



HIJUELAS
ILUSTRE MUNICIPALIDAD

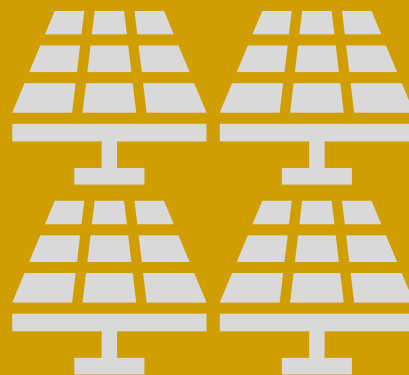
Estrategia Energética Local Comuna de Hijuelas

2023



Agencia de
Sostenibilidad
Energética

COMUNA 
ENERGÉTICA



Autores:
César Miguel Araya Jaramillo
Carlos Felipe Tapia Escobar

Contraparte:
I. Municipalidad de Hijuelas

Índice

1.	Introducción.....	4
1.1.	Calentamiento global y cambio climático.....	4
1.2.	Programa Comuna Energética.....	6
1.3.	Objetivos.....	7
1.3.1.	Objetivo general.....	7
1.3.2.	Objetivos específicos.....	7
2.	Diagnósticos, datos y potenciales de la energía en la comuna.....	8
2.1.	Límites de influencia de la EEL.....	8
2.2.	Diagnóstico territorial.....	9
2.2.1.	Descripción demográfica y social.....	9
2.2.2.	Descripción geopolítica e institucional.....	13
2.2.3.	Descripción cultural.....	16
2.2.4.	Descripción económica.....	16
2.2.5.	Descripción ambiental.....	17
2.3.	Principales Actores de la EEL.....	22
2.4.	Alternativas de financiamiento.....	25
2.5.	Diagnóstico de la pobreza energética.....	27
2.6.	Diagnóstico de la gestión energética local.....	31
2.6.1.	Planificación energética.....	31
2.7.	Eficiencia energética en la infraestructura.....	31
2.7.1.	Recambio de luminarias.....	31
2.8.	Energías renovables y generación local.....	31
2.9.	Organización y finanzas.....	33
2.10.	Sensibilización y cooperación.....	33
2.11.	Movilidad sostenible.....	33
2.12.	Oferta y demanda de la energía de térmica y eléctrica.....	33
2.12.1.	Oferta energía térmica.....	33
2.12.2.	Oferta energía eléctrica.....	33
2.12.3.	Demanda energía eléctrica.....	34

2.12.4.	Demanda energía térmica.....	37
2.12.5.	Caracterización detallada del consumo promedio por vivienda en Hijuelas	40
3.	Potencial de las energías renovables.....	42
3.1.	Potencial energía eólica.....	43
3.2.	Potencial energía solar fotovoltaica (Solar FV).....	49
3.3.	Potencial energía solar térmica	55
3.4.	Potencial energía hidroeléctrica	57
3.5.	Potencial energía geotérmica	59
3.6.	Potencial energía biomasa	61
3.7.	Resumen de potencialidad energética	65
4.	Potencial de eficiencia energética	66
4.1.	Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas	67
4.2.	Disminuir tiempo de duchas.....	67
4.3.	Mantenición al calefón.....	68
4.4.	Uso de termo o termo/hervidor para mantención de agua caliente	68
4.5.	Reemplazo de ampolletas por iluminación LED.....	69
4.6.	Lavado de ropa con carga completa.....	69
4.7.	Disminuir el consumo stand-by	69
4.8.	Reacondicionamiento térmico en las viviendas	70
4.9.	Medidas de educación ambiental y PAC.....	71
4.10.	Reemplazo de luminaria pública por LED.....	73
4.11.	Resumen de potencial de eficiencia energética	74
5.	Visión, objetivos y metas de la EEL.....	75
5.1.	Proceso participativo para la presentación del diagnóstico energético.....	75
5.2.	Proceso participativo para la elaboración de visión, objetivos y metas claras, medibles y verificables con sus acciones a implementar en el marco de la EEL.....	78
6.	Plan de acción de la EEL	81
6.1.	Visión energética.....	81

6.2.	Objetivos y metas.....	81
6.3.	Plan de acción.....	83
6.4.	Plan de Seguimiento.....	84
6.5.	Validación final, integración de comentarios y publicación de la estrategia.....	84
7.	Bibliografía.....	86
8.	Anexos.....	88
8.1.	Anexo 1: Tabla con algunos proyectos realizados en la comuna gestionados por la Municipalidad de Hijuelas.....	88
8.2.	Anexo 2: Tabla proyectos del SEIA aprobados en la comuna de Hijuelas desde el 2010.....	91
8.3.	Anexo 3: Metodología de cálculo para las potencialidades de las energías renovables.....	95
	Potencial de energía eólica.....	95
	Potencial energía fotovoltaica.....	95
	Potencial energía solar térmica.....	96
	Potencial energía geotérmica.....	97
	Potencial energía biomasa.....	97
8.4.	Anexo 4: Metodología de cálculo para las medidas de eficiencia energética.....	101
	Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas:.....	101
	Disminuir tiempo de duchas:.....	101
	Mantenición al calefón:.....	101
	Uso de termo o termo/hervidor para mantención de agua caliente:.....	102
	Reemplazo de ampollitas por iluminación LED.....	102
	Lavado de ropa con carga completa:.....	102
	Disminuir el consumo stand-by:.....	102
	Reacondicionamiento térmico en las viviendas:.....	103
	Reemplazo de iluminaria pública por LED.....	104
8.5.	Anexo 5: Detalles de etapa 1 PAC.....	105
8.6.	Anexo 6: Detalles de etapa 2 PAC.....	116
8.7.	Anexo 7: Fichas de acciones o proyectos.....	120

1. Introducción

1.1. Calentamiento global y cambio climático

En la actualidad, es inevitable no estar familiarizado con términos como cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global, ya que estos conceptos se encuentran omnipresentes en los diversos medios de comunicación. Estos fenómenos, en su mayoría, desencadenan alteraciones geofísicas y bióticas a nivel global, dando lugar a cambios ecosistémicos que afectan la salud ambiental de nuestros sistemas, propiciando eventos climáticos extremos como huracanes, inundaciones, crecidas fluviales y tormentas. Además, contribuyen a la extinción de especies tanto vegetales como animales, generando desafíos socioeconómicos significativos para la humanidad.

