agricultura.

²⁰ Ruiz, C.; Wolff, M. y Claret, M. 2015. Rastrojos de cultivos anuales y residuos forestales. INIA.

²¹ Manual de Biogás.2011. Ministerio de Energía - PNUD - FAO - GEF. Proyecto "Chile: Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con Energías Renovables". Prof. María Teresa Varnero.

El potencial energético de residuos ganaderos puede estimarse mediante el volumen de biogás generado, a partir de la cantidad de estiércol producido por animal; como se observa en el siguiente cuadro.

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS POR TIPO DE RESIDUO ANIMAL.				
Estiércol	Disponibilidad Kg/día*	Relación C/N	Volumen de biogás	
			m³/kg húmedo	m³/día/animal
Bovino (500 kg)	10.00	25:1	0.04	0.400
Porcino (50 kg)	2.50	16:1	0.06	0.135
Aves (2 kg)	0.18	19:1	0.08	0.014
Ovino (32 kg)	1.50	35:1	0.05	0.075
Caprino (50 kg)	2.00	40:1	0.05	0.100
Equino (450 kg)	10.00	50:1	0.04	0.400
Conejo (3 kg)	0.35	13:1	0.06	0.021
Excretas humanas	0.40	3:1	0.06	0.025

Fuente: Universidad de Chile, 2014

En este caso no se consideró el ganado equino ni caprino, dada su baja representatividad y dispersión en el territorio. A continuación se la generación de biogás potencial de biomasa ganadera.

Cuadro 7.10. Potencial energético mediante residuos ganaderos

Animal	Biogás (m³/año)	Generación energética (MWh)
Bovinos	3.790.452	22.742
Ovinos	279.909	1.679
Porcinos (no industrial)	363.896	2.183
Aves (gallinas, patos, gansos)	143.249	859
Total	4.577.506	27.465

Fuente: Elaboración propia, 2017

El potencial de generación de biogás con residuos ganaderos en la comuna sería de **4.577.506 m³/año, equivalentes a 27.465 MWh anuales**. Valor que variará en función de de la tecnología de biodigestores que se utilice y la capacidad de recolección y almacenamiento del residuo.

Residuos orgánicos domiciliarios

Según el “Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile”²² Nueva Imperial genera 5.890 toneladas de residuos sólidos domiciliarios al año. En el mismo estudio se estimó que la composición de los residuos es la siguiente:

Cuadro 7.11. Composición de los residuos municipales a nivel nacional para el año 2009

Tipo de residuo	Composición (%)
Papeles y Cartones	12,4
Textiles	2,0
Plásticos	9,4
Vidrios	6,6
Metales	2,3
Materia Orgánica	53,3
Otros	14,0

Fuente: CONAMA, 2010

Por otra parte, los registros de la municipalidad respecto a residuos sólidos domiciliarios indican que corresponden a 8.016 toneladas anuales, por lo que en el presente estudio se utilizará este último dato dado que se encuentra más actualizado. El municipio no ha analizado la composición de los residuos, por ende se utilizará la información contenida en el Cuadro 7.11.

El volumen de residuos orgánicos de la comuna correspondería a 4.272 toneladas anuales. El valor teórico de generación de biogás a partir de residuos sólidos domiciliarios es de 60m³ biogás/ton residuo, por lo tanto en Nueva Imperial se podrían **generar 256.320 m³ de biogás, equivalentes a 1.538 MWh anual**

Sin embargo, considerando las características particulares de la comuna, tales como sectores aislados, ruralidad, estado de los caminos, accesibilidad, entre otras, es que este potencial de producción de energía dependerá de la capacidad de separación de residuos, de recolección y de almacenamiento que se logre establecer en la comuna

7.4 Hidroelectricidad

La comuna se encuentra inserta en la cuenca del río Imperial, cuyos principales cursos de agua corresponden a los ríos Imperial, Chol chol, Cautín y Quepe.

²² Primer reporte del manejo de residuos sólidos en Chile (Basado en el Proyecto “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile). 2010. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Gobierno de Chile.

Según el informe “Generación hidroeléctrica en pequeñas centrales asociadas a obras de riego”, desarrollado por el Ministerio de Energía (2010), para la comuna de Nueva Imperial se desprende que no existe potencial a partir de canales de gran capacidad, esto es caudales por sobre los 4 m³/s.

El Ministerio de Energía realizó un extenso estudio para evaluar el potencial de generación hidroeléctrica en algunas de las principales cuencas hidrográficas del país²³, entre ellas la cuenca del Río Imperial. En este se modelaron series de caudales diarios en la red de drenaje de la cuenca, asociándolos a derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos (DAANC) constituidos en los cauces naturales presentes y agrupándolos según cercanía al punto de restitución. Posteriormente se integraron diversas variables territoriales, como conectividad a las redes eléctricas, sensibilidad al cambio climático, entre otros elementos culturales, productivos, ecológicos, biológicos y sociales. La totalidad de la cuenca del Río Imperial resultó con un potencial de 440,7 MW de capacidad instalada, sin embargo, las subcuencas que pertenecen a la comuna no poseen potencial hídrico.

Por otra parte, según el explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC)²⁴, se obtiene la información expuesta en el Cuadro 7.12, en el cual la comuna no poseería potencial para instalar centrales hídricas.

Cuadro 7.12 Datos obtenidos del Explorador DAANC

Variable	Nueva Imperial
Caudal medio constituido (m ³ /s)	0,1
Caudal medio solicitado (m ³ /s)	0,5
N° DAANC	2
N° DAANC solicitado	1
Capacidad de potenciales centrales (MW)	0

Fuente: Elaboración propia en base a explorador DAANC, 2014.

A pesar de que parece desalentador el panorama relativo al desarrollo de la energía hídrica en la comuna, no se descarta la posibilidad de instalar micro y pico centrales hidráulicas, aprovechando los caudales de los ríos y esteros de menor magnitud presentes en Nueva Imperial. Dado lo anterior, se exponen algunas opciones de tecnologías para este tipo de proyectos (Cuadro 7.13).

²³ Ministerio de Energía, 2015. Base para la planificación territorial en el desarrollo hidroeléctrico futuro.

Resultados de la primera fase del estudio de cuencas. Gobierno de Chile, Santiago, 2015, 74 pp.

²⁴ Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC), desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, en colaboración con la Dirección General de Aguas y el Ministerio de Energía. Actualizado al año 2014. <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC/>

Cuadro 7.13. Turbinas factibles de implementarse en proyectos de micro escala

Tecnología de pequeña y micro escala	Rango de caída de agua (m)	Rango de operación (m ³ /s)	Generación (kW)	Observaciones
Turbinas Kaplan	1,5 - 20	3 - 30	75 - 15.000	Dado su alto costo, se utilizan para altos caudales con baja caída
Turbinas Francis	10 - 700	-	10 - 150 (mirco turbinas)	Requieren caudales constantes, son sensibles a las variaciones.
Turbinas Cross Flow	1,75 - 40	0,04 - 5	5 - 3.000	En proyectos con bajo caudal y caída
Turbinas Pelton	20 - 1.500	0,005 - 1	5 - 50.000	Operan con altura de caída altos
Turbinas de tornillo inverso	1 - 8	0,2 - 15	5 - 500	Con baja caída y bajo caudal
Turbinas Free Flow	0	Depende del tipo de turbina	0,1 - 50	De baja eficiencia de conversión, requieren una mínima obra, se instalan directamente sobre la corriente de agua. Ideales en canales de regadío.

Fuente: SEREMI Energía región Metropolitana, 2016

7.5 Energía geotérmica

El potencial de energía geotérmica de las comuna Nueva Imperial, fue estudiado de acuerdo a los rangos de temperaturas de los fluidos geotérmicos. Lo anterior, considerando las siguientes categorías, baja entalpía con temperaturas bajo los 100 °C; media entalpía entre 100 °C y 150 °C; y por último, alta entalpía sobre los 150 °C (Ramos, 2011). A continuación se presentan los resultados.

Potencial geotérmico de alta y media entalpía

De acuerdo a datos proporcionados por el SERNAGEOMIN, a marzo del 2016 no existen concesiones de exploración ni explotación de energía geotérmica en la comuna. Indicador de que no existe especulación ni interés por parte de privados en esta fuente energética en el territorio. En este contexto no se recomienda impulsar proyectos de energía geotérmica de media o alta entalpía en la comuna.

Estimación del potencial geotérmico de baja entalpía

Para determinar el potencial geotérmico de baja entalpía, se utilizó el software RETScreen 4²⁵, el cual integra información climática proveniente de diversas estaciones meteorológicas proporcionadas por la NASA. En este contexto, se ingresó la ubicación geográfica de la estación meteorológica más cercana, correspondiendo a la estación de Carahue. Posteriormente se seleccionó un proyecto del tipo “Calentamiento y Enfriamiento Combinado”.

En la Figura 7.14 se presentan las variables climáticas consideradas, entre ellas temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar diaria-horizonta, presión atmosférica, velocidad del viento, temperatura del suelo, días-grado de calentamiento 18°C y días-grado de enfriamiento 10°C. Lo anterior, para todos los meses del año.

Mes	Temperatura del aire	Humedad relativa	Radiación solar diaria - horizontal	Presión atmosférica	Velocidad del Viento	Temperatura del suelo	Días-grado de calentamiento	Días-grado de enfriamiento
	°C	%	kWh/m²/d	kPa	m/s	°C	°C-d	°C-d
Enero	14,9	72,5%	7,80	99,4	5,1	16,5	97	151
Febrero	15,4	71,3%	6,81	99,3	5,0	16,5	73	151
Marzo	14,5	74,4%	5,17	99,3	4,7	15,8	110	138
Abril	12,6	76,5%	3,46	99,4	4,8	14,1	162	78
Mayo	11,6	77,3%	2,22	99,4	5,4	12,6	199	49
Junio	10,5	78,2%	1,75	99,4	5,2	11,6	224	16
Julio	9,7	77,0%	2,03	99,5	5,3	11,0	257	0
Agosto	9,6	77,2%	2,90	99,6	5,0	10,8	259	0
Setiembre	9,8	77,2%	4,31	99,6	5,0	11,2	247	0
Octubre	10,6	77,2%	5,74	99,5	4,9	12,3	229	19
Noviembre	11,7	76,2%	6,90	99,5	4,8	13,7	188	52
Diciembre	13,5	74,4%	7,75	99,4	5,0	15,3	139	109
Anual	12,0	75,8%	4,73	99,4	5,0	13,4	2.184	763
Medido a					10,0	0,0		

Figura 7.14: Información meteorológica proporcionada por el software RETScreen.

En la Figura 7.15, se presentarán los valores de temperatura de diseño de calefacción, diseño de aire acondicionado y amplitud de la temperatura del suelo, valores que serán integrados para calcular la eficiencia y potencia de calefacción de la solución implementada.

	Unidad	Ubicación de datos climáticos	Ubicación del Proyecto
Latitud	°N	-38,7	-38,7
Longitud	°E	-73,2	-73,2
Elevación	m	118	118
Temperatura de diseño de la calefacción	°C	5,6	
Temperatura de diseño del aire acondicionado	°C	18,0	
Amplitud de la temperatura del suelo	°C	4,6	

Valores de temperatura y ubicación geográfica de los datos meteorológicos.

Figura 7.15:

²⁵ Software de código libre para el análisis y diseño de proyectos de energías renovables.

Cabe mencionar que existen tres formas de aprovechar el potencial geotérmico de baja entalpía, los circuitos cerrados horizontales, circuito cerrado vertical y la utilización de agua subterránea. En este estudio se descartan los dos últimos por el alto costo asociado de implementar dichas tecnologías que implican una perforación vertical. Si bien en la comuna existen algunos pozos en desuso producto de la sequía, no serán considerados dentro del análisis debido a que según información entregada por el municipio se encuentran en mal estado. Por lo tanto, se concluye que la alternativa más adecuada para las características del territorio corresponde al circuito cerrado horizontal.

Utilizando como base de datos los productos internos del software, se seleccionó una bomba de calor del tipo “fuente de tierra” con un modelo “DXG-240A” del fabricante “American Geothermal” con una potencia de 7,6 KW. Cada uno de dichos equipos presenta una COP de calentamiento (por sus siglas en inglés de *Coefficient of Performance*) de 4,4, y un COP de enfriamiento de 5. Lo anterior, quiere decir que dadas las características técnicas de equipo y el contexto climático de la zona, el aporte energético aportado por el suelo es de aproximadamente 12 KW.

Al ser una bomba de fuente de tierra de circuito cerrado horizontal, su implementación requiere una intervención en el suelo para realizar una zanja. Esto no constituye una limitación en la comuna, debido que al tratarse de un territorio mayoritariamente rural posee una gran cantidad de espacios disponibles. En este contexto, se puede concluir que gran parte de las casas cuentan con terreno suficiente para implementar este tipo de tecnología.

La capacidad de generación de energía del equipo es 12 KW, lo que corresponde a una solución estándar para países europeos. Con el objetivo de ajustar este valor a la realidad local se asumió un requerimiento más conservador de 8 KW de capacidad de generación de calor.

Este valor se extrapoló por el número de viviendas de la comuna según los datos proporcionados por los informes territoriales comunales elaborados por la Unidad de información geográfica del Ministerio de Desarrollo Social. Considerando Nueva Imperial con 9.098 viviendas (MIDESO, 2012). Lo anterior fue ajustado con información del Instituto Nacional de Estadísticas sobre viviendas con residentes propietarios, resultando Nueva Imperial con 6.159 viviendas (INE, 2013).

De este modo se estimó el potencial geotérmico de baja entalpía de Nueva Imperial con **49 MW**.

7.6 Eficiencia energética

Para el cálculo del potencial de Eficiencia Energética, se tomará la iluminación de hogares como principal fuente de eficiencia.

En la comuna de Nueva Imperial, para el año 2015, el consumo total de energía fue de 26.691 MW (FRONTEL, 2016), de los que un total de 11.496 MW correspondieron al sector residencial, con un total de 10.607 clientes, para ese año, por lo tanto, para ese año, el consumo promedio de energía de los hogares de la comuna fue de aproximadamente 1.083,7 kw anuales.

De acuerdo al estudio de usos finales de la energía realizado por la Corporación de desarrollo tecnológico, por encargo del Ministerio de Energía, del total del consumo de energía eléctrica de los hogares ubicados en la macrozona sur de Chile, un 17,56% de la energía eléctrica consumida corresponde al uso de iluminación, por lo que el uso de energía para iluminación de los hogares correspondería a lo explicado en la siguiente tabla:

Cuadro 7.14. Potencial de Eficiencia Energética por iluminación en Nueva Imperial

	Energía Consumida	Energía Correspondiente a iluminación	Potencial de Eficiencia Energética por Iluminación
Nivel comunal (MW año)	11.496	2.018,70	1.614,96
Por hogar (kw año)	1.083,7	190,30	152,24

Fuente: Elaboración propia con datos de CDT y Consumos entregados por FRONTEL

Para efectos del cálculo del potencial por concepto de iluminación, se consideró un ahorro de un 80% por conceptos de iluminación, considerando que la tecnología LED para iluminación permite ahorros respecto de las ampolletas incandescentes.

Por otro lado, el ministerio de energía, durante el año 2016 ha llevado a cabo la entrega de kits de ampolletas en el marco del programa “Mi Hogar eficiente”, entregando a los hogares de la comuna de Nueva Imperial un total de 233 kits, que impulsan el reemplazo de las ampolletas incandescentes por tecnología eficiente, en este caso, ampolletas fluorescentes compactas, por lo que, al integrar dichos kits al total de la evaluación de potencial de eficiencia energética por concepto de iluminación en Nueva Imperial, el total disponible por dicho concepto sería de **1.579,32 MW.**

7.7 Síntesis potenciales energéticos de la comuna

En el cuadro 7.15 se muestra la síntesis de los potenciales energéticos estimados para la comuna, según las metodologías antes expuestas.

Cuadro 7.1.5. Resumen de potenciales energéticos para Nueva Imperial

Fuente	Tipo	Potencial (MWh/año)
Solar	Fotovoltaico (rooftop)	28.000
	Térmico	14.000
Biomasa	Forestal	127.790
	Agrícola	98.891
	Ganadero	27.465
	Residuos sólidos domiciliarios	1.538
Hidráulica	Pequeña y Gran escala	0
Geotermia	Baja entalpía	49
Eficiencia Energética	Por iluminación	1.579

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En relación a energía eólica no se estimó un número total del potencial energético, ya que es necesario realizar un análisis más profundo en los sectores con mayores velocidades de viento, tanto para pequeña como gran escala (estudio de las velocidades de viento mensuales, rugosidad, tecnología a utilizar, entre otros.)

Respecto a energía hidráulica se obtuvo que no existe potencial de generación energética a gran escala, sin embargo, a nivel micro y pico escala sí se podrían implementar proyectos en algunos sectores, para lo que se debe estudiar cada caso en particular.

8. ELABORACIÓN DE PLAN ESTRATÉGICO

El proceso de elaboración del plan de acción energético para la comuna de Nueva Imperial consideró la ejecución de 3 talleres participativos y una posterior consolidación de la información.

8.1 Talleres Participativos

Se realizaron tres talleres en el marco de la Estrategia Energética Local de Nueva Imperial, a los cuales se invitó a los actores clave identificados y a la comunidad en general. En una primera instancia se expusieron los resultados y avances de la EEL, y en una segunda parte se trabajó en grupos. A continuación se resumen los resultados de los talleres y su foco central.

Taller N°1: Visión energética

Este primer taller tuvo por objetivo definir la visión energética para la comuna. Fue realizado el día miércoles 11 de enero de 2017, entre las 10:00 a 12:00 horas en el Centro Cultural de la comuna, se contó con la asistencia de 13 personas, representantes de juntas de vecinos, emprendimientos turísticos, pequeños agricultores, empresa distribuidora FRONTEL, empresa recicladora, funcionarios municipales, entre otros.

Una vez expuestos los resultados obtenidos en el diagnóstico de la EEL, se explicó qué es una visión y se mostraron ejemplos de visiones energéticas de otras comunas. Los participantes apoyados por el equipo de trabajo de la EEL generaron dos propuestas de visión:

Opción 1

"Impulsar la EE y el aprovechamiento del potencial de ERNC de la comuna, buscando equidad energética y armonía con el medio ambiente para alcanzar el desarrollo sustentable, acompañado de un proceso de capacitación y educación, integrando mayor identidad territorial e innovación, mayor transparencia y fomentado el turismo"

Opción 2:

"Ser una comuna que aprovecha y desarrolla la autonomía energética, incorporando a las comunidades y cultura mapuche, integrando innovación e investigación y respetando el medio ambiente y la biodiversidad".



Taller N°2: Objetivos

El fin de este taller fue definir los objetivos de la EEL, es decir los pilares o ejes en que se ejecutarán los proyectos. Fue realizado el día viernes 10 de marzo de 2017, entre 09:30 a 11:30 horas, en la Casa del Adulto Mayor. Se contó con la asistencia de 29 personas, entre los que se pueden mencionar al SEREMI de Energía, encargado de programa Comuna Energética, representantes de juntas de vecinos, emprendimientos turísticos, pequeños agricultores, comunidades indígenas, Forestal Tremen, empresa recicladora, funcionarios municipales, directivos de colegios y jardines infantiles entre otros.

En este taller se mostró el contexto energético comunal y el potencial de energías renovables de la comuna. Además se presentaron las propuestas de visiones energéticas construidas en el taller anterior y se recibieron comentarios y opiniones, quedando la visión definitiva de la siguiente manera:

"Ser una comuna equitativa y autónoma energéticamente, que alcanza el desarrollo sustentable incorporando a las comunidades y cultura mapuche, integrando innovación e investigación, en armonía con el medio ambiente"

Posteriormente, **con apoyo de la Unidad de Medio Ambiente**, se trabajaron en 3 grupos los objetivos, a cada uno se asignaron conceptos o temáticas a abordar.

Grupo 1

- Conceptos: Educación y Capacitación - Investigación e innovación
- Objetivo: Desarrollar acciones concretas para la capacitación, educación y difusión en el uso eficiente de la energía, generando conciencia ambiental.