El efecto invernadero, un mecanismo crucial, provoca el calentamiento de la atmósfera. Esta última, compuesta por gases como nitrógeno, oxígeno, argón, dióxido de carbono y otros, se ve calentada por la radiación solar que incide sobre ella. Este fenómeno conlleva al aumento promedio de la temperatura terrestre. A medida que la capa de gases se hace más espesa, mayor es la retención de energía, como se ilustra en la Figura 1 que muestra el incremento de la temperatura global en los últimos dos siglos con proyecciones para después del año 2020, las cuales no auguran mejoras. Este fenómeno está directamente vinculado al crecimiento en la demanda de los principales combustibles fósiles a nivel mundial, como se evidencia en la Figura 2.

En el contexto de Chile, en el año 2020, el 64% de la generación de energía primaria (electricidad y calor) provino de recursos fósiles, mientras que la biomasa contribuyó con un 25%, la hidroelectricidad con un 6%, y las fuentes de energía solar, eólica y geotérmica representaron solo un 4%.

Estos datos subrayan la urgencia de implementar cambios en nuestra sociedad hacia un estilo de vida más sustentable y sostenible. Esto implica el manejo responsable de los recursos con el mínimo impacto ambiental posible, buscando establecer una relación equilibrada y duradera con nuestro hogar común, La Tierra.

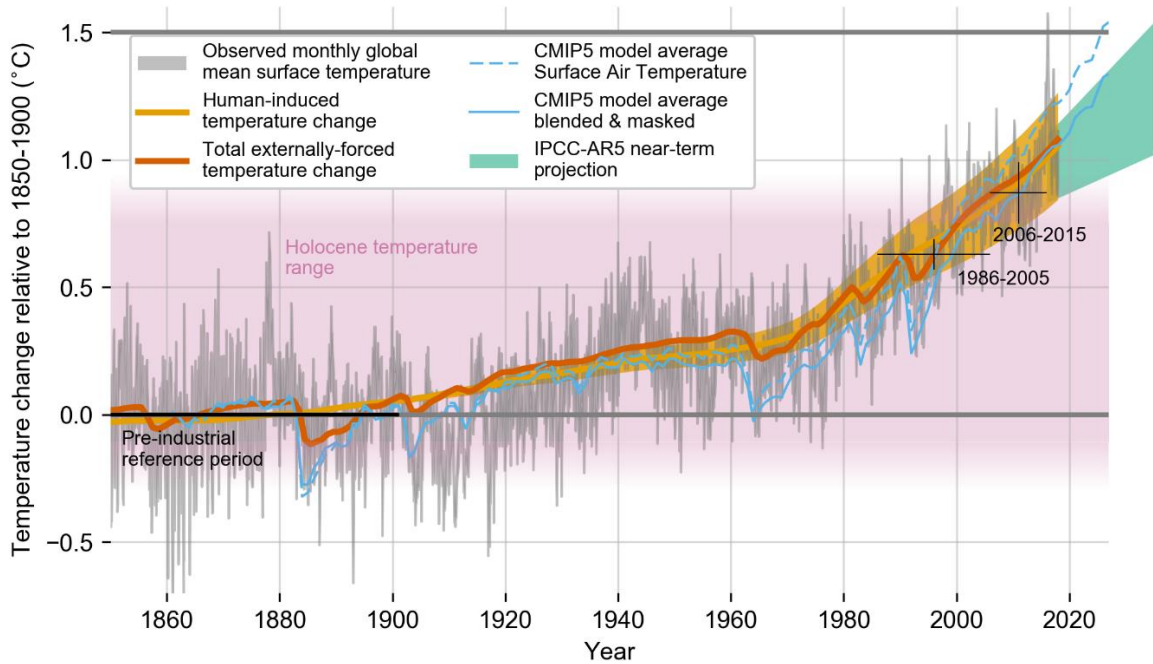


Figura 1: Evolución de la temperatura media global de la superficie (GMST) durante el período de observaciones instrumentales¹.

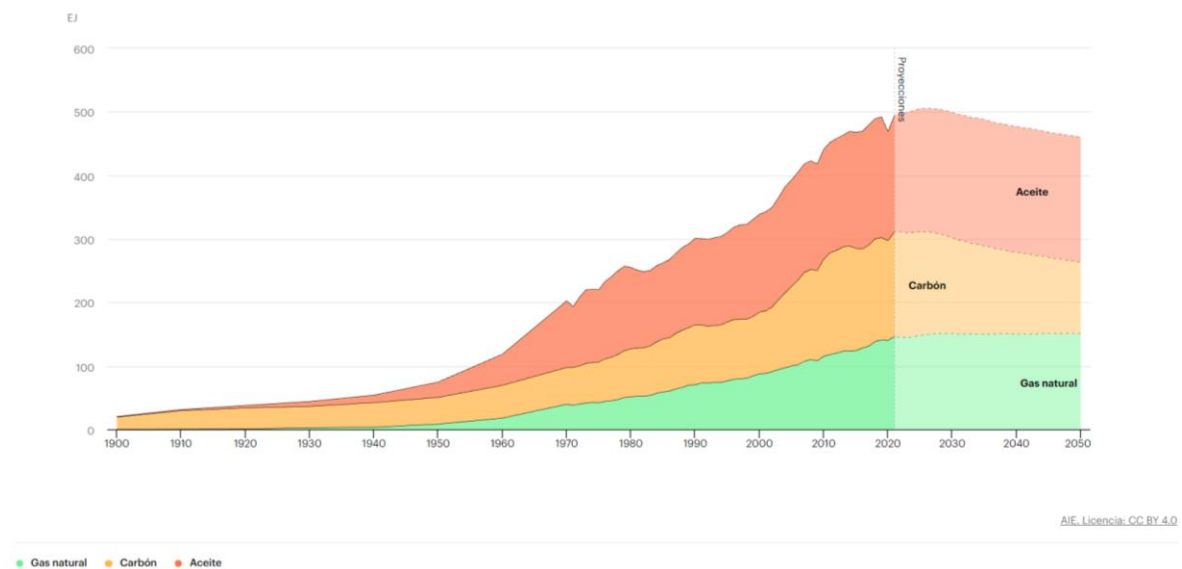


Figura 2: Demanda de combustibles fósiles en el escenario de políticas declaradas, 1900-2050.²