Grupo 2

- Conceptos: Integración social con energías renovables

- Objetivo: Aprovechar los potenciales energéticos presentes en la comuna para facilitar el acceso a la energía de la gente mapuche, campesina, del sector urbano y rural, para conseguir mayor integración social en Nueva Imperial.

Grupo 3

- Conceptos: Desarrollo productivo - Cuidado del medio ambiente
- Objetivo: Fomentar la inclusión de energías renovables en las actividades productivas presentes en la comuna, mediante proyectos y programas pilotos, vinculando distintos actores



Taller N°3: Priorización de proyectos

En el último taller participativo se priorizaron las ideas de proyectos levantadas a lo largo del proceso de elaboración de la EEL, en reuniones bilaterales y en los talleres anteriores. El taller fue realizado el día 07 de abril del 2017 entre 09:30 a 11:30 horas, en el Centro Cívico de la Comuna. Se contó con la asistencia de 20 personas, entre los que se pueden mencionar a representantes de juntas de vecinos, emprendimientos turísticos, pequeños agricultores, comunidades indígenas, Forestal Tromen, empresa recicladora, funcionarios municipales, directivos de colegios y jardines infantiles, entre otros.



En esta instancia se presentó la visión energética de la comuna, los objetivos y las ideas de proyectos definidos. La priorización de proyectos se realizó siguiendo la ficha que cada asistente completó, donde los proyectos fueron calificados como:

Proyecto de alta prioridad = A (se sugiere ejecutarlo en los primeros 4 años)

Proyecto de media prioridad = B (se sugiere ejecutarlo dentro de los primeros 8 años)

Proyecto de baja prioridad = C (se sugiere ejecutarlo posterior o en paralelo a los proyectos A y B)

Para ordenar los proyectos según priorización, se contabilizaron las preferencias (votos) obtenidas por cada categoría de prioridad (A, B y C). Este proceso se realizó por cada objetivo, generándose el siguiente cuadro:

Objetivo 1: Desarrollar acciones concretas para la capacitación, educación y difusión en el uso eficiente de la energía, generando conciencia ambiental.

Proyectos	Orden de prioridad asignado
1.1) Plan de educación de eficiencia energética y energías renovables en establecimientos educacionales.	1
1.2) Capacitaciones sobre ERNC y EE abiertos a la comunidad	2
1.3) Programa de difusión para hacer un buen uso de la leña en los hogares.	3
1.4) Plan de acercamiento de la comunidad con instituciones fiscalizadoras para mejorar la calidad y continuidad del suministro eléctrico	4
1.5) Fomento y recambio de estufas a leña por equipos eficientes	5
1.6) Implementación de termocañones en estufas y cocinas a leña	6

Objetivo 2: Aprovechar los potenciales energéticos presentes en la comuna para facilitar el acceso a la energía de la gente mapuche, campesina, del sector urbano y rural, para conseguir mayor integración social en Nueva Imperial.

Proyectos	Orden de prioridad asignado
2.1) Habilitación e Iluminación de Espacios públicos con energía solar	1
2.2) Bombeo solar de agua para abastecimiento a hogares	2
2.3) Colectores solares para ACS en escuelas y postas rurales.	3
2.4) Integración de ERNC en sistemas de Agua Potable Rural (APR) para aumentar la seguridad del suministro	4
2.5) Fortalecer iluminación en accesos a las zonas urbanas, integrando tecnología específica para neblina.	5
2.6) Programa de electrificación de viviendas en Nueva Imperial	6
2.7) Captación de biogás de la planta de tratamiento de aguas servidas de Villa Almagro	7
2.8) Generar biodiesel a través de aceites quemados de locales comerciales de comida, para abastecer vehículos municipales.	8
2.9) Energización de sedes sociales y multicanchas con ERNC	9
2.10) Conversión de luminaria convencional a ampollitas LED en locales comerciales.	10

Objetivo 3: Fomentar la inclusión de energías renovables en las actividades productivas presentes en la comuna, mediante proyectos y programas pilotos, vinculando distintos actores.

Proyectos	Orden de prioridad asignado
3.1) Secadores solares para deshidratar frutas y hierbas medicinales	1

3.2) Plan para la identificación y potenciamiento de los comerciantes de leña, centros de secado y acopio de leña	2
3.3) Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos (Agrupación de turismo Newenkeche)	3
3.4) Captación de aguas lluvias y bombeo solar o eólico para pequeños agricultores.	4
3.5) Implementación de central micro hidráulica en comunidad mapuche	5
3.6) Cooperativa energética para el aprovechamiento de residuos ganaderos mediante biodigestores en comunidad.	6

8.2 Plan Estratégico

Luego del proceso participativo ya expuesto, se consolidó el siguiente plan de acción para la comuna de Nueva Imperial, el cual considera una visión, objetivos, metas, perfiles de programas y proyectos definidos.

Visión

“Ser una comuna equitativa y autónoma energéticamente, que alcanza el desarrollo sustentable incorporando a las comunidades y cultura mapuche, integrando innovación e investigación, en armonía con el medio ambiente”

Objetivos y metas

Desarrollar acciones concretas para la capacitación, educación y difusión en el uso eficiente de la energía, generando conciencia ambiental.

Meta 1: Para el 2030, al menos 300 hogares estarán beneficiados con distintos instrumentos para hacer un buen uso del recurso leña

Meta 2: El 50% de los colegios municipales presentes en la comuna integrarán un plan de educación energética al 2025

Aprovechar los potenciales energéticos presentes en la comuna para facilitar el acceso a la energía de la gente mapuche, campesina, del sector urbano y rural, para conseguir mayor integración social en Nueva Imperial

Meta 3: Reducción de 15% en el consumo energético municipal al 2030.

Meta 4: Al 2030, el 60% de viviendas que han solicitado suministro eléctrico y/o abastecimiento de agua son beneficiados con iniciativas energéticas.

Fomentar la inclusión de energías renovables en las actividades productivas presentes en la comuna, mediante proyectos y programas pilotos, vinculando distintos actores.

Meta 5: Al 2030, implementación de al menos 1 proyecto que utilice energía de la biomasa, 1 de energía solar y 1 de energía eólica, en la pequeña agricultura.

Meta 6: Integración de energías renovables en al menos 6 emprendimientos turísticos al 2025.

Programas y proyectos

A continuación se presentan los perfiles de programas y proyectos que se desprenden de los objetivos energéticos de la Estrategia Energética Local de Nueva Imperial.

Objetivo 1: Desarrollar acciones concretas para la capacitación, educación y difusión en el uso eficiente de la energía, generando conciencia ambiental.

1.1) Plan de educación de eficiencia energética y energías renovables en establecimientos educacionales.

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Elaborar un plan que fije estrategias y objetivos para aplicar medidas de eficiencia energética e integrar equipos de energías renovables en el establecimiento, capacitando docentes, estudiantes y funcionarios.	Necesidad energética: La comunidad escolar requiere de mayores conocimientos en ERNC y eficiencia energética.

Actividades: 1) seleccionar establecimientos pilotos para elaborar el plan. Se priorizarán los establecimientos que cuenten con la certificación SNCAE. 2) El establecimiento deberá impartir talleres o capacitaciones a los docentes, estudiantes y funcionarios, relacionados con eficiencia energética y ERNC. 3) Se formará un equipo integrado por los distintos estamentos presentes en el establecimiento y un funcionario o representante del municipio que guiará para que se generen propuestas de objetivos y acciones a realizar. 4) Validar con los directivos del establecimiento el plan.	Productos: Breve documento que exponga las acciones a realizar en términos de capacitaciones e integración de medidas de eficiencia energética y/o ERNC. Al menos 1 capacitación realizada a estudiantes, docentes y funcionarios por cada establecimiento.
Ámbito: Educación	Alcance local: Comunidad educativa de Nueva Imperial
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del proyecto corresponden a la comunidad escolar de cada establecimiento educacional de la comuna, se espera que al menos todos los establecimientos públicos incorporen un plan de eficiencia energética y ERNC.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2025	Económicos: El programa fomentará la reducción del uso de la energía eléctrica y térmica por parte de las comunidades educativas, lo que se reflejará en un ahorro de los costos por concepto de energía.
Experiencia: Los organismos involucrados deben tener experiencia en la implementación de al menos un programa educativo en materia energética.	Sociales: Difusión de conocimientos y conductas respecto a las ERNC y eficiencia energética, esperando su integración en los respectivos hogares de la comuna.
Replicabilidad y escalabilidad: A largo plazo se espera poder replicar esta iniciativa a la totalidad de los establecimientos educacionales de la comuna. A cada plan de educación en eficiencia energética y energías renovables se pueden ir integrando más acciones a realizar en función del cumplimiento de las anteriores.	Ambientales: El cambio de conductas en el uso de la energía por parte de estudiantes y funcionarios pertenecientes a los diferentes establecimientos educacionales de la comuna, permitirá reducir el uso de la energía.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Unidad de Medio Ambiente. Apoyo técnico: Departamento de Educación	Contraparte técnica o fiscalizadora: Agencia Chilena de Eficiencia energética
Modelo de gestión: Este proyecto será coordinado y articulado entre la Unidad de Medio Ambiente y el Departamento de Educación del municipio, quienes deberán gestionar reuniones entre los establecimientos educacionales. Lo anterior, para exponer el proyecto y sus objetivos, e ir guiando a los establecimientos que se integren durante todo el proceso. Se comenzará a aplicar el programa en los establecimientos educacionales que cuenten con certificación SNCAE.	
Costos y Financiamiento	
Costos: 3.000.000 .- valor que puede variar según las actividades a realizar para la elaboración de cada plan.	
Opciones de financiamiento: Programa EXPLORA (CONICYT), FPA (Ministerio de Medio Ambiente), RSE de empresas locales o bien financiamiento propio de los establecimientos involucrados (sujeto a disponibilidad presupuestaria..	

1.2) Capacitaciones sobre ERNC y EE abiertos a la comunidad

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Capacitar a la comunidad respecto a las ERNC, logrando la interiorización de las personas con las nuevas alternativas energéticas y métodos para lograr eficiencia energética a nivel local.	Necesidad energética: Desarrollo de capital intelectual e información respecto a las ERNC.
Actividades: 1) Planificar una serie de talleres teórico- que abarquen las temáticas de ERNC, eficiencia energética y aplicaciones a nivel local y domiciliario. 2) Realizar la convocatoria a través de las organizaciones sociales. 3) Ejecutar los talleres, idealmente abarcando los diferentes territorios de la comuna.	Productos: Al menos 8 talleres abiertos a toda la comunidad
Ámbito: Educación	Alcance local: Comunal
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios directos del proyecto corresponden a los asistentes de los diversos talleres a desarrollar, se espera lograr una alta difusión con el fin que dichas instancias sean aprovechadas por la mayor cantidad de personas posibles. Se estima que la cantidad de personas óptimas por taller sean 20 personas, consiguiendo un total de al menos 240 personas anuales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020-2030 (año por medio)	Económicos: Reducción del consumo energético de los asistentes a los talleres, según lo expuesto en éstos.
Experiencia: El organismo que imparta las capacitaciones deberá tener conocimiento comprobable en energías renovables y eficiencia energética. Además de contar con un equipo de al menos 2 personas con estudios docentes.	Sociales: Creación y difusión de conocimientos respecto a las ERNC y eficiencia energética, esperando la integración de estos en sus hogares o actividad productiva
Replicabilidad y escalabilidad: La iniciativa puede ser replicado anualmente y se podrán ir integrando nuevas temáticas a los talleres.	Ambientales: El cambio de conductas en el uso de la energía por parte de los asistentes al taller y/o integración de tecnologías de energías renovables generará menor cantidad de emisiones contaminantes.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Unidad de Medio Ambiente.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Organismo coordinador de fondo al que se postule
Modelo de gestión: Este proyecto lo coordinará el encargado municipal de la EEL, el cual deberá recoger las necesidades de capacitación en temas energéticos de la comunidad, como definir los módulos que se expondrán y se enseñarán a construir (cocina solar, horno solar, deshidratador de frutas, mini generador eólico, sistema fotovoltaico entre otros). Se espera que estos apunten al sector residencial como también puedan ser integrados a la actividad productiva o sean vislumbrados como nuevas oportunidades de negocio.	
Costos y Financiamiento	

Costos: 5.000.000 .- valor que puede variar según las temáticas a abordar en cada taller
Opciones de financiamiento: CONICYT, programa EXPLORA. CORFO, Programa Gestión de Innovación en PYMES. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania, entre otros

1.3) Programa de difusión para hacer un buen uso de la leña en los hogares.

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Difundir los efectos de reducir emisiones de material particulado, producto de la combustión residencial de leña en la comuna y entregar datos para gestionar el recurso leña de forma eficiente.	Necesidad energética: Energía térmica para calefacción hogares y cocción de alimentos
Actividades: 1) Elaborar material de difusión respecto al uso de leña, el que deberá ser simple y adecuarse a la realidad territorial (pueden ser afiches, magnetos, gorros, bolsas ecológicas, entre otros). 2) Distribuir material de difusión a las organizaciones sociales territoriales y funcionales activas de la comuna. 3) Generación de cápsulas radiales para promover medidas de eficiencia energética en el uso de leña.	Productos: Material de difusión entregado y cápsulas radiales transmitidas.
Ámbito: Energía térmica. Biomasa, leña.	Alcance local: Comunal
Identificación de los beneficiarios	
Beneficiarios directos: Receptores del material de difusión del buen uso de la leña, socios de organizaciones sociales y sus familias. Beneficiarios indirectos: Personas que se informen mediante afiches instalados en diarios murales con recurrente público y radioescuchas de los programas municipales en la radio "Imperio"	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2022	Económicos: Se espera fomentar y masificar la información sobre este tema. Una ciudadanía informada puede tomar mejores decisiones respecto a sus opciones de elección de sistema de calefacción y cocción de alimentos
Experiencia: Se requiere experiencia en el diseño de campañas publicitarias, para generar los contenidos y la estrategia de difusión específica.	Sociales: En general debido a desconocimiento en los efectos del uso de un equipo ineficiente y contaminante, o el uso de leña húmeda o verde, aporta a la contaminación intra domiciliar y atmosférica, lo que puede causar enfermedades respiratorias durante el invierno
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera replicar este proyecto durante más de 1 año. Cubriendo cada vez más hogares de la comuna.	Ambientales: Se espera reducir las emisiones de material particulado de la comuna, por ende la contaminación atmosférica.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Unidad de Medio Ambiente. Municipalidad de Nueva Imperial.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Organizaciones sociales territoriales y

	funcionales..
Modelo de gestión: Al tratarse de un plan de difusión, lo más apropiado es que desde el municipio se gestione dicho proyecto, el cual puede solicitar material y asesoría desde el Ministerio de energía y/o Ministerio del Medio Ambiente	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes a generar el material para difusión, y cápsulas radiales. Lo que se estima podrían alcanzar los \$2.000.000, dependiendo de la cantidad de productos a elaborar e imprimir.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio de Medio Ambiente. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria	

1.4) Plan de acercamiento de la comunidad con instituciones fiscalizadoras para mejorar la calidad y continuidad del suministro eléctrico

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: 1) Hacer efectivo el acceso al derecho de reclamo respecto de la calidad y continuidad de suministro de energía eléctrica entre vecinas y vecinos. 2) Contribuir al empoderamiento de vecinas y vecinos respecto de sus derechos como consumidores de energía eléctrica. 3) Difundir la estrategia y sistemas de fiscalización de las empresas eléctricas entre vecinas y vecinos.	Necesidad energética: Mejorar la Calidad y continuidad del suministro de energía eléctrica provisto por la compañía FRONTEL.
Actividades: 1) Elaboración de un kit de difusión, 2) distribución del kit de difusión a las organizaciones sociales territoriales y funcionales activas de la comuna, 3) Generación de un programa radial comunal donde se hable respecto de los sistemas de fiscalización.	Productos: 1) Kit de difusión de sistemas de fiscalización. 2) Programas de entrevistas en radio Espacio radial de la Municipalidad de Nueva Imperial.
Ámbito: Difusión de derechos	Alcance local: Comunal, dirigido especialmente a aquellos sectores con suministro eléctrico deficiente.
Identificación de los beneficiarios	
Beneficiarios directos: Receptores de los kits de difusión de sistemas de fiscalización, encargados de cada organización social ya sea territorial o funcional vigente de la comuna. Beneficiarios indirectos: Personas que se informan en las sedes sociales respecto de su derecho a reclamo y radioescuchas del espacio radial de la Municipalidad de Nueva Imperial.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2018	Económicos: Al mejorar la continuidad del suministro de la energía, disminuirían las pérdidas de alimentos por fallas en las cadenas de frío, que para las familias de la comuna representan un problema. Por otro lado, se espera que disminuya la cantidad de electrodomésticos que se queman por golpes de energía u oscilaciones en el

	suministro.
Experiencia: Se requiere experiencia en el diseño de campañas publicitarias, para generar los contenidos y la estrategia de difusión específica.	Sociales: Aumento del empoderamiento social respecto al servicio que debe prestar la compañía distribuidora de energía, mediante la entrega de información que facilite el acceso al derecho a reclamo por las fallas en la continuidad y calidad del suministro eléctrico.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera replicar este proyecto de manera anual, específicamente la difusión radial del derecho a reclamo y la estrategia para ejercerlo. Adicionalmente, en otras comunas en las que la continuidad del suministro eléctrico sea un indicador sensible, sería posible de aplicar también, ya sea entregando los kits de difusión generados, o bien mediante el programa de difusión radial de este derecho y sus mecanismos.	Ambientales: Al mejorar la continuidad del suministro, se espera que se disminuya la necesidad de uso de generadores de respaldo, y con ello, se disminuyan las emisiones por dicho concepto.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial. Facilitador: Empresa distribuidora eléctrica FRONTEL	Contraparte técnica o fiscalizadora: Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Modelo de gestión: Al tratarse de un plan de difusión, lo más apropiado es que desde el municipio se gestione dicho proyecto, por medio de un calendario de la formulación de una licitación para el diseño de la campaña publicitaria. Lo anterior sujeto a disponibilidad presupuestaria.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El diseño, la impresión y la distribución de los kits de difusión entre las organizaciones sociales de la comuna. Viaje de encargada/o de difusión de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles de la región de la Araucanía.	
Opciones de financiamiento: Presupuesto de difusión de la SEC, fondo para el financiamiento de iniciativas de asociaciones de Consumidores en la línea difusión de derechos.	

1.5) Fomento y recambio de estufas a leña por equipos eficientes

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Fomentar el recambio de las estufas de combustión simple por tecnologías más eficientes, como el caso de las estufas de combustión lenta.	Necesidad energética: Ahorro de energía térmica
Actividades: 1) Identificación de fondo de financiamiento para la implementación del proyecto. Evaluar la necesidad de realizar un estudio de calidad del aire en distintos sectores de la comuna. Identificación de posibles beneficiarios, mediante un proceso de inscripción y evaluación socioeconómica, 2) Formulación de las bases de licitación para la compra de 100 estufas de combustión lenta 3) Difusión de los resultados y beneficios de esta tecnología por medio de programas de radio.	Productos: Recambio de 100 estufas en la comuna, programa de difusión de los beneficios del recambio de la tecnología por medio de la radio local.

Ámbito: Eficiencia energética - térmica	Alcance local: A nivel comunal
Identificación de los beneficiarios	
Las y los beneficiarios directos serán aquellas personas evaluadas e inscritas en el programa de recambio de estufas, se calculan 100 beneficiarios. Sin embargo, el municipio no cuenta con un plan que aborde la problemática de la contaminación atmosférica, por lo que se puede considerar la elaboración de un estudio que entregue información estadística para ajustar la cantidad de beneficiarios.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2020	Económicos: Disminución del gasto de leña por hogar.
Experiencia: Empresa que provea de equipos testeados aprobados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	Sociales: Mejoramiento de las condiciones térmicas de 100 familias, que con menor cantidad de leña consumida mejorarían su confort térmico.
Replicabilidad y escalabilidad: Este proyecto es replicable en las regiones del sur del país, en las localidades en las que se consuma mayormente leña como medio de calefacción.	Ambientales: Disminución de las emisiones de humo de los 100 hogares beneficiados.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: Superintendencia de Electricidad y Combustibles. SEREMI de Medio Ambiente.
Modelo de gestión: La unidad de Medio Ambiente de la comuna, con el apoyo de la SEREMI de Energía, podrán elaborar las bases de licitación para contratación del estudio de identificación de las características específicas de las estufas de combustión lenta útiles para el programa de recambio. Se propone contar con el apoyo de la Universidad de la Frontera, por medio de su programa de prácticas, para contar con el apoyo de un trabajador social para la inscripción y selección de los beneficiarios.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se estima que el costo del programa, de las 100 estufas, sería de \$30.000.000.-	
Opciones de financiamiento: Fondo de la embajada chileno - Canadiense en la línea cambio climático, Cooperación Internacional entre Suiza y Chile que prioriza proyectos medio ambientales y energéticos, fondo FPA. Programa Recambio de Calefactores, Ministerio del Medio Ambiente	

1.6) Implementación de termocañones en estufas y cocinas a leña

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Impulsar la integración de termocañones en estufas y cocinas a leña, mediante compras o proyectos asociativos.	Necesidad energética: Agua Caliente Sanitaria en hogares de la comuna.

Actividades: 1) Identificación de posibles beneficiarios. 2) Coordinación entre las organizaciones y el encargado de la EEL de la comuna para lograr precios más económicos con los proveedores. 3) Compra asociativa de termocañones.	Productos: Sistema de suministro de agua caliente instalado
Ámbito: Sistema térmico.	Alcance local: A nivel comunal
Identificación de los beneficiarios	
Las y los beneficiarios directos serán aquellas personas y familias que adquieran los termocañones para ser integrados en sus hogares. Se espera que se encuentren organizados mediante una junta de vecinos, comunidad indígena, o comité de vivienda.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2025	Económicos: Reducción de gastos en consumo de gas para agua caliente sanitaria.
Experiencia: Empresa que provea de equipos deberán estar aprobados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	Sociales: Generación de mayores vínculos sociales en los sectores beneficiados por esta tecnología.
Replicabilidad y escalabilidad: Este proyecto es replicable en las regiones del sur del país, en las localidades en las que se consuma mayormente leña como medio de calefacción.	Ambientales: El proyecto permitiría reducir consumo de energía térmica mediante gas licuado, reduciendo la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Organizaciones sociales.	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipalidad de Nueva Imperial. Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Modelo de gestión: Se deberá desarrollar un listado de las acciones y reglas que deberán seguir los postulantes a través del intermediario que sería el Encargado de la EEL del municipio. Este profesional debería estar al tanto de los equipos disponibles en el mercado nacional, sus precios y características, para poder evaluar los proyectos y equipos que se deseen comprar grupalmente y asesorar a los beneficiarios.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se estima que el costo de un termocañón de 60 litros de capacidad se encuentra a \$150.000 pesos.	
Opciones de financiamiento: Financiamiento propio de las organizaciones sociales, Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio del Medio Ambiente. Financiamiento mediante Responsabilidad Social Empresarial de empresas presentes en el territorio.	

Objetivo 2: Aprovechar los potenciales energéticos presentes en la comuna para facilitar el acceso a la energía de la gente mapuche, campesina, del sector urbano y rural, para conseguir mayor integración social en Nueva Imperial

2.1) Habilitación e Iluminación de Espacios públicos con energía solar

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Instalar postes de alumbrado público energizados con energía solar fotovoltaica en sectores desabastecidos de iluminación de la comuna. Los espacios públicos que se consideran son: plazas, cementerios, caminos rurales, paraderos, entre otros.	Necesidad energética: Iluminación eficiente y autónoma (que no requiera tendido eléctrico) en espacios públicos desabastecidos.
Actividades: 1) Seleccionar sitio(s) a iluminar. 2) Evaluar requerimientos de energía. 3) Evaluar Pre Factibilidad. 4) Desarrollar Especificaciones Técnicas. 5) Generar Bases de Licitación. 6) Licitación. 7) Adjudicar. 8) Ejecución del proyecto.	Productos: Bases de licitación para proyecto. Espacio público con iluminación solar.
Ámbito: Eficiencia Energética, energía solar.	Alcance local: Comunal
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios será la comunidad que hace uso de los espacios públicos que se iluminarán, ya sean plazas, caminos rurales o paraderos, y que habita en las zonas circundantes.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020 - 2025	Económicos: Se pueden generar potenciales ahorros económicos, a largo plazo, al evaluar la posibilidad de iluminar los mismos espacios públicos mediante energía eléctrica de la red de distribución.
Experiencia: Empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la eficiencia energética y en la ejecución de obras públicas. Además deberá haber instalado una cantidad importante de luminarias públicas con energía fotovoltaica.	Sociales: Aumento de sensación de seguridad de los habitantes de la comuna que circulan por los sectores beneficiados por esta tecnología.
Replicabilidad y escalabilidad: Se espera poder replicar esta iniciativa a otros barrios o poblaciones de la comuna, ajustándose a las características de cada caso. Así mismo, se pueden ir incorporando más medidas de eficiencia energética en el mismo barrio con el fin de aumentar el ahorro energético.	Ambientales: Utilizar una fuente renovable de energía genera menores impactos ambientales que iluminar mediante tendido eléctrico. Además la tecnología LED no contiene elementos tóxicos para el medio ambiente como el mercurio, o tungsteno.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI de Energía
Modelo de gestión: La Municipalidad, a través de la Unidad de Medio Ambiente y con apoyo de SECPLA deberá generar la propuesta y bases de la licitación pública que tendrá el proyecto.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes de hacer el análisis previo a la licitación. Estos costos se estiman, mediante una asesoría externa al Municipio, en \$3.000.000 para todas las etapas previas incluyendo generar las bases de licitación. El costo del proyecto podrá estimarse con este estudio.	
Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Programa de Mejoramiento de Barrios, SUBDERE. Fondos GORE.	

2.2) Bombeo solar de agua para abastecimiento a hogares

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Integrar sistemas de bombeo solar de agua en viviendas rurales que se abastezcan mediante pozos, esteros o vertientes.	Necesidad energética: Consumo eléctrico de las bombas impulsoras de agua.
Actividades: 1) Hacer un levantamiento y priorización de los posibles beneficiarios. 2) Definir una carta gantt de las instalaciones. 2) Evaluar requerimientos energéticos para el bombeo de agua. 3) Realizar la instalación de sistemas de acuerdo a la carta gantt establecida.	Productos: Como mínimo se espera que al menos 20 familias se vean beneficiadas por la iniciativa.
Ámbito: Energías renovables. Agua potable.	Alcance: A nivel territorial, viviendas particulares.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán las familias más vulnerables que actualmente poseen altos gastos por impulsar agua para abastecer sus viviendas.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2022	Económicos: Se espera reducir los costos del bombeo hídrico.
Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y su aplicación en el bombeo hídrico.	Sociales: Favorecer el acceso al recurso hídrico permitirá que los beneficiarios puedan realizar sus actividades cotidianas.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético para el bombeo hídrico. Esta iniciativa puede ser replicada en distintos sectores rurales de la comuna, región y país.	Ambientales: Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero producto del abastecimiento energético mediante la red eléctrica o generadores a combustibles líquidos.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial.	Contraparte técnica o fiscalizadora: SUBDERE
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El proyecto totaliza un costo de \$20.000.000, lo que corresponde a \$1.000.000 por beneficiado.	
Opciones de financiamiento: Programa de abastos de agua Potable, SUBDERE. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondos de la Comisión Nacional de Riego.	

2.3) Colectores solares para agua caliente sanitaria (ACS) en escuelas y postas rurales.

Identificación de la iniciativa

Objetivo: Generar agua caliente con una fuente alternativa limpia, como la energía solar, promoviendo el uso de ERNC y siendo un ejemplo para un desarrollo sostenible de la comuna	Necesidad energética: Energía térmica para calentar agua en escuelas y postas rurales municipales
Actividades: 1) Hacer un levantamiento y priorización de los posibles beneficiarios. 2) Definir una carta gantt de las instalaciones. 2) Evaluar requerimientos energéticos para el bombeo de agua. 3) Realizar la instalación de sistemas de acuerdo a la carta gantt establecida.	Productos: Sistemas solares térmicos adaptados a necesidades de cada instalación y requerimiento térmico.
Ámbito: Energías renovables. Agua Caliente Sanitaria.	Alcance: sectores beneficiados
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los estudiantes y docentes de las 12 escuelas rurales municipales y los usuarios de las 8 postas rurales que actualmente se encuentran en funcionamiento.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2025	Económicos: Se espera generar ahorros de un 30 a un 60% de la energía térmica consumida.
Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar fotovoltaica y su aplicación en el bombeo hídrico.	Sociales: Favorecer el acceso al recurso hídrico permitirá que los beneficiarios puedan realizar sus actividades agropecuarias a pesar de encontrarse en un contexto de escasez hídrica, impulsando su desarrollo socioproductivo
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético para el bombeo hídrico. Esta iniciativa puede ser replicada en distintos sectores rurales de la comuna, región y país.	Ambientales: Se espera a largo plazo reducir hasta un 66% las emisiones de gases de efecto invernadero, producto del uso de combustibles fósiles para ACS.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Departamento de Salud y Departamento de Educación del municipio.	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI Energía.
Modelo de gestión: Se deberá desarrollar un proceso técnico mediante el cual se parta evaluando los requerimientos de energía, para luego evaluar Prefactibilidad, y posteriormente hacer Especificaciones Técnicas considerando análisis de un par de alternativas tecnológicas. Con esto se podrán hacer las bases de licitación, para finalmente licitar.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto serían los gastos equivalentes de hacer el análisis previo a la licitación. Estos costos se estiman, mediante una asesoría externa al Municipio, en \$2.000.000 por cada establecimiento a evaluar, incluyendo las etapas previas. El proyecto se estima que tenga un costo promedio de \$15.000.000 por instalación.	
Opciones de financiamiento: Financiamiento Municipal (sujeto a disponibilidad presupuestaria), postulación FPA, NAMA, Fondos GORE	

2.4) Integración de ERNC en sistemas de Agua Potable Rural (APR) para aumentar la seguridad del suministro

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Aumentar la seguridad del suministro de agua potable rural.	Necesidad energética: Consumo eléctrico de las bombas impulsoras del sistema de agua potable rural.
Actividades: 1) Seleccionar y priorizar comités de agua potable rural con deficiente suministro eléctrico y recurrentes cortes del servicio. 2) Estudiar tecnología adecuada a implementar según el comité (paneles fotovoltaicos, aerogeneradores). 3) Evaluar prefactibilidad. 4) Generar bases de licitación. 5) Licitación. 5) Construcción del proyecto, el cual debe integrar al menos 1 capacitación a los vecinos respecto a la tecnología a implementar.	Productos: Sistema APR energizado con energías renovables
Ámbito: Energías renovables. Agua potable	Alcance local: Comité de agua potable
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios corresponden a los usuarios del comité de agua potable a integrar esta tecnología. Actualmente en la comuna existen 15 Comités de APR en funcionamiento, de los cuales 2 ya han integrado sistemas fotovoltaicos para su abastecimiento. Además existen otros que se encuentran en proceso de conformación.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2030	Económicos: Ahorro en los gastos del comité de agua por consumo eléctrico de las bombas hidráulicas.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener experiencia en la gestión de proyectos de energías renovables.	Sociales: Seguridad entre los usuarios del comité de que el sistema APPR seguirá abasteciendo de agua, aún con cortes eléctricos.
Replicabilidad y/o escalabilidad: Se espera que esta iniciativa se replique a otros comités de APR.	Ambientales: Disminución
Implementación	Impactos Esperados
Entidad responsable: SECPLA, Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI Energía, Ministerio de Energía
Modelo de gestión: El municipio debe gestionar los fondos requeridos para la ejecución del proyecto	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto sería aproximadamente de \$150.000.000, lo que variará según el tipo de tecnología a utilizar.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. SUBDERE. Fondos Gobierno Regional.	

2.5) Fortalecer iluminación en accesos a las zonas urbanas, integrando tecnología específica para neblina.

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Instalar luminaria pública, que integre tecnología Led, especialmente para zonas con presencia de niebla.	Necesidad energética: Iluminación eficiente en accesos a las zonas urbanas de Nueva Imperial y Villa Almagro.
Actividades: 1) Seleccionar y priorizar accesos a iluminar. 2) Evaluar requerimientos de energía. 3) Desarrollar Especificaciones Técnicas. 4) Generar Bases de Licitación. 6) Licitación. 7) Adjudicar. 8) Ejecución del proyecto.	Productos: Bases de licitación para proyecto. Accesos con iluminación reforzada.
Ámbito: Eficiencia Energética, seguridad ciudadana	Alcance local: zonas urbanas
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios será la comunidad que hace uso de los accesos que se iluminarán y los conductores que tendrán menores dificultades en los momentos en que se presenta una alta densidad de niebla en estos sectores.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020	Económicos: Aumentará de forma marginal el gasto municipal por el aumento en el consumo eléctrico por luminaria pública. Sin embargo, si se opta por una tecnología fotovoltaica el costo por electricidad es nulo.
Experiencia: Empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la eficiencia energética y en la ejecución de obras públicas. Además deberá haber instalado una cantidad importante de luminarias públicas con energía fotovoltaica.	Sociales: Aumento de sensación de seguridad de los habitantes y conductores de la comuna que circulan por los accesos.
Replicabilidad y escalabilidad: Se puede replicar esta iniciativa en otras zonas que presenten baja visibilidad.	Ambientales: Utilizar tecnología LED no contiene elementos tóxicos para el medio ambiente como el mercurio, o tungsteno.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: -
Modelo de gestión: La Municipalidad, a través de la Dirección de Tránsito y con apoyo de SECPLA deberá generar la propuesta y bases de la licitación pública que tendrá el proyecto.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total se estiman en \$30.000.000, aproximadamente.	
Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Programa de Mejoramiento de Barrios, SUBDERE. Fondos GORE.	

2.6) Programa de electrificación de viviendas en Nueva Imperial

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Proveer con energía eléctrica las distintas viviendas de Nueva Imperial que actualmente no tienen acceso a los sistemas interconectados.	Necesidad energética: Actualmente en la comuna existen familias que no están conectadas a la red y requieren de electricidad principalmente para iluminación, refrigeración y lavado de ropa.
Actividades: Para cada proyecto 1) Analizar el consumo eléctrico futuro de las viviendas sin electricidad que fueron identificadas en el diagnóstico de la EEL. 2) Establecer una priorización para la intervención de las viviendas identificadas. 3) Habilidad de infraestructura e instalación de equipos. 4) Capacitación a personas responsables de operación y mantenimiento del sistema.	Productos: Se espera concretar la instalación de 12 sistemas fotovoltaicos en viviendas sin acceso a la electricidad.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Familias pertenecientes a comunidades indígenas
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán las familias pertenecientes a distintas comunidades indígenas que actualmente no tienen acceso a la electricidad.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2030	Económicos: Este programa permitirá generar un ahorro económico al reducir el uso de combustibles fósiles que actualmente son utilizados para la generación eléctrica mediante motores electrógenos.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar, comunidades indígenas y en la ejecución de obras públicas.	Sociales: La instalación de sistemas fotovoltaicos permitirá que las viviendas cuenten con acceso a la electricidad de forma autónoma. Esto favorecerá la conservación de alimentos, iluminación las 24 horas del día y aumentar la conectividad, de este modo se espera mejorar la calidad de vida de los beneficiarios.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada en viviendas de similares características pertenecientes a otras comunas de la región y país.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Implementación	Impactos Esperados
Entidad responsable: Comunidades u organizaciones beneficiadas	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Nueva Imperial, Mesa Territorial Indígena y organizaciones afines con las energías renovables.
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área. Tal es el modelo de gestión que se está implementando actualmente en el marco del programa de electrificación de sedes sociales y canchas rurales de Saavedra, donde el Municipio, la Mesa Territorial	

Indígena y EGEA ONG articularon y consiguieron financiamiento para electrificar la sede social de la comunidad Pascual Paillalef.
Costos y Financiamiento
Costos: El costo total del proyecto asciende a \$60.000.000, lo que corresponde a \$5.000.000 por vivienda beneficiada.
Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania.

2.7) Captación de biogás de la planta de tratamiento de aguas servidas de Villa Almagro

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Aprovechar los lodos de la planta de tratamiento de aguas servidas de Villa Almagro, utilizando el biogás generado para la producción de energía eléctrica, la cual se utilizará para abastecer a la misma planta.	Necesidad energética: Consumo eléctrico del funcionamiento de la planta tratamiento de aguas servidas.
Actividades: 1) Caracterizar demanda energética de la planta de tratamiento 2) Estudiar tecnología adecuada a implementar (Biodigestor y co-generador). 3) Evaluar prefactibilidad. 4) Generar bases de licitación. 5) Licitación. 5) Construcción del proyecto, el cual debe integrar al menos 1 capacitación a los vecinos respecto a la tecnología a implementar.	Productos: Planta de tratamiento de aguas servidas energéticamente auto abastecida.
Ámbito: Energías renovables, energía de la biomasa	Alcance local: Infraestructura planta
Identificación de los beneficiarios	
El beneficiario directo será el APR, el cual, disminuirá gastos asociados al pago por electricidad y la disposición de lodos. Los beneficiarios indirectos serán los habitantes de Villa Almagro y de la población Juvencio Valle (aproximadamente 250 familias), por la disminución de malos olores, moscas y posible contaminación de aire y agua, ya que, anteriormente ha habido denuncias de los vecinos por estas causas. Cabe mencionar que le municipio se encarga de la administración de la planta y su funcionamiento técnico.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2022	Económicos: Ahorro en los costos económicos por demanda energética de la planta de tratamiento.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener experiencia en la gestión de proyectos de biomasa, utilizando lodos. Además deberá haber ejecutado proyectos de cogeneración.	Sociales: La disminución de malos olores y presencia de moscas evitará molestias en los habitantes cercanos a la planta de tratamiento.
Replicabilidad y/o escalabilidad: Esta iniciativa	Ambientales: Disminución de la posibilidad de

podría ser replicable a la planta de tratamiento de aguas servidas de Nueva Imperial, que actualmente administra Aguas Araucanía.	contaminación atmosférica y de aguas, debido al funcionamiento de la planta y la disposición de los residuos o subproductos.
Implementación	Impactos Esperados
Entidad responsable: SECPLA, Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI Energía, Ministerio de Energía
Modelo de gestión: El municipio debe gestionar los fondos requeridos para la ejecución del proyecto	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto sería aproximadamente de \$150.000.000, lo que variará según el tipo de tecnología a utilizar.	
Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros	

2.8) Generar biodiesel a través de aceites quemados de locales comerciales de comida, para abastecer vehículos municipales.

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: A Instalar una planta municipal de generación de biodiesel	Necesidad energética: provisión de combustibles renovables a los vehículos municipales mediante el aprovechamiento de aceites usados.
Actividades: 1) Definición de la localización de la planta de biodiesel. 2) Elaboración de las bases de licitación para la construcción de la planta generadora y centro de acopio de residuos. 3) Supervisión y seguimiento 4) Implementar una campaña de recolección de aceites. 5) Desarrollar un plan de recolección de aceites. 5) Inauguración de la planta de biodiesel.	Productos: Planta de generación de biogás instalada, Plan de recolección de residuos
Ámbito: Energías renovables, energía de la biomasa	Alcance local: comunal, se espera cubrir todos los sectores urbanos de la comuna en un principio y después seguir la recolección en zonas rurales.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios serán aquellas entidades municipales que puedan ocupar el biogás para sus vehículos, entre ellos se pueden mencionar los distintos departamentos municipales, CESFAM, postas rurales, colegios y jardines infantiles municipales, entre otros. Como beneficiarios indirectos se encuentran los dueños de locales comerciales y restaurantes que podrán hacer una disposición más sustentable de sus aceites usados.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2020- 2025	Económicos: Ahorro en los gastos de petróleo que utilizan los vehículos
Experiencia: La empresa que construya y opere la planta de biodiesel deberá contar con experiencia en proyectos de generación energética mediante residuos orgánicos.	Sociales: Habitantes de la comuna informados de la importancia ambiental de la valorización de aceites quemados.