¹ <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>

² <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/fossil-fuel-demand-in-the-stated-policies-scenario-1900-2050>

1.2. Programa Comuna Energética

Chile no se queda atrás y, se propuso metas, visiones y objetivos para lograr la sustentabilidad. Algunos de ellos son el Plan de Descarbonización, Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde, Estrategia Climática de Largo Plazo 2050, Programa Chile sustentable, Programa Comunidades Sustentables, Programa de Salud Ambiental, entre otros. Todos ellos consideran los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, establecidos en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

El Programa Comuna Energético, cuenta con un instrumento que corresponde a las Estrategias Energéticas Locales. Este documento es la primera etapa del programa antes nombrado, que incentiva una planificación energética a largo plazo y el uso de energías renovables logrando que la comuna obtenga un preciado reconocimiento que el sello de comuna energética. El presente instrumento de gestión permitirá guiar proyectos e impulsar proyectos comunitarios, públicos, privados o individuales relacionados con la energía renovable, ya que entregará los principales lineamientos y recomendaciones a seguir para lograr una comuna más sustentable.

Con lo anterior también se formularán y analizarán metas y objetivos energéticos, los cuales se respaldarán con talleres con la comunidad de Hijuelas, haciéndolos más palpables y asequibles en un futuro y también resguardando el cumplimiento de estos.

Una vez realizada la EEL y avanzando en el plan de acción y gestión energética de la comuna, esta se puede certificar con el sello Comuna Energética.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar una Estrategia Energética Local para establecer una línea base y un instrumento eficaz para el desarrollo de los futuros proyectos de energía en la comuna de Hijuelas, junto con una participación de actores relevantes del territorio.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Levantar un diagnóstico energético de la comuna, junto con el consumo actual de la energía térmica y eléctrica.
2. Estimar el potencial de generación de energía renovables y de eficiencia energética.
3. Incentivar la Participación Ciudadana junto con una metodología que permita una participación amplia de los actores.
4. Elaborar y definir una misión, visión y objetivos contundentes y consistentes con los factores económicos, sociales y ambientales de la comuna.
5. Definir planes de acción con proyectos y programas impulsando el desarrollo energético local y sostenible para alcanzar los objetivos y metas propuestos.
6. Diseñar un sistema de control, evaluación y seguimiento de la EEL.

2. Diagnósticos, datos y potenciales de la energía en la comuna

2.1. Límites de influencia de la EEL

La Comuna de Hijuelas se ubica en la Provincia de Quillota en la Región de Valparaíso, limita con las comunas de La Calera y Nogales en el norte, hacia el oeste con La Calera y Quillota, al sur con Olmué y región Metropolitana, y por último al este con las comunas de Catemu y Llay-Llay, ambas pertenecientes a la Provincia de San Felipe (Figura 3).

La comuna presenta 4 unidades vecinales³:

- UV N°1: Tres Esquinas, Petorquita, Conchalí, el Olivo y Centro Hijuelas.
- UV N°2: Cuatro Esquinas, Barracita y Punta de Torrejón.
- UV N°3: Purehue, La Sombra, Los Pinos y el Retiro.
- UV N°4: Ocoa, Rabuco, La Febre, Vista Hermosa, Hualcapo, Las Palmas, Maitenes y Villa Prat.



Figura 3: Mapa comunas aledañas a la comuna de Hijuelas

³ Información obtenida por consulta a personal de SECPLAN Hijuelas.

2.2. Diagnóstico territorial

2.2.1. Descripción demográfica y social

Si bien no existen datos actualizados para realizar un catastro acertado de las características de la población, se utilizarán proyecciones del INE obtenidos de su página en línea⁴, a través de una proyección y los datos de los censos realizados en años anteriores, obtienen los siguientes datos de proyección de población (Tabla 1), y en la Figura 4 se aprecia el gráfico de crecimiento poblacional.

Tabla 1: Resultados de proyección de población, Hijuelas.