Replicabilidad y/o escalabilidad: Se puede ir aumentando la capacidad de generación del biodigestor, en función del volumen recolectado. La iniciativa posee potencial de ser replicado en otras comunas y ya ha sido implementado en otras comunas de Chile.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono del municipio por concepto de consumo de combustible en vehículos municipales y disminución de la contaminación provocada por aceites, especialmente a las aguas.
Implementación	Impactos Esperados
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: empresa que se adjudique licitación, Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Modelo de gestión: Dado que el municipio se encuentra en proceso de obtener la certificación ambiental de excelencia con el Ministerio de Medio Ambiente, este proyecto se puede insertar en dicho proceso. Para el éxito del proyecto es sumamente importante desarrollar una campaña de difusión para la recolección de aceites en la comunidad, donde se informe la importancia de separar en el origen.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto sería aproximadamente de \$50.000.000, en investigación, compra e implementación de equipos, asesoría técnica y adquisición de bidones.	
Opciones de financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Programa Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal, SUBDERE.	

2.9) Energización de sedes sociales y multicanchas con ERNC

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Proveer con energía eléctrica las distintas sedes sociales y canchas rurales presentes en la comuna, mediante el uso de la energía solar y/o eólica.	Necesidad energética: En el caso de las sedes sociales se requiere de abastecimiento eléctrico para iluminación, uso de computadores, proyector, entre otros. Mientras que en el caso de las canchas la necesidad está vinculada principalmente a iluminación.
Actividades: Para cada proyecto 1) Analizar consumo energético del establecimiento y evaluar el porcentaje a cubrir con el sistema energético. 2) Adquirir los equipos del sistema. 3) Habilitación de infraestructura e instalación de equipos. 4) Conexiones a la red eléctrica. 5) Capacitación a personas responsables de operación y mantenimiento del sistema.	Productos: Se espera concretar la instalación de 7 sistemas fotovoltaicos en sedes comunitarias pertenecientes a los distintos territorios rurales de la comuna. Por otra parte se espera la iluminación de al menos 3 canchas deportivas.
Ámbito: Energías renovables	Alcance local: Territorios indígenas.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios de las comunidades indígenas u organizaciones sociales y sus familias, los cuales podrán conocer y hacer uso de la energía solar fotovoltaica en las distintas instancias de reunión y ejecución de actividades comunitarias.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2030.	Económicos: Se espera generar ahorros económicos dada la reducción de la energía

	eléctrica consumida proveniente del sistema interconectado o bien su completa disposición en caso de no contar con dicha conexión.
Experiencia: La empresa que provea de los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito de la energía solar, comunidades indígenas y en la ejecución de obras públicas.	Sociales: En el caso de sedes sociales la electrificación permitirá hacer un mejor uso del espacio permitiendo operativos médicos, dentales y otras instancias que entreguen beneficios comunitarios y aumenten la articulación social. Mientras que en el caso de las canchas deportivas permitirá aumentar las horas para la realización de actividades recreativas y deportivas.
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas fotovoltaicos, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético en forma paulatina. Esta iniciativa puede ser replicada en sedes comunitarias y canchas de similares características pertenecientes a otras comunas de la región y país.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Comunidades indígenas u organizaciones sociales beneficiadas	Contraparte técnica o fiscalizadora: Organismo coordinador del fondo. Organizaciones afines con las energías renovables.
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El costo total del proyecto asciende a \$90.000.000, lo que corresponde a \$70.000.000 destinados a la electrificación de sedes comunitarias, mientras que \$ 20.000.000 serán destinados a la iluminación de canchas rurales.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.	

2.10) Conversión de luminaria convencional a ampolletas LED en locales comerciales

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Cambiar la tecnología de iluminación de locales comerciales por una más eficiente, con el fin de generar ahorro energético.	Necesidad energética: Reducción de gasto por iluminación en locales comerciales.
Actividades: 1) Articular compra asociativa o fondos públicos o privados. 2) Adquisición de ampolletas LED. 3) distribución de las ampolletas.	Productos: Kits de ampolletas LED entregadas
Ámbito: Eficiencia energética	Alcance local: locales comerciales de la comuna
Identificación de los beneficiarios	

Los beneficiarios corresponderán a los 30 miembros de la Cámara de Comercio y Turismo de la comuna, los cuales son dueños de locales comerciales formalmente establecidos de diversos rubros.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2025	Económicos: Se espera un ahorro de alrededor del 60% en el gasto eléctrico por iluminación por hogar (en referencia con el uso de ampolletas incandescentes).
Experiencia: El proveedor deberá ser una empresa de prestigio en la comercialización de ampolletas con tecnología LED.	Sociales: Los dueños de locales comerciales beneficiados podrán destinar el dinero ahorrado a otra necesidad que posean.
Replicabilidad y escalabilidad: Con el tiempo y en función de los recursos disponibles se puede ir aumentando la cantidad de ampolletas a entregar y a otros emprendimientos.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono del sector comercio.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Cámara de Comercio y Turismo de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipio de Nueva Imperial. Agencia Chilena de Eficiencia Energética.
Modelo de gestión: La Cámara de Comercio y Turismo deberá coordinar a sus miembros para barajar las opciones de financiamiento disponible, ya sea mediante una compra asociativa o con fondos públicos o privados.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Considerando la adquisición de 210 ampolletas Led, el costo ascendería a \$1.500.000 aproximadamente.	
Opciones de financiamiento: SERCOTEC. Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de empresas del territorio. Financiamiento propio del organismo responsable.	

Objetivo 3: Fomentar la inclusión de energías renovables en las actividades productivas presentes en la comuna, mediante proyectos y programas pilotos, vinculando distintos actores

3.1) Secadores solares para deshidratar frutas y hierbas medicinales

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Impulsar la venta de productos deshidratados a través del sol, otorgándoles valor agregado.	Necesidad energética: Ahorrar energía térmica (uso de leña)
Actividades: 1) Definición de beneficiarios. 2) Adquisición de deshidratadores solares con capacidad aproximada de 20 - 30kg. 3) Capacitación sobre el correcto deshidratado de vegetales. 5) Entrega oficial de deshidratadores solares.	Productos: 20 secadores solares en funcionamiento
Ámbito: Capacitación, uso de ERNC	Alcance local: comunidades indígenas y pequeños agricultores

Identificación de los beneficiarios	
Socios de comunidades indígenas y comités de pequeños agricultores que se dediquen al deshidratado de vegetales y hierbas o deseen comenzar dedicarse a esta actividad, y cuenten con la materia prima.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2019 - 2022	Económicos: Ahorro por hogar en consumo de leña. Aumento de ingresos por valorización de producto a comercializar.
Experiencia: La empresa que provea los deshidratadores solares debe garantizar su rendimiento en la zona a instalarse. El organismo que dicte las capacitaciones debe poseer experiencia en talleres relacionados con la energía solar y la deshidratación de alimentos.	Sociales: Valorización de la actividad productiva, mejora en la calidad de los productos comercializados.
Replicabilidad y escalabilidad: Esta iniciativa se puede replicar e ir aumentando la entrega de deshidratadores a más habitantes de la comuna que lo requieran.	Ambientales: Reducción de las emisiones contaminantes derivadas por el uso de leña.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: CONADI - INDAP
Modelo de gestión: Se espera que el municipio se encargue de la identificación de los beneficiarios del proyecto, y en conjunto con un organismo técnico seleccionen la tecnología más adecuada a adquirir y los contenidos de las capacitaciones.	
Costos y Financiamiento	
Costos: \$20.000.000 aproximadamente, dependiendo del modelo y capacidad de los deshidratadores solares.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso a la Energía (FAE) Ministerio de Energía, Apoyo al Emprendimiento Indígena Urbano y/o Rural (CONADI), Fondos de SERCOTEC. Fondos INDAP por Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI).	

3.2) Programa para la identificación y potenciamiento de los comerciantes de leña, centros de secado y acopio de leña

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Apoyar, potenciar y regular el comercio de leña en la comuna.	Necesidad energética: Proveer energía térmica sustentable.
Actividades: 1) Identificar comerciantes de leña. 2) Desarrollar capacitaciones para una buena gestión y tratamiento a la leña previo a la comercialización. 3) Construcción de secadores de leña y centros de acopio comunitarios.	Productos: Secadores y centro de acopio de leña. Comerciantes formalizados y certificados.
Ámbito: Capacitación, uso de biomasa.	Alcance local: comercio de leña
Identificación de los beneficiarios	

Los beneficiarios serán los comerciantes de leña que deseen hacer mejoras en su proceso de venta, formalizar su negocio y/o certificarse.

Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2018 - 2025	Económicos: Aumento de ingresos por valorización de producto a comercializar.
Experiencia: La empresa que provea los secadores de leña debe garantizar su rendimiento en la zona a instalarse. El organismo que dicte las capacitaciones debe poseer experiencia en la gestión de leña.	Sociales: Valorización de la actividad productiva, mejora en la calidad de los productos comercializados.
Replicabilidad y escalabilidad: Esta iniciativa se puede replicar e ir aumentando la cobertura de comerciantes de leña.	Ambientales: Reducción de las emisiones contaminantes derivadas por el uso de leña.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: SEREMI Energía. CONAF.
Modelo de gestión: Se espera que el municipio se encargue de la inscripción de los beneficiarios y los guíe en el proceso, con apoyo y guía de la SEREMI de energía.	
Costos y Financiamiento	
Costos: \$20.000.000 para un secador de leña, centro de acopio y capacitaciones comunitarias.	
Opciones de financiamiento: Acuerdo de Producción Limpia. Instrumentos CORFO, SERCOTEC. Programa Más leña Seca, Ministerio de Energía.	

3.3) Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos (Agrupación de turismo Newenkeche)

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Impulsar los emprendimientos turísticos de la comuna, comenzando por la Agrupación de turismo Newenkeche.	Necesidad energética: Energía eléctrica y térmica de los emprendimientos
Actividades: 1) Definición de beneficiarios. 2) Dimensionar las necesidades energéticas de cada emprendimiento 3) Adquisición de equipos solares fotovoltaicos, termocañones y estufas eficientes (dependiendo del emprendimiento). 3) Instalación de sistemas. 5) Breve capacitación respecto del uso y mantenimiento de los equipos.	Productos: Equipos instalados y en funcionamiento
Ámbito: Energías renovables, eficiencia energética.	Alcance local: emprendimientos turísticos de la comuna
Identificación de los beneficiarios	
Los primeros beneficiarios serán 9 emprendimientos turísticos e indígenas de la Agrupación de Turismo Newenkeche, entre los cuales requieren iluminación fotovoltaica para cabañas y rukas, iluminación externa y salas de elaboración de productos cosméticos, alimentos y artesanías. Otros requieren energía térmica mediante estufas eficientes y termocañones para abastecer de agua caliente sanitaria para los	

turistas. Más detalle de cada emprendimiento turístico considerado ver Anexo 7.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2025	Económicos: Ahorro por concepto de gasto eléctrico, gas o leña, dependiendo del emprendimiento. Potenciamiento del emprendimiento como sustentable.
Experiencia: Las empresas que provean los servicios de instalación de los equipos deben poseer experiencia en energía solar y en eficiencia energética del recurso leña. Además deberán realizar una breve capacitación al beneficiario respecto al uso y mantención de los equipos. Se espera que los equipos se encuentren certificados.	Sociales: Valorización de la actividad productiva, acercamiento de las energías renovables y la eficiencia energética a los dueños de los emprendimientos turísticos y sus usuarios.
Replicabilidad y escalabilidad: Esta iniciativa se puede replicar e ir aumentando el apoyo a más emprendimientos turísticos.	Ambientales:
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Agrupación de Turismo Newenkeche	Contraparte técnica o fiscalizadora: Unidad de Turismo-microemprendimiento del municipio.
Modelo de gestión: Se espera que la agrupación de turismo sea capaz de articular y postular a fondos, con apoyo y asesoría constante del municipio.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Variable según el emprendimiento y sus necesidades energéticas.	
Opciones de financiamiento: Apoyo al Emprendimiento Indígena Urbano y/o Rural (CONADI), Fondos de SERCOTEC. Fondos CORFO: Capital Semilla Emprande- Fünmapu, Fondo de Desarrollo de Negocios. Subsidio Semilla de Asignación Flexible para Desafío: Turismo Indígena – SSAF. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.	

3.4) Sistema de riego utilizando energía eólica o solar para pequeños agricultores

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Mitigar el impacto de la escasez hídrica mediante la inserción de sistemas de bombeo solar o eólico de agua	Necesidad energética: Entregar energía eléctrica para autoconsumo a obras de riego en la comuna.
Actividades: 1) Hacer un levantamiento y priorización de los posibles beneficiarios. 2) Definir una carta gantt de las instalaciones. 2) Evaluar requerimientos energéticos para el bombeo de agua y superficie a regar. 3) Realizar la instalación de sistemas de acuerdo a la carta gantt establecida.	Productos: Como mínimo se espera que al menos 10 agricultores se vean beneficiados por la iniciativa.
Ámbito: Energías renovables y escasez hídrica.	Alcance: A nivel territorial, su beneficio se verá reflejado en los territorios.
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios de la iniciativa serán los socios de las comunidades indígenas o asociaciones de	

pequeños agricultores y sus respectivas familias, quienes podrán conocer e implementar mecanismos que permitan la colección de agua lluvia y su posterior bombeo mediante el uso de la energía solar fotovoltaica o eólica, dependiendo de su emplazamiento y la disponibilidad del recurso energético. Permitiéndoles contar con un suministro de energía eléctrica nueva y a menor costo para implementar sistemas de riego más eficientes que los actuales.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2017 - 2026	Económicos: Se espera reducir los costos del bombeo hídrico y aumentar la eficiencia en el riego, reduciendo el consumo de agua, con esto se pueden regar mayores superficies de terreno aumentando la producción.
Experiencia: La institución que preste los servicios requeridos deberá tener alta experiencia en el ámbito del bombeo hídrico, mediante energías renovables.	Sociales: Favorecer el acceso al recurso hídrico permitirá que los beneficiarios puedan realizar sus actividades agropecuarias a pesar de encontrarse en un contexto de escasez hídrica, impulsando su desarrollo socioproductivo
Replicabilidad y escalabilidad: Dada la naturaleza de los sistemas renovables, se puede ir cubriendo un mayor consumo energético para el bombeo hídrico. Esta iniciativa puede ser replicada en distintos sectores rurales de la comuna, región y país.	Ambientales: Reducción de la huella de carbono de la comuna.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Organizaciones sociales beneficiadas	Contraparte técnica o fiscalizadora: Municipalidad de Nueva Imperial - INDAP
Modelo de gestión: El municipio deberá estudiar, priorizar y calendarizar las intervenciones según las necesidades comunales y las fuentes de financiamiento disponibles. Para la definición de aspectos técnicos se debe contar con alguna institución aliada con conocimientos y experiencia en el área.	
Costos y Financiamiento	
Costos: El proyecto totaliza un costo de \$25.000.000, lo que corresponde a \$2.500.000 por beneficiado.	
Opciones de financiamiento: INDAP, Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente. Instrumentos de CORFO, SERCOTEC, FOSIS. Programas de la Comisión Nacional de Riego. Fondos de INDAP.	

3.5) Implementación de central micro hidráulica en comunidad mapuche

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Implementar un sistema de generación mediante energía micro hidráulica, gestionada por una comunidad indígena	Necesidad energética: Energía eléctrica para hogares
Actividades: 1) Seleccionar comunidad a beneficiar. 2) Estudiar demanda energética y capacidad de líneas de distribución. 3) Analizar recurso hídrico disponible. 5) Seleccionar tecnología adecuada (turbina Free flow). 6) Instalación de sistema energético. 7)	Productos: Central de generación micro-hídrica instalada y en funcionamiento

interconexión a la red eléctrica (generación distribuida) 8) Capacitaciones respecto a la operación y mantenimiento de la central.	
Ámbito: Uso de ERNC. Energía hidráulica.	Alcance local: Comunidades indígenas
Identificación de los beneficiarios	
Socios de la comunidad indígena y sus familias. Es importante considerar que la comunidad a beneficiar deberá poseer o adquirir derechos de agua no consuntivos del curso de agua a intervenir.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2025-2028	Económicos: Se espera que la comunidad perciba ingresos por la venta de energía.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema mini hídrico y el organismo implementador deben tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de características similares.	Sociales: Generación de capacidades respecto a la operación y mantención de la central Autonomía energética de la comunidad indígena.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto se puede replicar en otras comunidades que presenten similares características y con recurso hídrico suficiente.	Ambientales: Se espera reducir la emisión de gases de efecto invernadero, producto de la disminución en el consumo eléctrico proveniente del sistema interconectado. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Municipalidad de Nueva Imperial	Contraparte técnica o fiscalizadora: CONADI - INDAP
Modelo de gestión: Se espera que la comunidad indígena se haga responsable de la operación y mantenimiento de la central y que la misma reciba ingresos por la venta de energía mediante generación distribuida.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se debe realizar un estudio para evaluar.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.	

3.6) Cooperativa energética para el aprovechamiento de residuos ganaderos mediante biodigestores en comunidad(es).

Identificación de la iniciativa	
Objetivo: Aprovechar los residuos ganaderos de una comunidad o comunidades indígena mediante la implementación de una planta de generación eléctrica.	Necesidad energética: Energía eléctrica generada mediante biogás.
Actividades: 1) Creación de una cooperativa energética formada por una o más comunidades	Productos: Planta de generación eléctrica inyectando a red de distribución.

indígenas que posean ganado. 2) Definición de la localización de la planta de generación. 3) Estimación de volumen de residuos, tecnología a utilizar y costos asociados. 4) Elaborar un plan de acopio de purines. 5) Estudio de Pre- factibilidad y factibilidad.	
Ámbito: Uso de ERNC. Energía hidráulica.	Alcance local: Comunidades indígenas
Identificación de los beneficiarios	
Los beneficiarios serán los socios de la comunidad indígena y sus familias. Quienes percibirán ingresos por medio de la venta de generación eléctrica por parte de la empresa distribuidora.	
Implementación	Impactos Esperados
Fecha propuesta de implementación: 2026 -2027	Económicos: Se espera que la cooperativa energética perciba ingresos por la venta de energía.
Experiencia: La empresa proveedora del sistema de biomasa y de generación eléctrica deberá tener experiencia en el desarrollo de al menos 2 proyectos de generación energética mediante residuos orgánicos.	Sociales: Generación de capacidades respecto a la operación y mantención de la central. Autonomía energética de la comunidad indígena.
Replicabilidad y escalabilidad: Se considera que el proyecto se puede replicar en otras comunidades que presenten similares características y con recurso de biomasa suficiente.	Ambientales: Disminución ambiental ocasionado por la disposición del guano de animales. El fomento y divulgación de las energías renovables se configuran como alternativas para la mitigación de los impactos generados por el cambio climático.
Gestión del Proyecto	
Entidad responsable: Cooperativa Energética formada.	Contraparte técnica o fiscalizadora: empresa instaladora de planta de biogás. INDAP
Modelo de gestión: Se espera que la comunidad indígena se haga responsable de la operación y mantenimiento de la central y que la misma reciba ingresos por la venta de energía mediante generación distribuida. Es de vital importancia generar capacitaciones que entreguen a la cooperativa todas las herramientas necesarias para gestionar la central energética.	
Costos y Financiamiento	
Costos: Se debe realizar un estudio para evaluar.	
Opciones de financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.	

9. REFERENCIAS

Amezcu Viedma, A., & Jiménez Lara, C. 1996. Evaluación de Programas Sociales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). 2015. Reportes Estadísticos Comunales. Disponible en: http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Nueva_Imperial. Consultado el 30 de agosto 2016.

Centro de Despacho Económico de Carga del Sistema Interconectado Central (CDEC-SIC). 2016. Información Adicional. Sistema eléctrico. [En línea]. Recuperado en: <http://www.cdecsic.cl/> Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Comisión Nacional de Energía (CNE). 2016. Energía Maps Beta. Electricidad, Trasmisión, Sistema Interconectado Central. [En línea]. Recuperado en: <http://energiamaps.cne.cl/> Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Consejo Nacional de Planeación. 2006. Metodología Cualitativa Metaplan. Bogotá: Consejo Nacional de Planeación de Colombia.

Dirección de Desarrollo Económico Local (DIDEL), Municipalidad de Nueva Imperial. 2015. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2015-2018.

Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN). 2013. Ministerio de Desarrollo Social. Situación de la pobreza en Chile.

González, J., & Monroy, A. y. 2000. Dinámica de grupos: técnicas y tácticas. México: Pax.

Institute for Environment and Sustainability. 2011. Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment. [En línea] Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Deliverable.pdf> Consultado el 8 de noviembre de 2016.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2007. Censo Agropecuario y Forestal. Resultados por comuna.

Lumsden, G., Lumsden, D., & Wiethoff, C. 2009. Communicating in Groups and Teams: Sharing Leadership. Boston: Wadsworth.

Ministerio de Educación (MINEDUC). 2016. Base de establecimientos educacionales, Nueva Imperial.

Ministerio de Energía. (2015). Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera. Santiago.

MMA (Ministerio del Medioambiente). 2011. 2ª Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. [En línea]. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/articles-50880_documentoCambioClimatico.pdf> Consultado el 12 de noviembre de 2016.

MMA (Ministerio del Medioambiente). 2012. Antecedentes conceptuales para el cálculo de la Huella de Carbono. [En línea] Disponible en: <http://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/Huella-de-Carbono-en-Pesquer__as-AR-1.pdf> Consultado el 8 de noviembre de 2016.

MMA (Ministerio del Medioambiente). 2016. Cambio Climático. [En línea]. Disponible en: <<http://portal.mma.gob.cl/cambio-climatico/>> Consultado el 10 de noviembre de 2016.

MMA (Ministerio del Medioambiente). S.f. Huella de carbono. [En línea]. Disponible en: <<http://portal.mma.gob.cl/cc-02-7-huella-de-carbono/>> Consultado el 10 de noviembre de 2016.

MMA. 2012. Estado del medio ambiente, Capítulo 11: Cambio Climático. [En línea]. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_11.pdf> Consultado el 10 de noviembre de 2016.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2008). El crecimiento de los hogares en Chile: proyección y análisis de la evolución de los hogares a escala nacional, regional y comunal (2002-2018).

Municipalidad de Nueva Imperial. 2013. Política Ambiental de la Comuna de Nueva Imperial. Unión Comunal de Juntas de Vecinos Nueva Imperial.

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2015-2018. Emerge Consultores - Ilustre Municipalidad de Nueva Imperial.

Santana, C. 2014. Energías Renovables en Chile. El Potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Ministerio de Energía. 158p.

Servicio de Impuestos Internos. (2015). Empresas por comuna, rubro y tamaño. Obtenido de Página web del servicio de impuestos internos.

Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). 2015. Ficha Comunal: Nueva Imperial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Disponible en: http://datos.sinim.gov.cl/ficha_comunal.php#tab-poblacin-comunal. Consultado el 29 de agosto 2016.

Subsecretaría de Energía. 2012. Informe Final Determinación de los factores de emisión para los Alcances 1 y 2 de la estimación de la huella de carbono. [En línea] Disponible en:

<huelladecarbono.minenergia.cl/Media/Default/Documentos/InformeFinal.docx> Consultado el 12 de noviembre de 2016.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). 2016. Normas Técnicas Sector Eléctrico. Transporte-Distribución. [En línea]. Recuperado en: <http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,3435544,33_3467525&_dad=portal&_schema=PORTAL> Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Systep Ingeniería y Diseños. 2016. Infraestructura SIC. Reporte Mensual del Sector Eléctrico. Consultado el: 16 de noviembre de 2016.

Universidad de Chile. 2014. Tecnología del Biogás. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Material de estudio Diplomado en Energías Renovables No Convencionales. Maria Teresa Varnero.

Vargas, F. 2015. Plan de negocio para la implementación de una empresa de instalación, mantención y financiamiento de sistemas fotovoltaicos para el sector residencial Chileno. [En línea]. Recuperado en: <<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/134594/Plan-de-negocio-para-la-implementacion-de-una-empresa-de-instalacion.pdf?sequence=1>> Consultado el: 15 de agosto de 2016.

10. ANEXOS

ANEXO 1: Elaboración del logo

Luego de sostener reuniones con las diferentes unidades del municipio se obtuvieron los siguientes conceptos a incorporar en el proceso creativo del logo.

Carahue:

- a) Puente
- b) Palmeras de la plaza
- c) Kultrun
- d) Serpiente Cai Cai vilú
- e) Mar y cielo

Nueva Imperial:

- a) Cultura e Iconografía mapuche
- b) Kultrún
- c) Puente ferroviario
- d) Río Imperial (integra a las 3 comunas)
- e) Araucanía costa
- f) Grecas mapuches
- g) Color azul y verde
- h) Amarillo (antu), verde (naturaleza), azul (cielo) y blanco (cordillera).

Saavedra:

- a) Identidad Mapuche
- b) El mar
- c) Autosostenibilidad
- d) Lago Budi
- e) Kultrún
- f) Greca Mapuche (Representa a la familia)
- g) Huaiquil (pez endémico del lago budi en peligro de extinción)
- h) Cisne de cuello negro

A partir de la información recopilada se generaron las siguientes propuestas.



Figura 1: Primera propuesta de logo. (Fuente: Elaboración propia, 2016)



Figura 1: Primera propuesta de logo. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

Dichas propuestas fueron presentadas en la actividad de lanzamiento del proyecto, recogiendo las siguientes apreciaciones del público.

- **Observación 1:** El alcalde de la comuna de Carahue considera que es un error poner un puente si no hay un río bajo él. Ubicar los puentes sobre el río.
- **Observación 2:** Prefiere el logo N°1, ya que el segundo está muy sobrecargado. Mejoraría el panel integrando una greca mapuche.

- **Observación 3:** Le gusta el logo N°1
- **Observación 4:** El logo N°1 es más representativo pondría los puentes en el orden lógico.

Posteriormente se integraron dichas observaciones a una propuesta final que integra las visiones presentes en el territorio. A continuación se observa el logo definitivo del proyecto.



Figura 1: Logo de Estrategia Energética Local Araucanía Costa. (Fuente: Elaboración propia, 2016)

ANEXO 2: Empresas presentes en Nueva Imperial por tamaño

AÑO COMERCIAL	2014			
REGION / COMUNA / RUBRO	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados	Renta Neta Informada de Trabajadores Dependientes (UF)
IX REGION DE LA ARAUCANIA	49.744	246.865.705	255.448	30.731.830
NUEVA IMPERIAL	1.252	6.120.804	5.208	609.299
A - AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	256	3.582.633	1.369	149.853
B - PESCA	0	0	0	0
C - EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	8	x	32	x
D - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS NO METALICAS	102	614.495	677	50.198
E - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALICAS	44	42.253	34	1.739
F - SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	12	6.182	12	831
G - CONSTRUCCION	67	263.040	512	29.834
H - COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR, REP. VEH.AUTOMOTORES/ENSERES DOMESTICOS	469	1.227.392	915	55.059
I - HOTELES Y RESTAURANTES	53	18.181	6	246
J - TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	114	63.595	23	1.512
K - INTERMEDIACION FINANCIERA	3	x	2	x
L - ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	47	31.237	39	3.084
M - ADM. PUBLICA Y DEFENSA, PLANES DE SEG. SOCIAL AFILIACION OBLIGATORIA	0	0	0	0
N - ENSEÑANZA	42	168.330	1.424	294.208
O - SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	11	14.854	8	1.207
P - OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIAS, SOCIALES Y PERSONALES	18	49.673	155	18.651
Q - CONSEJO DE ADMINISTRACION DE EDIFICIOS Y CONDOMINIOS	0	0	0	0
R - ORGANIZACIONES Y ORGANOS EXTRATERRITORIALES	0	0	0	0
SIN INFORMACION	6	x	0	0

Fuente: Servicio de Impuestos Internos

ANEXO 3: Actas de reuniones en Nueva Imperial

Actualizado al 20 abril 2017

ACTA REUNIÓN N° 01/2016	
Fecha:	22/06/2016
Lugar:	Oficina Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Claudia Paredes, Encargada de Unidad de Medio Ambiente y Calidad de Vida, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno	
Materias Tratadas	1) Presentación breve explicación de los objetivos, etapas y alcance de la EEL. 2) Respecto a los actores clave, Claudia considera que es necesario preguntarle a DIDECO, ya que ellos trabajan con las organizaciones sociales. La comuna cuenta con CAC y comenta que han trabajado con las comunidades de Curiqueo y de Rulo. Del ámbito privado nombra a la Forestal Tromen y Mininco, además del comercio local presente en la comuna como los supermercados. Por otra parte, comenta que en el marco del SCAM intentaron hacer un catastro de distribuidores de leña sin éxito, dada la informalidad del mercado. 3) Del logo que se debe construir para la EEL, menciona el puente ferroviario, kultrun, figuras mapuches y el color azul rey (color institucional). 4) Referente a los potenciales proyectos que desde su cargo ha identificado, menciona lo siguiente: - Bombeo solar de agua para zonas con abastecimiento a través de camión aljibe municipal. - Biodigestores en comunidades mapuche que funcionen en base a estiércol animal (vacas, ovejas, gallinas), este proyecto fue postulado al FPA 2015. - Proyecto de captación de biogás del relleno sanitario que está en planificación (el municipio envió la solicitud de pertinencia al SEA) - Programa de manejo de leña. 5) Entre otras características de la comuna Claudia menciona que además de Imperial se encuentra la localidad de Villa Almagro con alrededor de 2.000 personas. No existen reservas ni parques nacionales en la comuna, sólo algunos sitios privados como la reserva

	Mininco (en sector Miramar), 2 sitios de resguardo de la forestal Tromen y el Fundo del Sr. Jaime Taladris (en sector San José). Comenta que en Imperial se encuentra La Junta de los ríos Cautín y Chol Chol para convertirse en el Río Imperial. Imperial cuenta con muchos servicios como la notaría, hospital clase II (hay especialistas), CESFAM y gendarmería, por lo cual las comunas cercanas (Carahue, Teodoro Schmidt, Saavedra) se deben dirigir a esta localidad para realizar sus trámites.
Acuerdos tomados	1. Gabriela presentará sobre la EEL en el Seminario de Medio Ambiente organizado por la Unidad de Medio Ambiente, dirigido a estudiantes de educación básica y media, el día jueves 23 de junio. 2. Claudia convocará a una reunión con los directivos del municipio para presentar el proyecto y sus alcances, para el día viernes 24 de junio. 3. Claudia solicitará información cartográfica, catastro de empresas, organizaciones sociales, comunidades mapuche y establecimientos educacionales.

ACTA REUNIÓN N° 02/2016	
Fecha:	23/06/2016
Lugar:	Oficina Departamento de comunicaciones, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Renato Reyes, Encargado de Comunicaciones, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno	
Materias Tratadas	1) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 2) Respecto a los actores clave, Renato menciona a las juntas vecinales y su Unión comunal. Respecto a empresas OMIL maneja información (Claudia Vallejos), unidad de microempresas que trabajan con distribuidores de leña y a través de Rentas y Patentes se puede obtener listado de empresas. Dice que sería importante incluir a escuelas públicas y comunidades mapuche (Unidad de des. socio cultural mapuche-Teresa Cayuqueo). 3) Referente al logo que se debe construir para la EEL, menciona el puente ferroviario, iconografía mapuche, dice que kultrun ya se ha utilizado mucho, concepto de interculturalidad, Río Imperial como ícono que integra las 3 comunas. Color azul francia (color institucional) y anaranjado. 4) Los medios de difusión que ocupa el municipio son: El dpto. de comunicaciones emite todos los días un programa en la radio Imperio (entre 13:00 y 13:30), grabándolo en las mañanas desde las 10:00. Además emite un programa en el canal 13 en el cable, llamado "Cielos sureños". Página Web municipal, cuenta de twitter, fanpage de facebook y canal de youtube de la municipalidad de Nueva Imperial. Además pegan afiches en diario mural del municipio, centro cultural, biblioteca, gimnasio, centro del adulto mayor, escuelas, CESFAM entre otros lugares concurridos. 5) Por otra parte, se debe hacer solicitud para la impresión de letreros, afiches y/o pendones; para grabar en el programa radial o televisivo; generar un spot radial; utilizar toldos, sistema de audio, mesas y/o sillas para actividades; para la cobertura de prensa de actividades que se realicen; entre otros.

Acuerdos tomados	1. Gabriela mantendrá informado a Renato respecto a las necesidades del área de comunicaciones y de las actividades que requieran cobertura de prensa. 2. Renato facilitará los medios con que cuenta la municipalidad para la difusión de la EEL.
ACTA REUNIÓN N° 03/2016	
Fecha:	24/06/2016 Hora de Inicio: 15:00 Hora de término: 15:30
Lugar:	Oficina DIDECO, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Guido Aedo, Coordinador Programa Municipio Móvil, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno	
Materias Tratadas	1) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 2) Respecto a los actores clave, menciona que las juntas vecinales y su Unión comunal han sido convocadas a muchas actividades por lo que se ha visto una disminución en su participación. Se pueden invitar a clubes deportivos, Red Sinergia (protectora de animales), organizaciones culturales, de mujeres, de adultos mayores y colegios. Del ámbito privado se pueden convocar a la cámara de comercio y turismo, Forestal Tromen, supermercados, mesa literaria, ferias, pequeños recicladores de algunas poblaciones, constructoras, madereros y aserraderos. 3) Comenta que en general las convocatorias las realizan mediante llamados telefónicos y entrega de invitaciones personalmente. Para los talleres participativos se debe proveer el traslado de las personas al lugar (probablemente Carahue), para asegurar la participación. Habría que ver si se puede gestionar a través del municipio. 4) Referente al logo que se debe construir para la EEL, menciona la cultura mapuche como elemento representativo. 5) Guido comenta que Nueva Imperial se divide en 2 sectores: - Sector alto: donde existen poblaciones nuevas, se encuentra el hospital y el cementerio. Habita el 60% de la población comunal. - Sector bajo: donde se encuentra el centro y se concentran los servicios. También se ubica la localidad Villa Almagro y la rivera del Río Cautín.

	Además cuenta que el programa Municipio Móvil ejecuta actividades de gestión de proyectos, coordina el FONDEV, operativos de salud y realiza actividades de celebración de fechas importantes.
Acuerdos tomados	1. Gabriela mantendrá informado a Guido respecto de las actividades que irá realizando la EEL y enviará correo electrónico solicitando catastro de organizaciones sociales.

ACTA REUNIÓN N° 04/2016	
Fecha:	23/06/2016 Hora de Inicio: 15:40 Hora de término: 15:45
Lugar:	Oficina OMIL, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Paola Peña, Profesional OMIL, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno	
Materias Tratadas	1) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 2) Respecto a los actores clave, menciona a las constructoras, comercio local y empresas forestales. 3) Comenta que OMIL genera encuentros empresariales y que en ocasiones es difícil asegurar la participación de las empresas. La oficina no ha trabajado con FRONTEL ni Aguas Araucanía, ya que no ofrecen cupos de trabajo.
Acuerdos tomados	1. Gabriela solicitará catastro de empresas a la encargada de OMIL, vía correo electrónico

ACTA REUNIÓN N° 05/2016	
Fecha:	24/06/2016 Hora de Inicio: 10:20 Hora de término: 10:50
Lugar:	Oficina Unidad de medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Ana Rivera, Encargada DIDECO, Municipalidad de Nueva Imperial	
Lidia Espinoza, Encargada SECPLA, Municipalidad de Nueva Imperial	
Nelson Mella, Encargado UDEL, Municipalidad de Nueva Imperial	
Andrea Neira, Profesional Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno EGEA ONG	
Materias Tratadas	6) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 7) Respecto a los actores clave, mencionan a Roberto Vásquez (contratista de alumbrado público), FRONTEL, dirigentes campesinos, Central de juntas de vigilancia, carabineros, SEREMI Salud, Mininco (Elías Soto). 8) Referente al logo indican el puente ferroviario, figuras y grecas mapuches, kultrun y esculturas de madera que hay en la comuna. 9) Mencionan que los proyectos se deben ir levantando con los diferentes actores de la comuna, preliminarmente comenta: - proyecto para generar un sistema de riego para los frutilleros con ERNC - Iluminación de paraderos rurales - Energización de zonas sin electricidad
Acuerdos tomados	4. Gabriela mantendrá informadas a las unidades respecto de las actividades que irá realizando la EEL y solicitará la información pertinente.

ACTA REUNIÓN N° 06/2016	
Fecha:	24/06/2016 Hora de Inicio: 11:15 Hora de término: 11:40
Lugar:	Oficina Depto. Desarrollo Sociocultural mapuche, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Teresa Cayuqueo, Depto. Desarrollo Sociocultural mapuche, DIDECO, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno EGEA ONG	
Materias Tratadas	10) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 11) Respecto a los actores clave, menciona que en la comuna existen 230 comunidades indígenas, de las cuales 195 aprox. se encuentran con los papeles al día y 50 asociaciones indígenas. También hay mesas territoriales que unen a varias comunidades, tales como Entre Ríos (6 comunidades), Boroa filolahuen? (32 com.), Mañío (5 com.), entre otras. Otros actores relevantes pueden ser las juntas de vigilancia, las postas rurales, agrupaciones de artesanos y textiles, FRONTEL, Aguas Araucanía, Comités de APR (encargado municipal es Rodrigo Espinoza. Dice que las forestales deben reivindicarse de todo el daño que han hecho, por lo que existe una Mesa de Participación llamada FORCES que se reúne 1 vez al mes (convoca Paola Méndez, externa al municipio). 12) Teresa comenta que entre las comunidades existe disposición a organizarse y participar. Que en Nueva Imperial las comunidades dialogan con las autoridades, los territorios son unidos y tienen las mismas necesidades que las comunidades más conflictivas de otras comunas como Ercilla. Además que hay muy pocas instancias de encuentro con comunidades de otras comunas y que sería importante potenciarlos. 13) La comunidad Gallardo Tranamil se adjudicó un proyecto de biodigestores, la dirigente es Mercedes Curamil. 14) Referente al logo que se debe construir para la EEL, menciona el pueblo mapuche, kultrun, los ríos que

	unen y los puentes que conectan. Propone incluir el amarillo (antu), verde (naturaleza), azul (cielo) y blanco (cordillera). 15) Como posibles proyectos propone: - Luminarias solares en caminos rurales oscuros. - Iluminación solar en paraderos, cerca de los colegios y en cementerio. - Aprovechar el calor de cocinas para calentar agua - Colectores solares para ACS en viviendas. - Solución con ERNC en sectores con suministro eléctrico deficiente y muchos cortes (como en Alto Boroa) - Bombeo de agua solar a tranques, debido a la escasez hídrica.
Acuerdos tomados	5. Gabriela mantendrá informada a Teresa respecto de las actividades que irá realizando la EEL y enviará correo electrónico solicitando información a medida que lo requiera.

ACTA REUNIÓN N° 07/2016	
Fecha:	24/06/2016 Hora de Inicio: 11:45 Hora de término: 12:30
Lugar:	Oficina Microempresas, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Presentar la EEL y establecer una metodología de trabajo colaborativa.	
Participantes	
Paola Aguilera, Microempresas, DIDECO, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo en terreno	
Materias Tratadas	1) Presentación y breve explicación de los objetivos, etapas y alcances de la EEL. 2) Respecto a los actores clave, Paola menciona a la Agrupación de Turismo Newenkeche (con quienes tienen un proyecto de FOSIS), conformada por 11 emprendimientos, entre los que están cabañas y rukas, una cervecera, productora de merkén, agro-camping y artesanos. También nombra los microemprendimientos del sector comercio local, como carnicerías, panaderías, peluquerías, boutiques, etc. y la Cámara de comercio y turismo. Como grandes empresas menciona la forestal Tremen y MININCO (con ésta última existe "buena vecindad, son cercanos"). 3) Se convocan a los microempresarios mediante visita directa y vía telefónica. 4) Paola cuenta que el mercado de venta de leña es muy informal. El municipio trabaja con microempresarios de leña mediante el programa Más Leña Seca. Los proveedores formales abastecen principalmente a las instituciones públicas 5) Referente al logo que se debe construir para la EEL, menciona que el río Imperial es aquel que une a las 3 comunas participantes, ya que nace en Nueva Imperial y desemboca en Saavedra, cultura Mapuche, la salida del sol representando energía. Colores: verde y azul. 6) Como posibles proyectos propone: - Energizar zonas aisladas y sin electricidad. - Iluminación exterior de las casa en zonas rurales oscuras. - Fortalecer la iluminación en avenidas oscuras, instalar puntos de luz en accesos y salidas de Imperial, ya que la neblina impide una buena visibilidad (buscar tecnología específica). - Bombeo de agua solar a tranques, debido a la escasez hídrica. - Regular el uso de leña (no hay plan comunal para la

	contaminación atmosférica) - Identificar y potenciar a los comerciantes de leña, centros de secado y acopio de leña. - Captar biogás de la planta de tratamiento de aguas servidas y distribuirlo a comunidad vecina. - Generar biodiesel a través de aceites quemados de locales comerciales de comida. Podría abastecer calefactores municipales.
Acuerdos tomados	1. Gabriela mantendrá informada a Paola respecto de las actividades que irá realizando la EEL y enviará correo electrónico solicitando información a medida que lo requiera.

ACTA REUNIÓN N° 08/2016	
Fecha:	18/07/2016 Hora de Inicio: 11:00 Hora de término: 12:15
Lugar:	Salón 1, Centro Cultural de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Conocer perspectiva energética de la Cámara de Comercio y Turismo, y de la Junta de vecinos de Villa Almagro	
Participantes	
Dalia Paredes, presidenta de J.VV. N°11 Villa Almagro, miembro activo del Comité Ambiental Comunal	
Jorge Jimenez, presidente de Cámara de Comercio y Turismo de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) <u>Presentaciones</u> Jorge: Cámara de comercio, incluye solo a los establecido, 30 miembros, de todos los rubros, se reúnen 1 vez al mes, último jueves, proyectos con SERCOTEC, nuevos proyectos, reuniones con el alcalde. Cámara de comercio y turismo... aún no tienen empresas de turismo. No se incluye a los artesanos, ya que no son establecidos, no pagan patente, no son permanentes. Feria del comercio con 12 locales de la Cámara se establecen en la plaza. Dalia: El CAC funciona con la Municipalidad, 20 participantes: Sinergia animal, agrupación de jóvenes, escuelas (públicas y privada). Se ha trabajado- apoyado en proyectos ambientales sobre reciclaje, esterilización de mascotas. No es una entidad autónoma, ya que nace de la Certificación Ambiental de la Municipalidad (SCAM). No hay reuniones establecidas, la municipalidad convoca. De 1997 al 2006 había un consejo ambiental que sí era una organización funcional. 2) <u>Visión de la energía en la comuna</u> Jorge: cuidar la energías y analizarla en concientizar a la comunidad en temáticas energéticas. Paneles solares, más instancias para analizar otro tipo de energía Dalia: Energías complementarias, Identificar las fuentes energéticas, eólica. Hacer las cosas bien desde el principio 3) <u>Disposición para desarrollar proyectos energéticos</u> Jorge: gente es muy reacia a participar. Informando a la comunidad y escuchándolos se podría hacer una parque

	eólico. Dalia: los proyectos se presentan por organización. Por ejemplo el proyecto de postes solares, la JJ.VV. se ocupa de la mantención. Aislación térmica de viviendas, falta formación. Las personas participan cuando cubren una necesidad particular. Las JJ.VV. sólo postulan a arreglar las sedes. Depende de la formación y capacitación de los dirigentes. Se instaló una torre de telefonía ENTEL, no hubo oposición. La gente sólo se preocupa de si hay señal o no. Hay preocupación por las abejas. 4) Problemáticas en relación a la energía Dalia: En Imperial hay graves problemas de contaminación por leña, se junta con la niebla y no se ve nada en la noche, hacinamiento urbano, faltan áreas verdes, han aparecido muchas poblaciones. Mucha concentración de viviendas. Podría haber una caldera que alimente toda una villa (calefacción distrital), con subsidios, para evitar problemas de salud. Iluminación: la Municipalidad está cambiando las luminarias públicas por LED. Falta iluminación en sectores rurales, han habido accidentes (atropellos de peatones y ciclistas), genera inseguridad. En Almagro hay 2 puentes sin iluminación. Es necesario integrar otros tipos de energía para calefacción. En Almagro se están extrayendo los aromos del lecho de río para leña, lo que puede ser peligroso si hay crecidas, se debe evitar la comercialización de leña ilegalmente. Sin embargo se deben considerar los recursos económicos, obtener leña seca cada vez es más cara. Sistema APR en Almagro, se han quedado sin agua, por problemas del sistema eléctrico. Potencia del sector en es baja, se han quedado sin luz. Tendido eléctrico pasa por encima de los árboles, es un riesgo. No hay grifos. Proyecto para extraer el agua del río para almacenarla y ocuparla en caso de incendio. Sector Juvencio Valle, camino a Rulo, se han establecido
--	--

	muchas forestales Radio Imperio funciona con energía solar y eólica. Mario Toro tiene paneles y eólicos Antes había generación eléctrica con el río Cautín, la turbina se la llevó el río en una crecida. En Almagro se quiere potenciar los servicios turísticos, se pueden hacer iniciativas de proyectos territoriales que incluyan a la clase media, quizás a través de SERCOTEC. Energía a hostales. Conectividad: no tienen WI FI, solo está Entel y no da ese servicio. Movistar no llega. Problemas por escasez hídrica, se han hecho tranques para acumulación de agua. Municipalidad distribuye agua en camiones aljibes. Jorge: Iluminación frente a los locales comerciales, ya que podrían ser focos de delincuencia. Hay pocos asaltos igual, han habido casos puntuales. Se ha trabajado el tema, pero siempre falta. El comercio está desconcentrado. Cambiar ampolletas por ampolletas LED en los locales comerciales. Feria del Calzado viene de afuera, no es bueno para el comercio local. Lunes-miércoles y viernes, gente del campo baja y vende productos 5) Otros Comunidades mapuche son tranquilas, pero dada la cosmovisión pueden oponerse a ciertos proyectos En Almagro hay hartos vientos, en verano especialmente. Actores clave: Clubes de adulto mayor, cada territorio está trabajando su plan de desarrollo. Sinergia animal. Andrea tiene los datos de las organizaciones integrantes del CAC. Mario Toro, integrante del CAC, tiene certificación para implementar proyectos de Energías Renovables. Es importante incluir a los concejales y las escuelas por la Eficiencia energética (DAEM). Existe una Agrupación Cultural de Nva. Imperial, que integra a los artistas y artesanos. Liceo Luis González Vásquez, Directora Vani López,
--	--

	profesor José Núñez, tienen especialidad de electricidad y han instalado postes y paneles. La radio Imperio tiene un proyecto para mantenerse sólo con paneles solares y generador eólico. A veces a los fondos concursa mucha gente y no se favorecen todos los territorios, se debe generar compromiso para priorizar ciertos territorios. Tener cuidado también con la contaminación lumínica en sectores rurales, con tanto proyecto de luminarias públicas. Llegan hartos turistas, familiares de habitantes de la comuna. Se hacen muchos eventos en verano. No hay zonas de balnearios por lo que la gente está de pasada en la comuna. La capacidad hotelera está ocupada por las empresas forestales o por lo trabajadores de construcción y mantenimiento de caminos. Sería importante generar un catastro de empresas de servicios eléctricos, a nivel regional.
--	---

ACTA REUNIÓN N° 09/2016	
Fecha:	19/07/2016 Hora de Inicio: 13:15 Hora de término: 13:40
Lugar:	Oficina Depto. Desarrollo Sociocultural mapuche, Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Coordinar convocatoria de comunidades indígenas para el Lanzamiento de la EEL	
Participantes	
Teresa Cayuqueo, Depto. Desarrollo Sociocultural mapuche, DIDECO, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Teresa recomienda que para futuras actividades es muy importante considerar desayuno y/o almuerzo, ya que la gente viene de muy lejos y muchas veces no alcanza a comer en sus casas. También contemplar reembolso de pasajes de bus. 2) Explica que es difícil que los dirigentes de comunidades asistan porque el día anterior al lanzamiento ya se encuentran convocados a una actividad por la Política Indígena. 3) Ante la posibilidad de exponer y/o realizar talleres de la EEL en los territorios rurales indígenas, Teresa comenta en la misma municipalidad tienen guías que pueden apoyar. Indica que hay 5 territorios con mesas de planificación. También informa que durante agosto se realizarán talleres de mujeres donde se puede pedir un espacio para presentar la EEL.
Acuerdos tomados	1. Teresa dejará invitados a los dirigentes de comunidades indígenas al Lanzamiento de la EEL del día 21 de julio. Informará a Gabriela respecto de las fechas definitivas de los talleres de mujeres.

ACTA REUNIÓN N° 10/2016	
Fecha:	20/07/2016 Hora de Inicio: 13:15 Hora de término: 13:40
Lugar:	Sala de reuniones, Planta Imperial Forestal Tromen
OBJETIVO	
Exponer el proyecto de la EEL, establecer una metodología de trabajo colaborativa	
Participantes	
Claudio Huircan, Project Manager de la empresa forestal Tromen	
Gabriela López, equipo EEL	
Rubén Méndez, equipo EEL.	
Materias Tratadas	1) El equipo de la EEL presenta el proyecto, considerando su área de influencia, sector energético de la comuna de Saavedra, los principales hitos del proyecto, fechas importantes y principales resultados 2) Comentarios de Claudio: Tenemos una aserradora Tromen Imperial donde trabajan alrededor de 300 personas, un 90% aproximado son del territorio y gran parte es de la comuna de Nueva Imperial. Planta productora de madera aserrada, adquirimos madera la procesamos y la comercializamos. Nuestra estrategia va a la exportación muy poco al mercado local. No buscamos crecer más de lo que ya somos. Esta es una empresa que pertenece en su gran parte a Andrés Balocchi, de Capitán Pastene. Tenemos muy pocas plantaciones, la mayoría la compramos a Masisa, Mininco y Arauco, además de pequeños parceleros. Desde el punto de vista energético la biomasa forestal tiene un potencial energético bastante elevado. Nosotros generamos energía térmica que se utiliza para secar la madera. Utilizamos dos calderas de agua caliente a baja presión utilizando la biomasa (aserrín). Secamos un 70% de la producción. Tenemos un consumo de energía de 2 MW, generamos 300 empleos directos, equivalente a 1200-1800 personas (pensando en las familias), Además tenemos una generación de calor donde nuestro proceso nos permite generar biomasa y entregarlos como calor. Demuestra ciertas nociones respecto de los posibles proyectos de la estrategia energética. Identifica dificultades culturales como esa uso de la leña, sugiere el uso de pellet, conversiones (como en el caso de temuco). Ejemplo de proyecto: como calentar agua para que no se mueran las aves de corral en el invierno.

	Somos una pyme grande, pero tenemos márgenes muy aprobados Comenta que posiblemente asistirá a la actividad de lanzamiento.
Acuerdos tomados	1. Claudio enviará el contacto de la persona encargada del área social empresarial, Cristian Espinoza.

ACTA REUNIÓN N° 11/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 11:00 Hora de término: 11:30
Lugar:	Oficina Departamento de Obras Municipales
OBJETIVO	
Solicitar información respecto a catastro de viviendas, su materialidad y estado.	
Participantes	
Alejandro Aguayo, Profesional Departamento de Obras Municipales, Municipalidad de Nueva Imperial	
Andrea Neira, Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Se explica brevemente el proyecto de Estrategia Energética Local Araucanía Costa, sus etapas y principales resultados esperados. Se consulta a Alejandro respecto al número de viviendas existentes en la comuna, su estado y materialidad. 2) Alejandro comenta lo siguiente: No poseen un catastro oficial del número de viviendas y sus características. Sector El Alto, desde Juan XXIII hacia arriba, hay en total 2.500 viviendas aproximadamente, de éstas al menos 1.800 son casas de subsidios (de madera con revestimiento no combustible como el siding, smart panel, entre otros) de 40 m² ampliable a 54m² aprox. Todas las viviendas sociales vienen con calefont. En una manzana hay mínimo 20 casas en sector urbano. Nueva Imperial tiene aprox. 150 manzanas (algunas con edificios públicos). En el sector Santa Teresa 500 casas aprox. y en Almagro 150 aprox. En el área rural se entregan casas con subsidio, de madera sobre radier (antes tenían poyos de concreto) y alcantarillado.
Acuerdos tomados	1. Alejandro buscará el catastro de número de viviendas por sector urbano y rural, materialidad y estado. Lo tendrá para la próxima visita de Gabriela. 2. Gabriela y Andrea recordarán la presente solicitud.

ACTA REUNIÓN N° 12/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 11:30 Hora de término: 12:30
Lugar:	Oficina Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA)
OBJETIVO	
Solicitar información respecto a alumbrado público y proyectos relativos.	
Participantes	
Boris Marihuan, SECPLA, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Se explica brevemente el proyecto de Estrategia Energética Local Araucanía Costa, sus etapas y principales resultados esperados. Se consulta a Boris respecto al número y tipo de alumbrado público. 2) Boris comenta lo siguiente: - La empresa SOLFA hizo un estudio llamado "Levantamiento físico georreferenciado en terreno de la totalidad de las instalaciones de alumbrado público municipal". - Mediante el GORE, circular 33 hay aprobado técnicamente un proyecto de recambio de luminarias públicas del tipo sodio de alta presión a tecnología Led. Serían 2.260 luminarias del sector urbano y rural. - A través del programa Quiero Mi Barrio se hizo un cambio parcial de 64 luminarias. Se instalaron nuevas luminarias peatonales y se hizo un recambio de luminarias vehiculares. - En el sector El Toqui una Asociación de Mujeres postularon al programa 2% de seguridad ciudadana donde se hizo una extensión de línea con 12 luminarias Led de 60 W. - En Almagro se instalaron 9 luminarias con paneles solares. - Hay varias villas y poblaciones en proceso de regularización que posiblemente pedirán alumbrado público en el futuro. - Se hará una extensión de alumbrado público con Led en sector Entre Ríos, Puente Rañi Leufu, desde el cruce de la carretera hasta el puente. - En un sector en el camino desde Temuco hay una cuenca que viene desde Angol donde se generan ráfagas constantes de viento, lo que podría ser aprovechado para generar soluciones individuales o colectivas a baja escala ya que hay productores

	agrícolas en ese sector. - El gran problema que existe en la comuna es con las posesión de los terrenos. Se da que la casa principal tiene el dominio, pero las casas que van construyendo los hijos no las regularizan y no pueden acceder a abastecimiento eléctrico. Además muchas de estas casas se emplazan en terrenos indígenas, lo que complejiza la situación. - Como proyecto plantea la posibilidad de energizar las sedes sociales con ERNC, donde se instalen pantallas comerciales para que empresas comerciales locales promocionen sus productos y le pague un monto muy bajo a la comunidad.
Acuerdos tomados	1. Boris generará y enviará un catastro con las personas o viviendas que no cuentan con abastecimiento eléctrico o que tienen problemas con los títulos de dominio.

ACTA REUNIÓN N° 13/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 12:40 Hora de término: 13:00
Lugar:	CESFAM Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información respecto a infraestructura de salud pública municipal.	
Participantes	
Rodrigo Huilcaman, Mantenimiento, Departamento de Salud, Municipalidad de Nueva Imperial	
Yasna Sáez, Encargada de postas rurales, Departamento de Salud, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Se explica brevemente el proyecto de Estrategia Energética Local Araucanía Costa, sus etapas y principales resultados esperados. Se consulta respecto de la infraestructura de salud 2) Se comenta lo siguiente: - Hay 1 Hospital en el sector El Alto, administrado por el Ministerio de Salud. - 1 consultorio CESFAM en el centro de Nueva Imperial. Parte de éste es ocupado por el Hospital (Diálisis, corta estadía, secosam) - 8 postas rurales: Chivilcoyan, Miramar, Rulo, Mochoco, Mañio Ducañan, Molco, Queupue, Alto boroa. Todas las postas cuentan con paneles solares de emergencia, excepto la de Rulo. La de Miramar también cuenta con termocañones. Actualmente se está haciendo mantención a estos sistemas. - Los días lunes, miércoles y viernes se atiende en las postas. Los martes y jueves el personal va a terreno. - Las postas cuentan con un Comité de salud conformado por los mismos usuarios que asisten a las postas y se organizan. - Se debe contactar a Jessica Muñoz del Dpto. de Salud para conocer el consumo de electricidad y agua, a través de las cuentas.
Acuerdos tomados	1. Rodrigo y Yasna enviarán información de superficies de los recintos de salud.

ACTA REUNIÓN N° 14/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 14:20 Hora de término: 15:30
Lugar:	Oficina INE
OBJETIVO	
Identificar percepción y disposición a participar de la EEL de las integrantes de la Agrupación de Turismo Newenkeche	
Participantes	
María Cayuman Sanchez. Agro turismo (Comunidad Juan Tralamal, Camino Teodoro Schmidt)	
Fresia Lianqueo. Turismo Cultural (Sector el Peral, camino a Cholchol, Comunidad Curamir pailavil)	
Gloria Sellao. Gastronomía intercultural (Sector Catrienche, camino hualacura. Comunidad Maliqueo igillau)	
Teresa Huilipan. Inaleufu, hospedaje cabañas (Sector Los Peumus. Comunidad Domingo Huenuman)	
Leonides González. Cabañas y hostel Hulipan Gonzalez. (Sector El Peral, Comunidad Domingo Huenuman)	
Valentina Melo. Profesional de apoyo en oficina de turismo. Municipalidad de Nueva Imperial	
Paola Aguilera. Microemprendimiento. Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Son una organización funcional con 12 emprendimientos, tienen una directiva. Se reactivó hace 1 año, tienen un reglamento interno. Han postulado a subvenciones municipales, FOSIS Yo Emprendo en Comunidad, Kit solar de emergencia para cada emprendimiento, iluminación exterior, interior, comunicación de radio. 2 postes solares grandes, faroles de jardín, 2 pares de radio comunicadores, ampolletas led, luces de emergencia, cargador de teléfono, linternas solares. Igual llegan turistas en invierno, especialmente extranjeros. Cuentan con asesoría municipal, área turismo y microemprendimiento. Medios de difusión: boca a boca, tarjetas, facebook, booking. (Carolina Huenupan, del GORE, visitó los emprendimientos, le faltan 3 por ver). Existe necesidad de energía eléctrica, hay sectores con muchos cortes de luz. Se debe tener seguridad del suministro de servicios que se le dan a los visitantes. Agua caliente mediante termocañones o colectores solares. También hay necesidad de calefacción, los turistas no saben usar la salamandra o combustión lenta. 2) Hay mucho respeto por el medio ambiente, quieren

	trabajar y apuntar a ERNC. Mucha disposición a colaborar en la EEL. 3) <u>Visión de la energía</u> Comuna limpia, sustentable, sin tanta contaminación, con reciclaje. que haya más conciencia ambiental. Falta educación desde los niños. hay que partir desde la formación de las personas. En el campo todo se reutiliza.
Acuerdos tomados	1. María Cayuman enviará lista de los emprendimientos con los contactos respectivos

ACTA REUNIÓN N° 15/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 15:30 Hora de término: 16:00
Lugar:	Oficina Unidad de Desarrollo Económico Local (UDEL)
OBJETIVO	
Obtener información de las acciones municipales para el desarrollo turístico de la comuna	
Participantes	
Valentina Melo, profesional de la Unidad de Turismo, Municipalidad de Nueva Imperial	
Paola Aguilera, encargada de microemprendimiento, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo EEL	
Materias Tratadas	1) Se consulta respecto de los atractivos turísticos identificados por la municipalidad, las acciones que han llevado a cabo para fomentar el turismo y cómo lo proyectan hacia el futuro. 2) Se comenta lo siguiente: - Atractivos: Puente ferroviario (monumento histórico UNESCO), ríos, plaza esculturas. Se quiere potenciar, además de la cultura mapuche, la historia de Nueva Imperial (ferrocarril, poeta Juvencio Valle, otros). - Acciones: se realizan eventos y actividades turísticas, especialmente en verano con la noche imperialina. Se trabaja en conjunto con el nodo costero, con la Asociación de municipalidades. Se generó el Café literario ubicado en el Centro cultural. - Se hace búsqueda de financiamiento para apoyar el emprendimiento turístico. Se consiguieron fondos de Francia para generar imágenes corporativas. Se ha beneficiado a la Agrupación Peumayen (mujeres artesanas) y Newenkeche (turismo). - Se trabaja en el Plan Estratégico Costa Nahuelbuta. Existe una Política Municipal de Turismo. Cuentan con un PLADETUR del 2001 que está muy desactualizado. Utilizan el PLADECO como guía, ya que integra el sector turismo. - Paola por su parte comenta que en la comuna se debe potenciar el turismo de intereses especiales, potenciar a Nueva Imperial como comuna sustentable y limpia. Desarrollar el turismo rural sustentable. Le gustaría ver el río no contaminado y que la comuna ofreciera servicios sustentables. También menciona que antes la Nueva Imperial era conocida como la ciudad acuarela, ya que todo tenía color.