Año	2023	2024	2025	2030	2035
Población	19.389	19.464	19.537	19.827	20.010

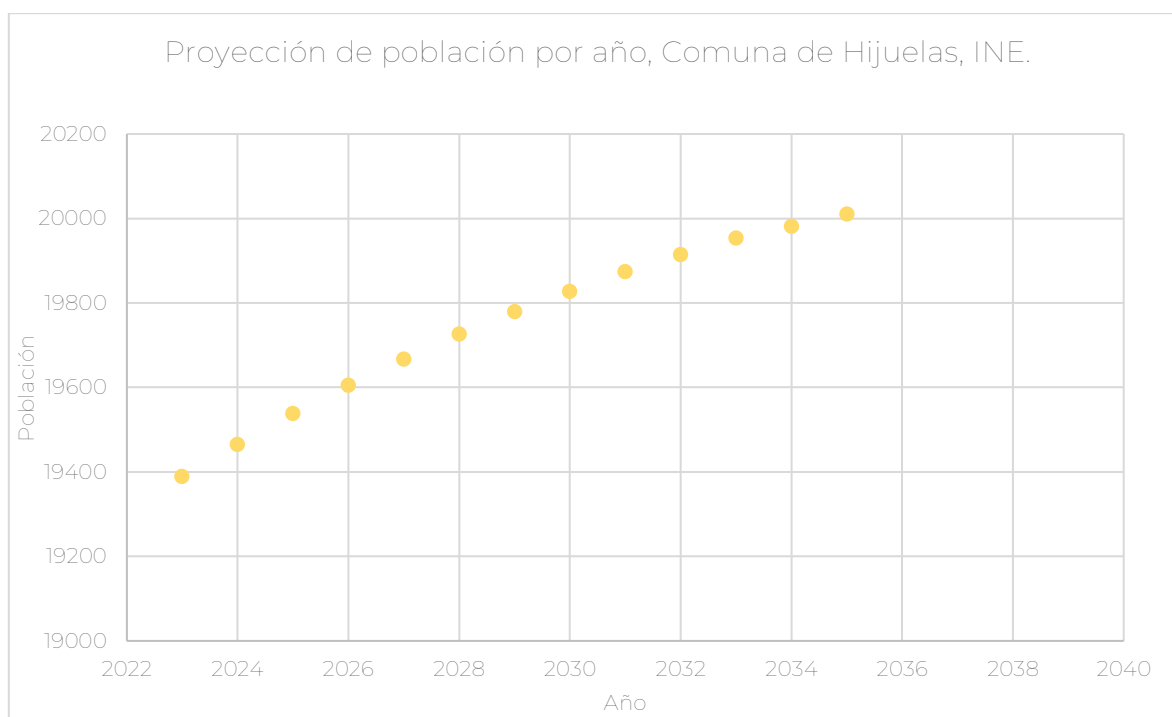


Figura 4: Gráfico de proyección de crecimiento poblacional de la comuna de Hijuelas.

La población en el año 2017, según el censo realizado en ese año por el INE, era de 17.988 habitantes de los cuales 8.951 era mujeres y 9.037 eran hombres y la proyección que realiza la misma institución en el año 2023 de una población total de 19.389 habitantes, donde 9.749 son mujeres y 9.640 son hombres.

⁴<https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>

Según los datos recogidos por el censo (Tabla 2), la comuna se ha caracterizado por el estancamiento de la fecundidad y mortalidad general, así como el incremento de la población adulta (45 a 64 años), con un simultáneo incremento vegetativo; fenómeno que refiere al aumento de la esperanza de vida y al envejecimiento de la población.

Tabla 2: Población por grupo de edad, Hijuelas.

Grupo de Edad	Censo 2017	Proyección 2023	Variación entre años
0 a 14	3.719	3.748	29
15 a 29	3.981	3.870	-111
30 a 44	3.591	4.215	624
45 a 64	4.573	4.856	283
65 o más	2.124	2.700	576
Total	17.988	19.389	1.401

Fuente: Censos de Población y Vivienda 2017 y estimaciones y proyecciones 2002-2035, INE.

Dentro del período intercensal que comprende entre los años 2017 y la proyección 2023, se registró un incremento en el número de habitantes (en términos absolutos de 1.401 personas), lo que actúa como indicador de un proceso de aceleración del ritmo de crecimiento de la población, graficado en un aumento de aproximadamente 6,84%.

De manera paralela, la composición de edades de la población registrada en los últimos años muestra una marcada tendencia hacia el envejecimiento de esta. Fenómeno determinado por el incremento de la proporción de los grupos de personas sobre los 30 años, destacando el aumento del grupo de 30 a 44 años con 624 habitantes y el grupo de 65 o más con 576 habitantes, a esto agregar la disminución de la población joven de 15 a 29 años.

En la Tabla 3 se observan datos obtenidos del Analista Digital de Información Social (ADIS) que nos plantean la situación de vulnerabilidad de los hogares en la Comuna de Hijuelas, donde el 54,4% de las viviendas están dentro del tramo 40 de calificación socioeconómica de menores ingresos o de mayor vulnerabilidad, si multiplicamos la cantidad estos hogares por el número de personas por hogar promedio serían alrededor de 10.651 habitantes dentro del tramo mencionado anteriormente.

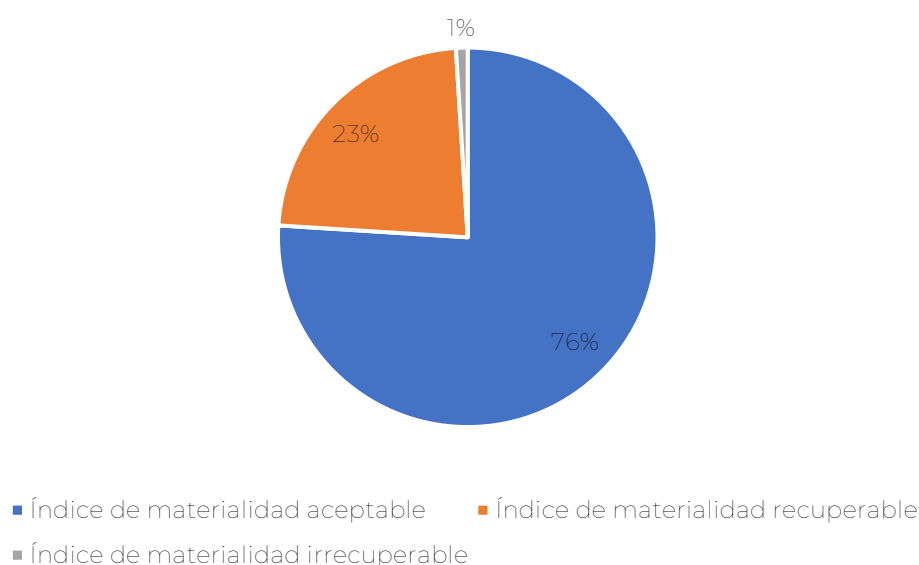
Tabla 3. Datos Socioeconómicos de hogares en la Comuna de Hijuelas, 2020.

N° total de hogares	10.306
N° de hogares en tramo 40 de calificación socioeconómica de menores ingresos o de mayor vulnerabilidad	5.606
N° personas por hogar (promedio)	2
N° de hogares con jefa de hogar mujer	4.772
N° de hogares con jefatura de hogar adulto mayor	2.810

Fuente: ADIS, 2023.

En cuanto a la materialidad de las viviendas, el Censo de 2017 clasificó las viviendas según los materiales de los muros exteriores, cubiertas, techos y piso. En Hijuelas se tiene el siguiente resultado: índice de materialidad (IM) aceptable 76%, IM recuperable 23% e IM irrecuperable 1%.⁵

Índice de materialidad de vivienda, Comuna de Hijuelas, Censo 2017.



En cuanto a las infraestructuras de salud, Hijuelas presenta 3 centros de atenciones, un CESFAM pensado para la atención de 10.000 personas y dos Postas de Salud Rural, una ubicada en Romeral y otra en Villa Prat las cuales atienden entre 200 y 300 personas cada una. Si bien el CESFAM ha estado funcionando correctamente, se requiere de la ampliación de este ya que en el año 2019 la población autorizada para la atención en Servicios de Salud Municipales alcanzó las 18.944 personas, y este proyecto de

⁵ <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=239337>

ampliación puede implementar el uso de energías renovables y una renovación en el origen energético de la infraestructura ya instalada.

Sobre la educación, al 2020, la comuna presentaba 13 establecimiento de educación los cuales 9 eran municipales y 4 particulares subvencionados. Existieron 1.520 matrículas municipales y 1.320 matrículas en colegios particulares subvencionados y el desglose de matriculados según nivel de enseñanza impartido se aprecia en la Figura 5:

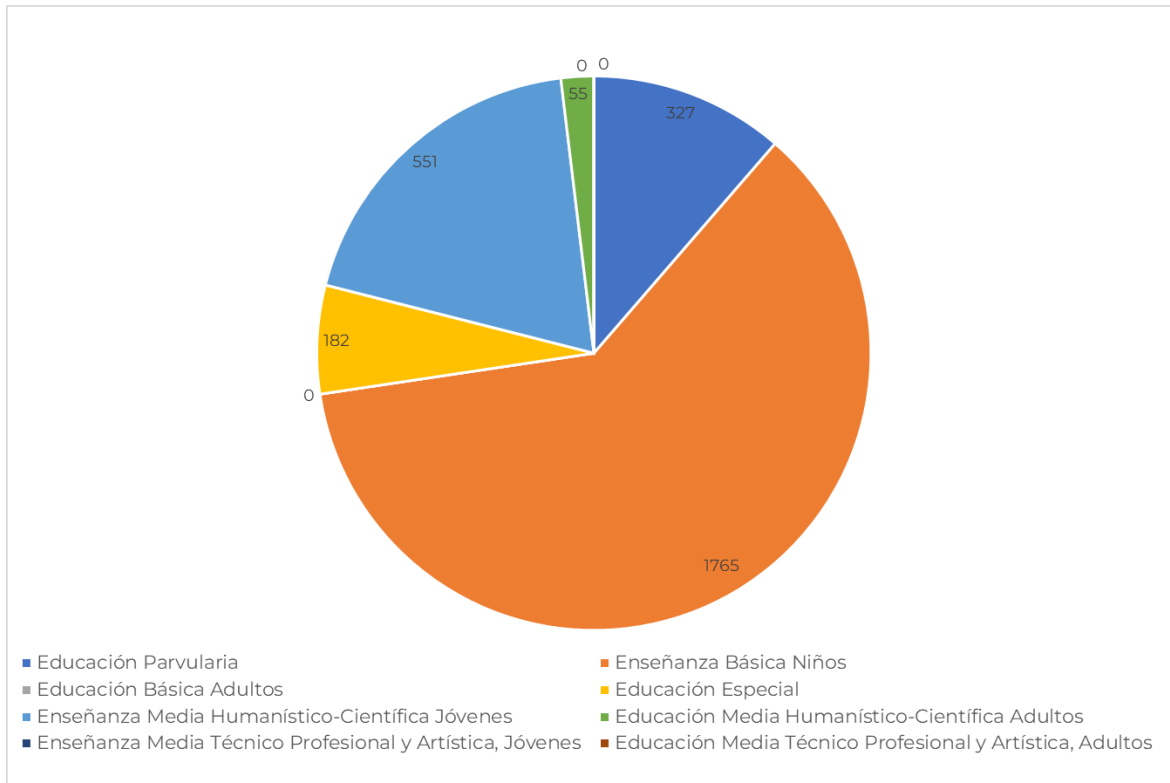


Figura 5: Gráfico de Matrículas por Nivel de enseñanza Hijuelas, 2020. (DAEM, 2020).

2.2.2. Descripción geopolítica e institucional

Actualmente la I. Municipalidad de Hijuelas está trabajando en un nuevo Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2023-2029 el cual ya presenta una propuesta de imagen objetivo:

“Hijuelas, capital de las flores y pulmón verde provincial. Lugar que ofrece condiciones ideales para habitarla, brindándole seguridad y felicidad a sus familias, por medio de un adecuado equipamiento y de la provisión de espacios aptos para la cultura, el deporte y la recreación. Una comuna que cuenta con un destino turístico consolidado en torno a la Reserva Mundial de la Biósfera y que se perfila como referente en belleza paisajística, por medio del hermoseamiento de la ciudad con flores y el cuidado de sus propios habitantes”

Con la imagen también se desarrolló una planificación de objetivos estratégicos para así priorizar los temas de interés de la comuna⁶ (Tabla 4).

Tabla 4: Planificación de objetivos PLADECO 2023-2029, Hijuelas.

Objetivos Estratégicos	Objetivos Específicos
1. Disponer de adecuadas condiciones de desarrollo social y humano para todos los grupos de personas que habitan la comuna.	1.1 Mejoramiento sustantivo de la provisión del servicio educativo
	1.2 Mejoramiento de la provisión del servicio de salud público
	1.3 Brindar mayores niveles de seguridad a la población comunal
	1.4 Garantizar el apoyo social a grupos vulnerables y prioritarios
	1.5 Promover el acceso al desarrollo de actividades culturales
	1.6 Fomentar las actividades deportivas y recreativas para los distintos grupos etarios
2. Proveer de adecuada infraestructura, equipamiento comunal y servicios básicos de habitabilidad.	2.1 Dotar de una mayor cobertura de servicios básicos
	2.2 Proveer espacios públicos confortables y seguros
	2.3 Facilitar la movilidad dentro de la comuna
3. Impulsar el progreso económico de productores y emprendedores que integran el ecosistema productivo comunal.	3.1 Potenciar el desarrollo de las actividades turísticas y agrícolas
	3.2 Preservar la tradición floricultora y reinventar la actividad
	3.3 Ampliar la fuerza laboral calificada y no calificada
4. Contribuir en la conservación del medioambiente y en el hermoseamiento de la ciudad	4.1 Realizar una eficaz gestión integral de residuos
	4.2 Embellecer las áreas verdes y espacio público comunal
	4.3 Promover un correcto uso del recurso hídrico

⁶ <http://pladecohijuelas.pragmac.cl/io/>

También se destaca el Plan Regulador Comunal (PRC), este instrumento fue creado en 1984 y se observa el plano en la Figura 6 (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 1984).