ACTA REUNIÓN N° 16/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 16:00 Hora de término: 16:20
Lugar:	Oficina Departamento de Salud
OBJETIVO	
Solicitar información de los consumos de electricidad y agua de la infraestructura de salud	
Participantes	
Lizbeth Bolívar, Directora Departamento de Salud, Municipalidad de Nueva Imperial	
Andrea Neira, Profesional Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se solicita tener acceso a las cuentas de luz y agua de los recintos de salud municipales para obtener los consumos eléctrico y de agua. 2) Lizbeth da autorización para acceder las boletas de estos servicios para el CESFAM, postas rurales y estaciones médico rural (Puente Negro, Pidenco y Entre Ríos). 3) También comenta que el proyecto donde se instalaron sistemas fotovoltaicos en las postas rurales se desarrolló alrededor del 2011 e incluía alimentar ampolletas y radios de comunicación. Este fue financiado por el Servicio de Salud y la municipalidad.
Acuerdos tomados	1) Andrea pedirá las boletas de luz y agua. En conjunto con Gabriela sistematizarán esta información en planillas de cálculo

ACTA REUNIÓN N° 17/2016	
Fecha:	08/08/2016 Hora de Inicio: 16:30 Hora de término: 16:40
Lugar:	Oficina Departamento de Tránsito
OBJETIVO	
Solicitar información de alumbrado público	
Participantes	
Ximena Lavín, Directora Departamento de Tránsito, Municipalidad de Nueva Imperial	
Andrea Neira, Profesional Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se solicita información respecto al alumbrado público comunal, características y proyectos en desarrollo. 2) Ximena pide que la solicitud se haga llegar vía correo electrónico
Acuerdos tomados	1) Gabriela enviará correo electrónico con la solicitud respectiva.

ACTA REUNIÓN N° 18/2016	
Fecha:	09/08/2016 Hora de Inicio: 16:00 Hora de término: 16:15
Lugar:	Oficina Departamento de Educación
OBJETIVO	
Solicitar información de colegios, escuelas y jardines infantiles	
Participantes	
Víctor Beltrán, Director Departamento de Educación, Municipalidad de Nueva Imperial	
Claudia Paredes, Encargada Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se solicita información respecto al listado de colegios y jardines infantiles municipales presentes en los sectores rurales y urbanos. Además se pide acceso a las cuentas de luz y agua de estos establecimientos. 2) Víctor entrega lista de colegios municipales con sus direcciones. 3) Claudia menciona que posee información de la superficie de los colegios.
Acuerdos tomados	1) Claudia enviará solicitud para acceder a las boletas de luz y agua para conocer los consumos. 2) Claudia enviará documento con superficies de colegios.

ACTA REUNIÓN N° 19/2016	
Fecha:	26/10/2016 Hora de Inicio: 10:30 Hora de término: 11:30
Lugar:	Oficina SUBDERE, Temuco
OBJETIVO	
Obtener información de las necesidades energéticas en términos de seguridad ciudadana	
Participantes	
Nora Barrientos, Jefa de unidad regional, SUBDERE	
Anaísa Catricheo, SUBDERE	
Luis Aguilar, PMB, SUBDERE	
Jinet Cheuque, SUBDERE	
Rubén Méndez, equipo consultor EEL	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se menciona lo siguiente en relación con la implementación y gestión de potenciales proyectos energéticos: - Proyectos asociativos de rellenos sanitarios - Asignación de puntaje extra a proyectos que integren ERNC, en seguridad ciudadana - En Carahue y Nueva Imperial existen proyectos de APR con energía solar. - Pavimentación participativa - Dados los altos costos de energía, potenciar la generación a pequeña escala. - Subdere apoya las soluciones individuales de agua, abastos. - Planta de tratamientos de aguas servidas, con Aguas Araucanía. Combustibles de lodos. gas por fermentación. - Proyectos turísticos con APR - Postas y escuelas con ER - Dar énfasis en los sectores rurales. 2) Comentan algunas posibilidades de financiamiento para proyectos energéticos: - Fondo de emergencia, Ministerio del Interior - Equipo APR del GORE, Jaime Espinoza - Programa de habitabilidad del SERVIU, Ricardina Rosas. - Subsidio de electricidad, municipios - Modelo ESCO con APR Proyectos PMU-PMB, no requieren tener factibilidad

	eléctrica, acciones concurrentes. - Programa Estratégico en Costa, Álvaro Toro. - PIRDT, programa de infraestructura, Mario Cisternas de DIPLADER, GORE - Ricardo Herrera, CORE y miembro de Asociación de municipios Costa Araucanía. - Fondo de infraestructura Educativa (FIE), se adjudica por municipio. Héctor Torres, MINEDUC del a región. - Milton Moya, Director del Servicio de Salud de la región. - BID realizó un levantamiento de falta de electricidad, GORE, Huitrañan.
Acuerdos tomados	1) Se invitará a SUBDERE a participar de los talleres de la EEL.

ACTA REUNIÓN N° 20/2016	
Fecha:	26/10/2016 Hora de Inicio: 12:00 Hora de término: 12:30
Lugar:	Oficina CONADI, Temuco
OBJETIVO	
Obtener información respecto a los fondos que posee CONADI para la posible ejecución de proyectos energéticos	
Participantes	
Rodrigo Travieso, Asesor de gabinete, Dirección Nacional CONADI	
Rubén Méndez, equipo consultor EEL	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Rodrigo comenta algunas posibilidades de financiamiento para proyectos energéticos: - Fondo de tierras y aguas, regula títulos de dominio y financia proyectos de riego. - Fondo de cultura y educación - Fondo de Desarrollo Indígena - Línea de turismo y pueblos indígenas. Abril-mayo presentación ex ante para nuevos recursos. 2) Rodrigo menciona la página web programassociales.cl, para conocer más fondos disponibles. Además recomienda acercarse a la Subdirección Sur de CONADI.
Acuerdos tomados	1) Se invitará a CONADI a participar de los talleres de la EEL.

ACTA REUNIÓN N° 21/2016	
Fecha:	13/12/2016 Hora de Inicio: 11:30 Hora de término: 12:00
Lugar:	Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información respecto a los comité de Agua Potable Rural (APR)	
Participantes	
Rodrigo Espinoza, Encargado de APR, Municipalidad de Nueva Imperial	
Andrea Neira, Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Rodrigo menciona que actualmente en la comuna se encuentran 17 sistemas APR en funcionamiento, 3 en proceso de finalización y otros en etapas anteriores. Existen 3 APR a los que se les integró sistemas fotovoltaicos, con fondos del GORE (El Peral, Entre Ríos, Cancura). 2) Existe alta cobertura de agua potable en la comuna. en aquellos lugares en que no se puede instalar un APR se hacen pozos profundos a pequeña escala o a nivel individual (abasto). 3) Comenta que hubo un proyecto para instalar un sistema fotovoltaico para un APR en Molko alto, ya que el sistema eléctrico actual presenta constantes cortes en el servicio, sin embargo este fue rechazado en SUBDERE, ya que este sector ya cuenta con electricidad.
Acuerdos tomados	1) Rodrigo enviará un mapa (Google Earth) con la localización de los APR y abastos.

ACTA REUNIÓN N° 22/2016	
Fecha:	13/12/2016 Hora de Inicio: 12:30 Hora de término: 13:30
Lugar:	Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Informar de los avances que ha tenido a la EEL a la Agrupación de turismo Newenkeche	
Participantes	
María Cayuman, Agrupación de Turismo Newenkeche	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Dado que la Agrupación de Turismo Newenkeche solicitó información respecto al progreso de la EEL, se presentaron los resultados del diagnóstico de consumo energético y el avance de los potenciales de energías renovables. 2) Se extendió la invitación a la agrupación para participar de los talleres de la EEL y se expuso la fecha tentativa para el primer taller (primera semana de enero 2017). 3) María menciona que la nueva asesora de parte del municipio es Paula Toledo, con la que se puede coordinar una reunión.
Acuerdos tomados	1) La agrupación participará de los talleres de la EEL y del Comité Energético Comunal. 2) La agrupación pensará en las necesidades energéticas de sus socios y armarán una idea de proyecto, ya sea individual y/o común.

ACTA REUNIÓN N° 24/2016	
Fecha:	13/01/2017 Hora de Inicio: 11:00 Hora de término: 12:00
Lugar:	Sede social comunidad Lorenzo Quintriqueo, sector Mañío
OBJETIVO	
Levantar información respecto a problemáticas y/o necesidades energéticas, invitar a participar en los siguientes talleres de la EEL.	
Participantes	
15 usuarios INDAP-PDTI de la Comunidad Indígena Lorenzo Quintriqueo, Territorio Mañío	
Rosa Cifuentes, profesional PDTI	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se expone brevemente en qué consiste la EEL, sus implicancias para la comuna y la relevancia de la participación de las comunidades. Se pregunta a los asistentes por las necesidades y/o problemáticas que existen en sus territorios y posibles proyectos que crean necesario de implementar. 2) Respecto al punto anterior se comenta lo siguiente: - La sede comunitaria no posee electricidad, pero sí cableado eléctrico. - Es muy importante que existan capacitaciones y se eduque sobre las ERNC y EE primero. - Hace un tiempo hubo un teléfono público que funcionaba con un panel fotovoltaico de propiedad de CTR. - Estos sectores son altos por lo que hay mucho viento - En la comunidad hay entre 15 a 22 viviendas. - Tienen un APR que está funcionando en marcha blanca actualmente. - Poseen un invernadero comunitario donde tienen lechugas, tomates y zapallos, provisoriamente lo están regando con agua del APR. Deben encontrar una solución para regarlo posteriormente, están pensando en recolectar aguas lluvia y almacenarla, o en profundizar un pozo para obtener agua. 3) Se invita a participar del segundo taller de la EEL, a ejecutarse tentativamente el día 10 de marzo a las 9:30 hrs.
Acuerdos tomados	1) Se dejan fichas de ideas de proyectos para que posteriormente sean llenadas por los asistentes. Se

	acuerda que estas fichas serán entregadas en la siguiente reunión a Rosa o a Andrea en el municipio. 2) Se confirmará fecha, hora y lugar de los próximos talleres participativos de la EEL por medio de Rosa.
ACTA REUNIÓN N° 25/2016	
Fecha:	17/01/2017 Hora de Inicio: 11:00 Hora de término: 12:00
Lugar:	Sede social comunidad Ignacio Rayman Tromilen, sector Laurel Boroa
OBJETIVO	
Levantar información respecto a problemáticas y/o necesidades energéticas, invitar a participar en los siguientes talleres de la EEL.	
Participantes	
8 usuarios INDAP-PDTI de la Comunidad Indígena Ignacio Rayman Tromilen, sector Laurel Boroa	
Yochabel Rocco, profesional PDTI	
Andrea Neira, profesional unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se expone brevemente en qué consiste la EEL y sus implicancias para la comuna. Se pregunta a los asistentes por las necesidades y/o problemáticas que existen en sus territorios y posibles proyectos que crean necesario de implementar. 2) Respecto al punto anterior se comenta lo siguiente: - La comunidad posee un semillero de papas - Un usuario postuló un proyecto para la instalación de un biodigestor que funcione con guano de cerdo, para la generación de biogás y fertilizante para los cultivos. - La sede comunitaria posee la instalación eléctrica, pero no se encuentran conectados a la red de distribución. - Todas las casas poseen electricidad, pero hay cortes seguidos de luz sin previo aviso. - Se han ido secando los pozos individuales, por lo que se encuentran en proceso para obtener un sistema de APR. - Se podrían construir secadores solares para deshidratar frutas y hierbas medicinales. 3) Se invita a participar del segundo taller de la EEL, a ejecutarse tentativamente el día 10 de marzo a las 9:30 hrs.
Acuerdos tomados	1) Se dejan fichas de ideas de proyectos para que

	posteriormente sean llenadas por los asistentes. Se acuerda que estas fichas serán entregadas en la siguiente reunión a Yochabel o a Andrea en el municipio. 2) Se confirmará fecha, hora y lugar de los próximos talleres participativos de la EEL por medio de Yochabel.
--	---

ACTA REUNIÓN N° 26/2016	
Fecha:	17/01/2017 Hora de Inicio: 14:00 Hora de término: 15:00
Lugar:	Sede social comunidad Juan de Dios Pichinculman, sector Laurel Boroa
OBJETIVO	
Levantar información respecto a problemáticas y/o necesidades energéticas, invitar a participar en los siguientes talleres de la EEL.	
Participantes	
12 usuarios INDAP-PDTI de la Comunidad Indígena Juan de Dios Pichinculman, sector Laurel Boroa	
Yochabel Rocco, profesional PDTI	
Andrea Neira, profesional unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Se expone brevemente en qué consiste la EEL, sus implicancias para la comuna. Se pregunta a los asistentes por las necesidades y/o problemáticas que existen en sus territorios y posibles proyectos que crean necesario de implementar. 2) Respecto al punto anterior se comenta lo siguiente: - La sede comunitaria no posee electricidad ni cableado eléctrico. - Las casas sí tienen suministro eléctrico, pero se dan cortes repentinos o a veces las cuentas se elevan repentinamente. - Algunas casas no tienen agua, el municipio reparte con camiones aljibes. - Algunos utilizan bombas para sacar agua de pozo para dar de beber a los animales (2 veces al día) o para regar los huertos, lo que eleva las cuentas de luz en verano. - Hay un estero en el sector - El sector es bajo, por lo que no hay presencia continua de viento. Comentan que cerca se instaló una antena que midió velocidad de viento durante aproximadamente un año y salió que no existe buen recurso eólico en la zona.

	- Se encuentran postulando a APR. - Se aclara que el territorio Boroa está compuesto por 33 comunidades indígenas, con alrededor de 503 personas. 3) Se invita a participar del segundo taller de la EEL, a ejecutarse tentativamente el día 10 de marzo a las 9:30 hrs.
Acuerdos tomados	1) Se dejan fichas de ideas de proyectos para que posteriormente sean llenadas por los asistentes. Se acuerda que estas fichas serán entregadas en la siguiente reunión a Yochabel o a Andrea en el municipio. 2) Se confirmará fecha, hora y lugar de los próximos talleres participativos de la EEL por medio de Yochabel.

ACTA REUNIÓN N° 27/2016	
Fecha:	16/02/2017 Hora de Inicio: 10:00 Hora de término: 10:30
Lugar:	Agencia de Área INDAP, Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información relativa a biomasa silvoagropecuaria	
Participantes	
María Teresa Matus, Jefa de área (subrogante)	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	16) Se explica a María Teresa en qué consiste la EEL Araucanía Costa y se menciona que se requiere información para la estimación del potencial de biomasa: - Superficie de cultivos agrícolas por comuna y especie - Superficie de plantaciones forestales por comuna - Cantidad de especies ganaderas por comuna 17) María Teresa menciona que ellos sólo tienen información de la superficie de cada uno de sus usuarios, pero no de qué tipo de cultivos trabajan. Además, la oficina trabaja con las comunas de Nueva Imperial y Chol chol, por lo que no tienen separada la información por comuna. 18) Comenta que existe una gran variedad de cultivos, entre los cuales menciona, forraje, cereales, lupino, hortalizas, frutales menores, y algunos mantienen praderas naturales. 19) INDAP financia proyectos silvoagropecuarios de infraestructura, ganadería, riego, suelo, frutales menores, entre otros. Existen 2 experiencias en que se instalaron paneles solares para riego en viñas (en sector El Peral),

	con financiamiento 100% INDAP. Además en el 2012 se implementaron 3 proyectos de riego con paneles solares (1 panel por agricultor). 20) Finalmente se menciona que se harán talleres participativos en el marco de la EEL, el taller 2 de Nueva Imperial será el día 10 de marzo. y se invita a participar a INDAP y a sus usuarios.
Acuerdos tomados	2) Gabriela enviará a María Teresa la invitación al segundo taller participativo. 3) María Teresa quedó en reenviar la invitación a los profesionales PDTI que trabajan en los territorios, para que difundan la información entre sus usuarios.
ACTA REUNIÓN N° 28/2016	
Fecha:	15/02/2017 Hora de Inicio: 10:00 Hora de término: 10:30
Lugar:	Oficina SEREMI Agricultura, Temuco
OBJETIVO	
Solicitar información relativa a biomasa silvoagropecuaria	
Participantes	
Alejandro Hernández, profesional SEREMI Agricultura	
Héctor Palma, profesional SEREMI Agricultura	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	21) Se explica a Alejandro en qué consiste la EEL Araucanía Costa y se menciona que se requiere información para la estimación del potencial de biomasa: - Superficie de cultivos agrícolas por comuna y especie - Superficie de plantaciones forestales por comuna - Cantidad de especies ganaderas por comuna 22) Alejandro indica que CONAF cuenta con un catastro de plantaciones forestales por empresas, sin embargo no se encuentran por especie. 23) Respecto a la información de cultivos agrícolas indica que ellos como SEREMI solicitaron dichos datos al SAG, sin embargo, estos no fueron facilitados, por lo que sugiere que desde el SEREMI de energía se solicite formalmente a la SEREMI de Agricultura, la información de la superficie de cultivos por especie a nivel regional, por comuna y su georreferenciación. 24) Héctor menciona que la información oficial de ganado es aquella del Censo Agropecuario (2007), que existe información puntual de algunas encuestas que ODEPA ha realizado. Dice que al menos se sabe que la proporción de

	bovinos ha disminuido, debido a la migración campo-ciudad, entre otros factores. Además indica que las oficinas de UDEL de los municipios podrían poseer mayor información respecto a la distribución del ganado. 25) Alejandro comenta que la SEREMI no cuenta con instrumentos de financiamiento, sólo con algunos enfocados 100% en los temas productivos. También menciona que ellos prepararon un proyecto para extraer agua mediante energía solar de unos estanques acumuladores de aguas lluvia para el riego tecnificado de frutillas (agricultura intensiva, en Chol chol), pero que no han conseguido financiamiento.
Acuerdos tomados	4) Se gestionará el envío de una solicitud formal por parte del SEREMI de Energía al SEREMI de Agricultura. 5) Alejandro enviará información que posee respecto a plantaciones forestales.

ACTA REUNIÓN N° 29/2016	
Fecha:	16/02/2017 Hora de Inicio: 15:30 Hora de término: 16:30
Lugar:	Municipalidad de Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información relativa a los comités de Agua Potable Rural	
Participantes	
Rodrigo Espinoza, programa Agua Potable Rural, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	1) Rodrigo entrega archivo .kmz con las localizaciones de los comités de agua potable rural existentes en la comuna. 2) La mayoría de los APR se abastece de agua de pozos. 4 comités obtienen agua directamente del río Imperial, Cusaco, Bolilche, El Peral y Hualacura, los cuales han tenido algunos problemas por la turbiedad del agua y presencia de manganeso y hierro. 3) Menciona que existen estudios que indican que las comunas con más altos índices de hierro en el agua corresponden a Carahue, Nueva Imperial y Angol. 4) Los comités El Peral, Cancura y Entre Ríos cuentan con sistemas fotovoltaicos, sin embargo no perciben un ahorro importante. Rodrigo menciona también que cuando se presentó la posibilidad a los comités de integrar paneles FV, muchos no quisieron porque no creyeron en la

	tecnología y/o porque no conocían cómo hacer las mantenciones.
--	--

ACTA REUNIÓN N° 30/2016	
Fecha:	16/02/2017 Hora de Inicio: 10:00 Hora de término: 10:30
Lugar:	Agencia de Área INDAP, Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información relativa a biomasa silvoagropecuaria	
Participantes	
Mónica Pehuenche	
Ruth Quintriqueo	
Rita Antinao	
Filomena Muñoz	
Andrea Neira, Unidad de Medio Ambiente, Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	26) Se expone brevemente en qué consiste la EEL, sus implicancias para la comuna. Se pregunta a los asistentes por las necesidades y/o problemáticas que existen en sus territorios y posibles proyectos que crean necesario de implementar 27) Respecto al punto anterior se comenta lo siguiente: - Frontel no soluciona los problemas cuando hay fallas en la red eléctrica, sus precios son muy elevados. - Existen problemas de agua, en el sector Manzanal alto se les averió la bomba del APR, por lo que estuvieron llevandoles agua con camión, sin embargo los socios no cuentan con estanques. Ya se arregló la bomba pero como bajaron los niveles de agua, hay problemas con la presión en algunas viviendas que se encuentran en altura - Poseen animales, principalmente cerdos, vacunos y aves. - Existen problemas de recolección de basura en los sectores rurales. Ahora el vertedero de Nueva Imperial se cerró, por lo que dispondrán los residuos en Carahue, ocasionando mayores costos en el transporte. - mencionan que la Forestal Mininco extraía agua con un

	camión de un estero, lo que podría haber ocasionado falta de agua en el sector. 28) Se invita a participar del segundo taller de la EEL, a ejecutarse tentativamente el día 10 de marzo a las 9:30 hrs
Acuerdos tomados	6) Se entregan fichas de ideas de proyectos para que posteriormente sean llenadas por las asistentes. Se acuerda que estas fichas serán entregadas a Teresa Cayuqueo o Andrea Neira. 7) Se contactará vía telefónica para confirmar la participación a los siguientes talleres participativos.

ACTA REUNIÓN N° 31/2016	
Fecha:	09/03/2017 Hora de Inicio: 10:00 Hora de término: 11:30
Lugar:	Centro Cívico, Nueva Imperial
OBJETIVO	
Levantar necesidades e ideas de proyectos energéticos para los socios de la agrupación de turismo Newenkeche	
Participantes	
Isabel Levio, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Teresa Huilipan, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Gloria Sellao, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Fresia Lianqueo, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Angelina Huilipan, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Leonides Gonzalez, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
Flora Coñoepan, socia Agrupación de Turismo Newenkeche	
María Cayuman, presidenta Agrupación de Turismo Newenkeche	
Paula Toledo, encargada de microempresas Municipalidad de Nueva Imperial	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	29) Se expone en qué etapa se encuentra el proceso de elaboración de Estrategia Energética. Se pregunta a cada socia qué proyectos les gustaría desarrollar en sus emprendimientos turísticos. 30) Se levantan las siguientes ideas de proyectos: - Isabel L. elabora productos deshidratados, le gustaría un secador solar y calefacción en la sala de procesos. - Teresa H. necesita luz eléctrica y ACS para sus cabañas

	y hospedaje en rukas. - Gloria S. posee cabañas y realiza gastronomía intercultural. Quiere realizar un recambio de estufas y una capacitación de cocinas y hornos solares. - Fresia L. estufas eficientes, termocañón para ACS en cabañas y ruka. - Angelina H. elabora productos de campo como merkén, tortillas y chuchoca. Le interesa obtener estufas que ahorren leña. - Leonides G. quiere colectores y paneles solares para su hostel y 2 cabañas. - Flora C. requiere luz para su centro de eventos, además posee un camping. - María C. iluminación solar para una cabaña.
Acuerdos tomados	8) Las socias de la agrupación llenarán las fichas de proyectos que fueron entregadas y las entregarán a Paula Toledo, quien se las enviará a Gabriela.

ACTA REUNIÓN N° 32/2016	
Fecha:	09/03/2017 Hora de Inicio: 12:00 Hora de término: 12:30
Lugar:	Oficina SAG, Nueva Imperial
OBJETIVO	
Solicitar información relativa a biomasa silvoagropecuaria	
Participantes	
Juan Carlos Mora, Jefe de oficina SAG	
Gabriela López, equipo consultor EEL	
Materias Tratadas	31) Se expone brevemente en qué consiste la EEL, sus implicancias para la comuna. 32) Se solicita información respecto a superficie de cultivos agrícolas por especie y superficie de plantaciones forestales en las comunas de Carahue, Nueva Imperial y Saavedra. 33) Juan comenta que de cultivos agrícolas, sólo poseen información de papa, y que utilizan la información de ODEPA de cultivos, sin embargo estos vienen por región. No poseen información de plantaciones forestales, se comunicará con CORMA y/o CONAF para conseguirla. Además comenta que los cereales son los cultivos que generan mayor biomasa y en las comunas involucradas se

	cultiva bastante trigo, avena, entre otros.
Acuerdos tomados	9) Juan enviará la información de papa que poseen, por comuna, y la información que logre conseguir de plantaciones forestales y otros cultivos agrícolas. 10) Gabriela enviará un correo electrónico recordando la solicitud.

ANEXO 4: Consumos eléctricos mensuales

Año	Mes	Nueva Imperial
2016	Enero	2287030
2016	Febrero	2402138
2016	Marzo	2378529
2016	Abril	2502065
2016	Mayo	2480990
2016	Junio	2480990
2016	Julio	2522291
2016	Agosto	2689218
2016	Septiembre	2577192
2015	Octubre	2527226
2015	Noviembre	2281390
2015	Diciembre	2252505

Fuente: FRONTEL, 2016.

ANEXO 5: Metodologías de estimación de Huella de Carbono

Las metodologías de estimación de huella de carbono dependen del enfoque y alcance para los que se defina la huella. Los enfoques corresponden por persona, por organización, por evento y por producto. En algunas situaciones se incluye el enfoque por región geográfica y el enfoque específico por industria (MMA, s.f.).

La estimación de la huella de carbono de exclusivamente el consumo energético de un municipio podría estar dado por el enfoque territorial suma de las estimaciones el enfoque corporativo de los sectores público, privado y residencial.

Las metodologías internacionales relevantes para la estimación de la HC según el enfoque corporativo son:

- ISO 14064: The Greenhouse Gas Protocol
- GRI: Global Reporting Initiative
- GHG Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard
- PAS 2050: How to assess the carbon footprint of goods and services
- Bilan Carbone
- ILCD. International Reference Life Cycle Data.

Como elementos comunes, todas estas metodologías poseen principios que permiten imparcialidad y precisión en el reporte de las emisiones. Los principios comunes más relevantes son la relevancia (referido a la selección de todos los procesos y operaciones importantes dentro de las emisiones), integridad (la estimación de las emisiones para aquellas operaciones definidas como relevantes), consistencia (entendido como el uso de metodologías adecuadas que permitan la comparación de los datos), transparencia (se transparentan los supuestos de importancia, la información se entrega clara y robusta) y precisión (se evitan las desviaciones respecto a la realidad y se reducen los errores sistemáticos para dar información que permita decisiones confiables). Además algunas metodologías contemplan principios de participación, temporalidad, independencia o conducta ética, entre otros (Institute for Environment and Sustainability, 2011).

Por otra parte, la mayor parte de las metodologías están enfocadas en la gestión del reporte (en este caso, huella de carbono), por ejemplo la reducción, y muchas proveen mecanismos para facilitar tal manejo.

Otro elemento común es que la mayoría de las metodologías nuevas se sustentan en metodologías antiguas, especialmente en GHG protocol; y casi todas utilizan la clasificación por alcances para la definición de límites operacionales (que se describe a continuación).

Como resumen de estas metodologías y según lo publicado por la Subsecretaría de Energía (2012), se definen los siguientes pasos al abordar la estimación según el enfoque corporativo:

- Selección de las metas de la organización: se debe definir el fin que motiva el levantamiento del inventario de emisiones de GEI.
- Determinar límites organizacionales: se puede realizar según el enfoque de participación accionaria (las emisiones de sus subsidiarias se considera proporcional a la participación accionaria o el porcentaje de propiedad que la empresa posea) o el enfoque de control, que puede ser financiero u operacional (la empresa u organización se hace cargo del 100% de las emisiones sobre las operaciones de las que es controladora, por lo que no se incluyen las operaciones sobre las que la entidad no tiene control, aunque tenga participación accionaria).
- Determinar límites operacionales: para definir estos límites, es necesario que la organización clasifique las emisiones de sus operaciones en directas (son de propiedad o control de la organización) e indirectas (no son de propiedad o control de la organización). Según esto se definen 3 alcances y se muestran algunos ejemplos de estos en la Figura 2.

- Alcance I: corresponde a las emisiones realizadas directamente por la organización mediante las fuentes que son de su propiedad o control.
- Alcance II: corresponde a las emisiones realizadas indirectamente por la organización por concepto de su consumo energético y/o de vapor.
- Alcance III: se refiere a las emisiones indirectas generadas por fuentes que no son de propiedad ni control de la organización.

Cuando las metas que se desean lograr incluyen cumplir cabalmente con los requisitos contemplados en las normas metodológicas se deben cumplir los alcances definidos en cada norma como obligatorios, los que en general corresponden al Alcance I y II.

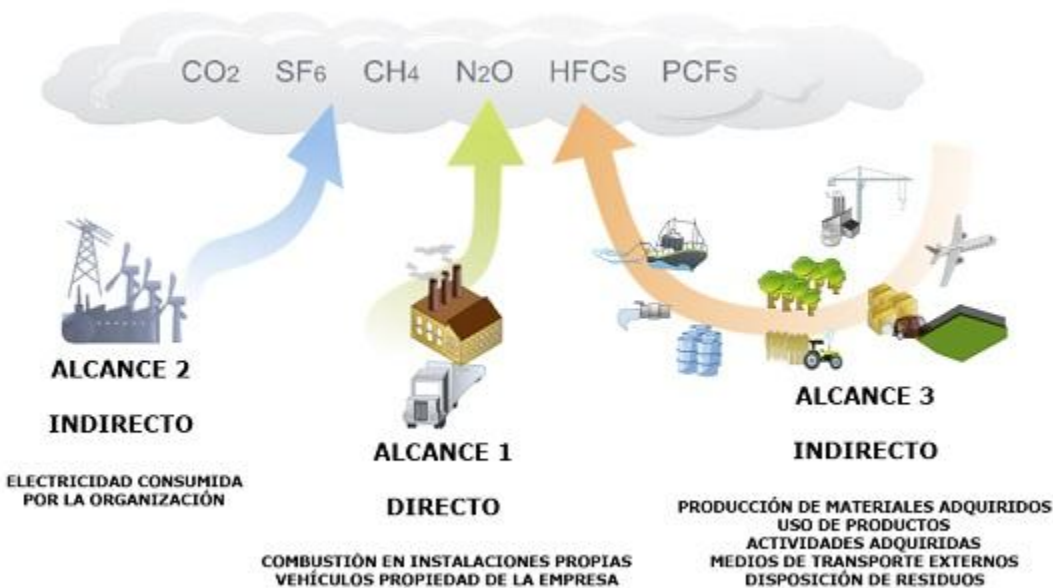


Figura 2. Ejemplos de las fuentes de emisión contempladas bajo cada alcance.

- Cálculo de las emisiones: cuando se identifican y clasifican las fuentes de emisión se debe escoger la metodología adecuada para cada una. Luego se deben recolectar los datos, calcular las emisiones (idealmente de forma directa, pero puede usarse una conversión lo más específica posible en base al consumo de combustible).

Las etapas descritas anteriormente, especialmente el cálculo de la emisión, son útiles para las fuentes consideradas bajo el alcance I de estimación. Cualquiera sea el enfoque considerado, para efectos de la estimación del sector energía comunal, el alcance más apropiado es el II, aunque se pueden incluir las fuentes del alcance I que impliquen generación de energía (por ejemplo el uso de generadores de electricidad o la instalación de paneles solares).

Para el alcance II, las recomendaciones de organismos gubernamentales coinciden en que, si bien se deben preferir los factores de emisión específicos para el proveedor de energía contratado, cuando no sea posible acceder a esta información se pueden usar los factores de emisión asociados al sistema interconectado al que esté asociada la instalación o proceso bajo análisis (Subsecretaría de energía, 2012; MMA, 2012).

En resumen, se utiliza el cálculo general de emisiones de GEI:

$$\text{Emisión de GEI} = \text{Datos por actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Ecuación 1. Emisión de GEI (MMA, 2012)

ANEXO 6: Emisiones de GEI mensuales entre los años 2010-2015 según actividad económica de Nueva Imperial

Cuadro 1. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2010. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	8,87	9,96	9,85	10,18	12,70	14,90	15,67
Alum. Público	36,12	37,17	50,69	49,71	61,62	64,13	66,84
Residencial	121,71	191,44	141,09	192,38	170,94	231,29	197,17
Comercial	37,25	42,00	39,55	45,92	49,56	55,02	56,56
Industrial	14,13	16,76	16,82	19,92	43,94	65,81	99,37
Agrícola	0,87	3,53	2,26	3,33	0,89	3,11	2,01
Otros	1,01	1,23	1,04	1,36	1,61	2,22	2,27
Total mensual	219,96	302,10	261,30	322,81	341,25	436,50	439,89

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	20,41	17,93	14,19	12,97	14,25	161,90
Alum. Público	77,11	62,78	53,53	47,23	50,40	657,34
Residencial	278,41	180,31	210,81	153,95	223,34	2.292,85
Comercial	68,16	58,45	50,22	46,42	58,23	607,35
Industrial	99,42	61,50	52,19	33,29	45,52	568,65
Agrícola	5,67	1,11	4,27	0,88	5,28	33,22
Otros	2,93	2,48	2,18	1,77	1,94	22,04
Total mensual	552,11	384,57	387,39	296,51	398,98	4.343,35

Cuadro 2. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2011. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	13,23	14,65	14,86	20,31	20,16	25,86	17,78
Alum. Público	49,09	49,46	58,80	66,75	71,31	72,02	64,71
Residencial	169,41	256,97	203,18	319,94	225,93	315,10	212,75
Comercial	62,38	73,04	81,09	94,06	88,38	96,84	81,05

Industrial	44,30	54,82	106,46	221,07	264,50	257,50	240,65
Agrícola	1,51	7,96	4,06	7,09	1,28	4,91	0,95
Otros	1,47	1,69	1,55	2,59	2,85	3,21	2,81
Total mensual	341,39	458,58	469,98	731,81	674,40	775,43	620,72

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	22,70	17,60	18,01	11,12	14,26	210,54
Alum. Público	53,87	57,85	44,08	32,89	39,43	660,26
Residencial	231,22	175,10	204,28	127,61	207,05	2648,54
Comercial	68,55	82,15	74,32	53,72	78,90	934,46
Industrial	196,53	229,21	213,17	180,01	221,34	2.229,55
Agrícola	3,44	0,72	3,07	0,52	3,43	38,94
Otros	2,55	2,01	1,52	0,61	1,21	24,06
Total mensual	578,85	564,64	558,46	406,47	565,61	6.746,35

Cuadro 1. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2012. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	14,26	16,61	15,05	19,13	23,33	17,62	17,46
Alum. Público	41,41	46,90	51,83	57,27	68,79	57,73	49,10
Residencial	183,23	268,88	214,25	333,33	262,69	251,18	168,20
Comercial	82,88	95,65	88,43	112,30	115,51	85,13	70,80
Industrial	228,82	256,96	288,00	272,05	295,36	225,72	194,47
Agrícola	2,78	7,19	2,85	4,87	1,43	3,41	0,91
Otros	1,05	1,14	1,26	2,73	2,70	2,60	2,43
Total mensual	554,44	693,34	661,67	801,68	769,81	643,39	503,36

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	23,02	25,85	22,90	21,57	22,91	239,70
Alum. Público	66,07	65,59	63,61	60,56	58,62	687,48
Residencial	293,02	235,11	292,23	238,98	301,90	3.043,00
Comercial	97,44	106,25	100,73	99,92	114,53	1.169,57
Industrial	268,08	251,80	304,68	290,26	292,94	3.169,16
Agrícola	4,37	1,23	4,32	1,13	4,83	39,31
Otros	3,17	3,10	2,10	1,74	1,68	25,69
Total mensual	755,16	688,93	790,58	714,15	797,40	8.373,92

Cuadro 4. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2013. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	18,61	23,56	21,81	24,65	30,31	33,31	32,56
Alum. Público	51,28	53,47	66,95	71,11	84,53	86,79	83,92
Residencial	231,91	348,17	264,29	377,38	311,16	425,09	289,93
Comercial	92,01	120,74	114,91	117,68	131,99	134,04	116,55
Industrial	296,21	301,50	338,94	321,93	339,20	311,52	303,18
Agrícola	2,68	8,34	4,98	6,28	1,70	5,09	1,01
Otros	1,50	1,61	1,75	2,23	2,74	3,19	3,34
Total mensual	694,20	857,38	813,64	921,26	901,62	999,03	830,50

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	34,41	26,26	25,61	19,95	20,91	311,96
Alum. Público	84,62	64,56	60,25	51,95	53,67	813,11
Residencial	410,37	217,09	314,54	212,71	290,77	3.693,41
Comercial	125,45	94,37	101,89	92,56	104,59	1.346,78
Industrial	295,04	237,52	285,44	242,92	261,61	3.535,01
Agrícola	4,68	1,00	3,95	1,41	5,09	46,22
Otros	3,48	2,14	2,44	2,19	1,82	28,42
Total mensual	958,05	642,94	794,11	623,69	738,47	9.774,89

Cuadro 52. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2014. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	21,96	22,15	21,36	24,66	25,85	27,38	32,13
Alum. Público	54,09	57,74	61,87	65,46	70,89	75,31	80,42
Residencial	263,49	367,39	254,27	379,13	274,25	390,19	303,95
Comercial	119,22	128,62	123,20	119,80	110,24	113,38	121,67
Industrial	318,74	301,05	330,30	299,78	281,54	296,99	277,72
Agrícola	4,69	10,54	4,77	6,61	1,58	5,16	1,71
Otros	1,61	1,71	1,32	1,90	2,01	3,05	3,07
Total mensual	783,80	889,20	797,08	897,32	766,35	911,47	820,68

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	23,69	17,91	17,44	17,15	17,49	269,16
Alum. Público	60,41	51,42	44,67	42,22	43,64	708,15
Residencial	293,33	198,86	238,56	192,57	243,15	3.399,16

Comercial	93,37	77,52	77,39	76,41	92,36	1.253,17
Industrial	220,01	207,92	206,59	203,13	235,13	3.178,90
Agrícola	3,81	1,10	2,76	1,35	5,65	49,72
Otros	2,16	1,68	1,96	1,12	1,77	23,37
Total mensual	696,79	556,42	589,38	533,95	639,20	8881,65

Cuadro 63. Emisión mensual y total anual por actividad económica en tCO₂eq, año 2015. Comuna de Nueva Imperial.

a)

Sector	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
Municipal	18,73	24,35	23,31	23,77	27,76	27,96	34,01
Alum. Público	51,27	53,93	60,93	67,19	69,52	71,46	81,10
Residencial	263,94	368,52	313,08	387,15	331,32	358,40	313,46
Comercial	106,78	140,38	129,78	141,56	135,98	129,64	146,51
Industrial	276,55	302,88	339,16	301,43	309,84	294,07	350,26
Agrícola	5,17	11,11	5,31	9,30	1,24	5,97	2,06
Otros	1,75	1,94	2,02	1,47	1,92	2,91	2,96
Total mensual	724,19	903,12	873,59	931,88	877,57	890,41	930,36

b)

Sector	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Municipal	27,97	23,45	22,78	13,71	17,17	284,97
Alum. Público	64,22	56,43	53,10	32,05	39,18	700,37
Residencial	313,96	226,88	256,03	141,81	212,52	3.487,07
Comercial	123,02	101,48	107,23	64,96	82,42	1.409,74
Industrial	278,30	239,40	231,23	158,98	191,44	3.273,54
Agrícola	5,12	1,34	4,08	0,74	3,13	54,57
Otros	2,43	1,66	1,46	1,10	1,20	22,82
Total mensual	815,03	650,62	675,91	413,35	547,06	9.233,09

ANEXO 7: Ideas de proyectos específicos de la Agrupación de turismo Newenkeche, para el Programa de apoyo con ERNC a emprendimientos turísticos