La Seremi de Medio Ambiente reconoció el 2013 el ingreso del municipio en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), certificándolo en un nivel básico, desde ese entonces se ha desarrollado un diagnóstico ambiental municipal, la creación del Comité Ambiental Comunal y Municipal, y se elaboraron dos líneas estratégicas ambientales principales: la gestión de residuos y la higiene ambiental, y los compromisos ambientales⁷. Desde ese instante el municipio no ha avanzado en su nivel en el sistema SCAM y cabe destacar que el progreso se pierde si no hay continuidad.

⁷<https://mma.gob.cl/seremi-del-medio-ambiente-entrega-reconocimiento-ambiental-a-municipalidad-de-hijuelas/>

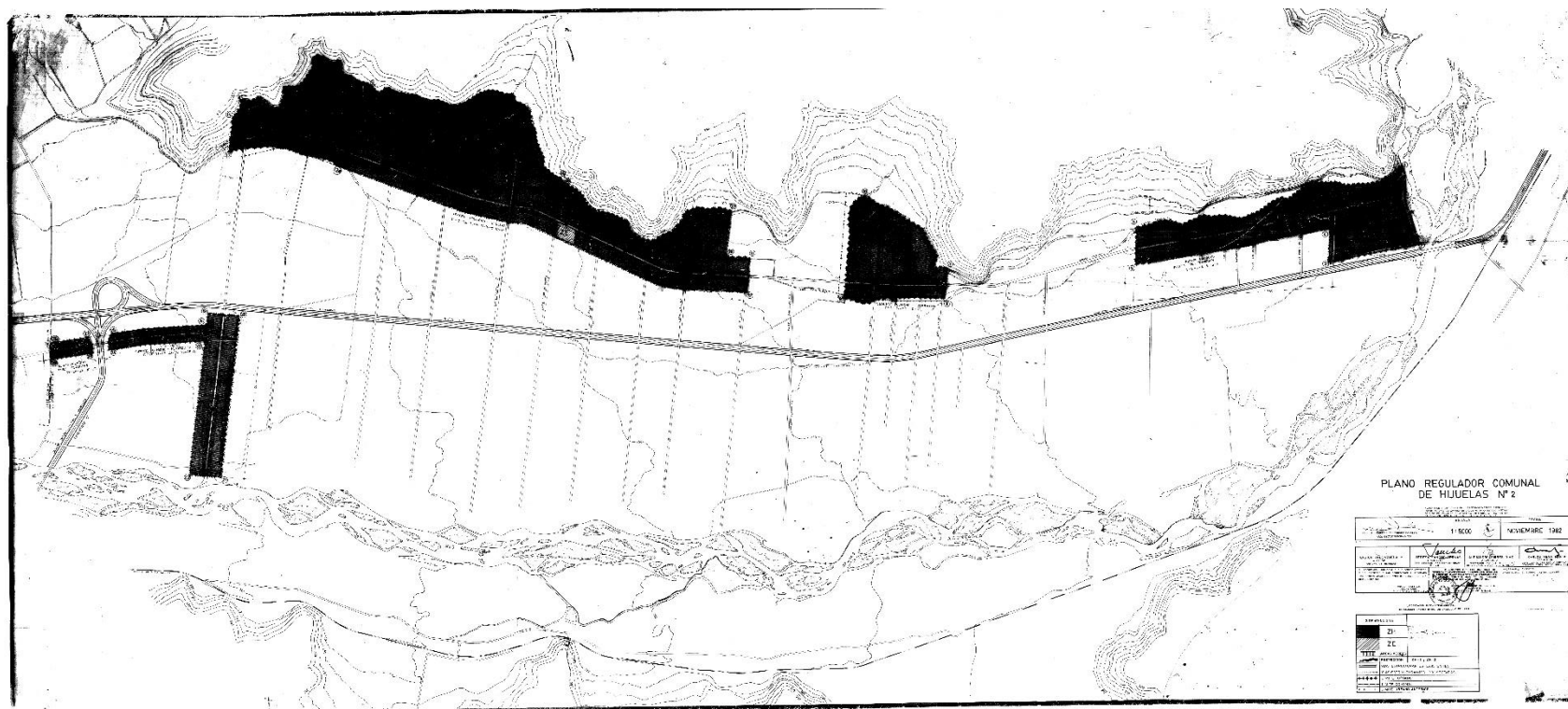


Figura 6: Plano regulador comunal de Hijuelas, 1984. (<http://200.54.61.35/index.php?page=planreg>)

2.2.3. Descripción cultural

En cuanto a temas culturales se puede expresar que el término hijuela se utilizaba antiguamente para denominar el documento donde se reseñaban los bienes que correspondían en una partición a cada heredero. Más concretamente se refería a las tierras que se dividían y traspasaban de padres a hijos en forma de herencia, a las que se les llamaba “hijuelas”, lo que finalmente le dio el nombre a la ciudad debido a que éste poblado comenzó a habitarse cerca de antiguas haciendas coloniales, que fueron traspasadas de generación en generación.

La cultura desde un punto de vista antropológico “incluye todos los productos humanos, se trasmite por el lenguaje, es decir, no se hereda biológicamente, sufre cambios espaciales –sistemas culturales que caracterizan a cada pueblo- y temporales –evolución de los sistemas culturales- y es adquirida por el hombre como miembro de una sociedad.”.

Entonces dado que este concepto se relaciona directamente con las formas de vida que tiene una comunidad que integran valores, costumbres, normas, formas o implementos materiales, organización social, etc. de un sector o territorio determinado, se establece que Hijuelas, como comunidad rural se debe apreciar en el presente a partir del reconocimiento de su pasado histórico que le dio forma y contenido a su comunidad; porque cualquiera de los elementos de la cultura nombrados proviene de las tradiciones del pasado, de sus mitos, leyendas, tradiciones y costumbres de tiempos lejanos hasta la actualidad.

Según el Censo de 2017 las tres más importantes declaraciones de la población perteneciente a pueblos originarios era la siguiente: Mapuche 602 personas, Diaguita 140 y Aimara con 71.

2.2.4. Descripción económica

En temas económicos la comuna se caracteriza por poseer mayormente empresas en el rubro del comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas (Tabla 5). Gran parte de estas empresas están dedicadas a la actividad de venta al por menor de alimentos en comercios especializados (almacenes pequeños y minimarket).

El segundo rubro destacado es agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, desglosándose prioritariamente en las siguientes actividades:

- Cultivo de plantas vivas incluida la producción en viveros (excepto viveros forestales).

- Cultivo de porotos.
- Cultivo de hortalizas y melones.
- Cultivo de frutas de pepita y de hueso.
- Cultivo de flores.

Tabla 5: Número de empresas por rubro económico en Hijuelas, año 2021. SII.

Rubro económico	Número de empresas
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	495
B - Explotación de minas y canteras	7
C - Industria manufacturera	98
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	7
F - Construcción	69
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	507
H - Transporte y almacenamiento	139
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	58
J - Información y comunicaciones	9
K - Actividades financieras y de seguros	26
L - Actividades inmobiliarias	21
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	33
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	39
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1
P - Enseñanza	11
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	3
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	8
S - Otras actividades de servicios	42
Sin información	10

2.2.5. Descripción ambiental

Geográficamente se ubica en el centro de Chile Continental, en el Valle del Aconcagua, entre la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa.

Uno de sus mayores hitos geográficos, valorado por la comunidad y de hecho parte del logo municipal, es Cerro La Campana, el cual posee una altura aproximada de 1.880 metros por sobre el nivel del mar. En él se encuentra el Parque Nacional La Campana, al cual desde la comuna de Hijuelas se accede por el sector de Ocoa.

Al interior del parque encontramos especies arbóreas, como el roble blanco, boldo, quillay, litre, canelo y espino, bromélicas como el chagual y cactáceas como el quisco, entre las cuales destaca la presencia de la palma chilena. Respecto de su fauna, habitan en esta zona zorros culpeo, zorros chilla y el quique, aves como el tucúquere, turca, aguilucho, picaflor gigante y la paloma torcaza, reptiles como la culebra de cola corta y varias

especies de lagartijas, anfibios como el sapo de rulo e invertebrados como la araña pollito y una gran variedad de insectos.

La comuna posee una superficie de 267 km² a una altitud aproximada de 241 metros sobre el nivel del mar. En la comuna predomina la formación vegetal bosque esclerófilo, y presenta una pequeña área de bosques caducifolio y matorral espinoso (Figura 7).

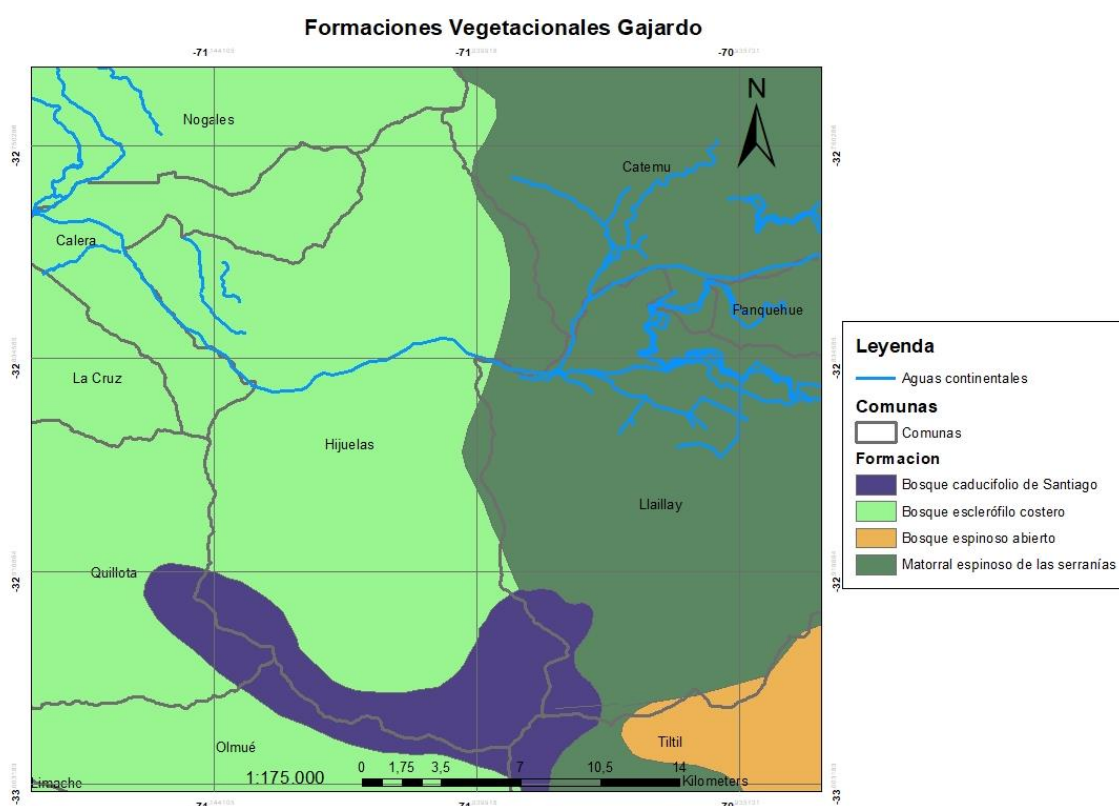


Figura 7: Formaciones vegetacionales Gajardo. IDE

El clima de la comuna es mediterráneo, lo que favorece la producción de flores, frutas y hortalizas. Dado la latitud en la que se emplaza la comuna, disfruta de un clima templado, que se caracteriza por contar con una estación seca que se prolonga entre 6 y 8 meses, con características continentales, es decir, marcadas oscilaciones térmicas diarias, así como estaciones bien definidas (veranos secos e inviernos lluviosos).

Como consecuencia de lo anterior, Hijuelas cuenta con niveles de insolación adecuados para potenciar la actividad frutícola, no obstante, esta dinámica de amplitud térmica diaria genera heladas nocturnas que amenazan de manera constante, dichas actividades.

Si bien en la actualidad esta situación ha sido solucionada a través de la utilización de sectores localizados a mayor altura, en los que ha

incorporado un sistema de regadío apropiado, aprovechando así el recurso clima; existe aún un importante número de productores que siguen haciendo uso del sistema de riego por tendido, el cual se ha utilizado por muchos años, registrándose como uno de los primeros métodos de riego para suelos y cultivos. Su sistema de funcionamiento es muy sencillo y no reviste mayores complicaciones. Sin embargo, es calificado como uno de los métodos de riego más ineficientes que operan en la actualidad, asociado a un bajo rendimiento de la producción y uso poco racionalizado del recurso agua.

Respecto de las precipitaciones que se registran en la comuna, podemos señalar que se definen en dos tipos: las de tipos frontal, generadas por el choque de masas de aire con características térmicas distintas y las de tipo ciclónico, generadas por el movimiento de masas de aire hacia zonas de baja presión denominada ciclones.

Las precipitaciones se caracterizan por su marcada presencia estacional, dada principalmente entre los meses de abril y agosto, registrando durante el resto de los meses un carácter más templado y seco.

Sabiendo que la comuna se encuentra en la cuenca del Aconcagua, se podría estimar las precipitaciones de Hijuelas, haciendo una comparación con las estaciones pluviométricas que se encuentran en la cuenca (Tabla 6).

Tabla 6: Precipitaciones en estaciones de la cuenca Aconcagua.

Estación	Comuna	2017 [mm]	2018 [mm]	2019 [mm] (hasta el 30- sep)	Promedio 1981-2010 [2020]
Vilcuya	Los Andes	258.8	145.5	64.0	356.6
San Felipe	San Felipe	178.2	84.4	38.7	224.0

Fuente: Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. DGA.

En cuanto a la información hidrológica de la cuenca se tiene un documento elaborado por el MOP en diciembre de 2019, “proyecto actualización de la modelación hidrológica integrada del Aconcagua”, en donde se presenta la Tabla 7 y Figura 8, que corresponde a caudales registrados por las estaciones en los últimos 50 años

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

Tabla 7: Estadígrafos de caudales en series rellenadas (m^3/s).

Estación	Estadígrafo	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ANUAL
Aconcagua en San Felipe	Media	5,8	6,6	10,5	11,7	11,2	9,7	13,3	35,7	46,7	33,0	16,6	8,3	17,4
	Desv. Est.	5,7	6,5	9,1	9,7	11,8	10,6	12,0	26,1	38,6	34,0	17,2	8,8	13,2
	Mínimo	0,1	0,0	0,1	0,5	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	1,6	0,6	0,3	1,3
	Máximo	28,4	38,2	52,2	49,7	72,7	44,1	41,1	127,0	149,3	145,0	80,6	43,9	55,8
Aconcagua en Romeral	Media	14,2	18,8	28,1	29,7	26,9	19,5	19,6	46,5	54,1	40,2	17,5	13,6	27,4
	Desv. Est.	8,3	11,1	16,9	16,9	17,6	16,2	15,2	37,6	50,2	46,9	15,8	9,3	17,7
	Mínimo	0,7	0,8	1,0	1,5	1,1	0,6	0,8	1,9	0,1	0,5	1,9	0,6	4,4
	Máximo	45,2	75,7	97,3	112,9	96,3	82,6	58,2	159,3	212,2	203,4	76,8	43,9	73,2

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la DGA.

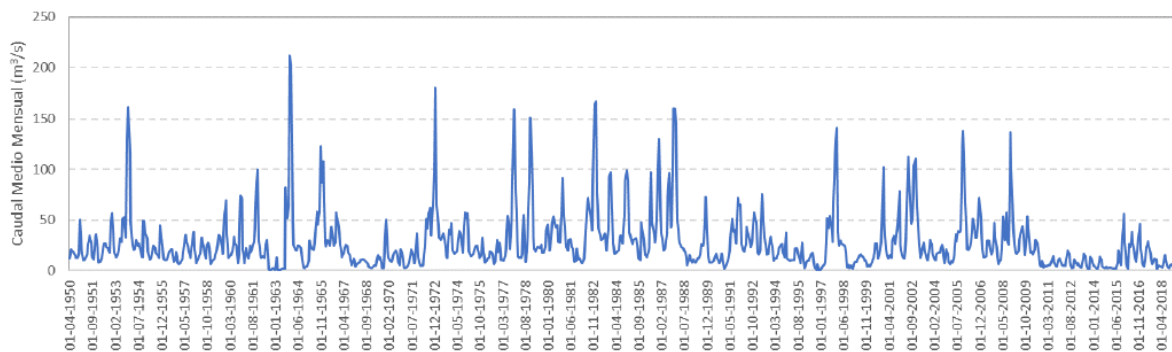


Figura 8: Serie temporal caudales medios mensuales series completadas en el río Aconcagua, Romeral.

Si bien no es raro que exista escaso caudal en el río Aconcagua, ya que en años anteriores también se observan caudales bajos cercanos a $0 m^3/s$, el problema es que no ha habido aumentos significativos en los últimos 10 años y existe una permanente sequía, la cual deteriora los ecosistemas de la zona. El caudal medio anual que llega a la comuna de Hijuelas es de $27,4 m^3/s$, agregando que la permeabilidad de la zona según el informe del MOP es baja, menor a $6 m/d$, la recarga de los acuíferos por aguas superficiales es alta.

Uno de los principales riesgos ambientales del comuna son los incendios forestales, los cuales CONAF describe como un fuego que se propaga sin control a través de los sectores rurales, teniendo como combustible el forraje vegetal⁸. En la región de Valparaíso casi la totalidad de los incendios forestales son de origen humano, ya sea intencionales o accidentales (www.sitrural.cl), por lo que se deduce que la comuna puede seguir la misma regla. En la Figura 9 se aprecian las áreas de focos de incendios forestales en tiempos pasados en la comuna de Hijuelas y alrededores. Con ello la escasas hídrica dificulta el combate de estos incendios por lo

⁸ <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>

que se debe tomar conciencia al momento de visitar sectores rurales y prevenir cualquier amago de fuego.

Mapa Incendios Forestales

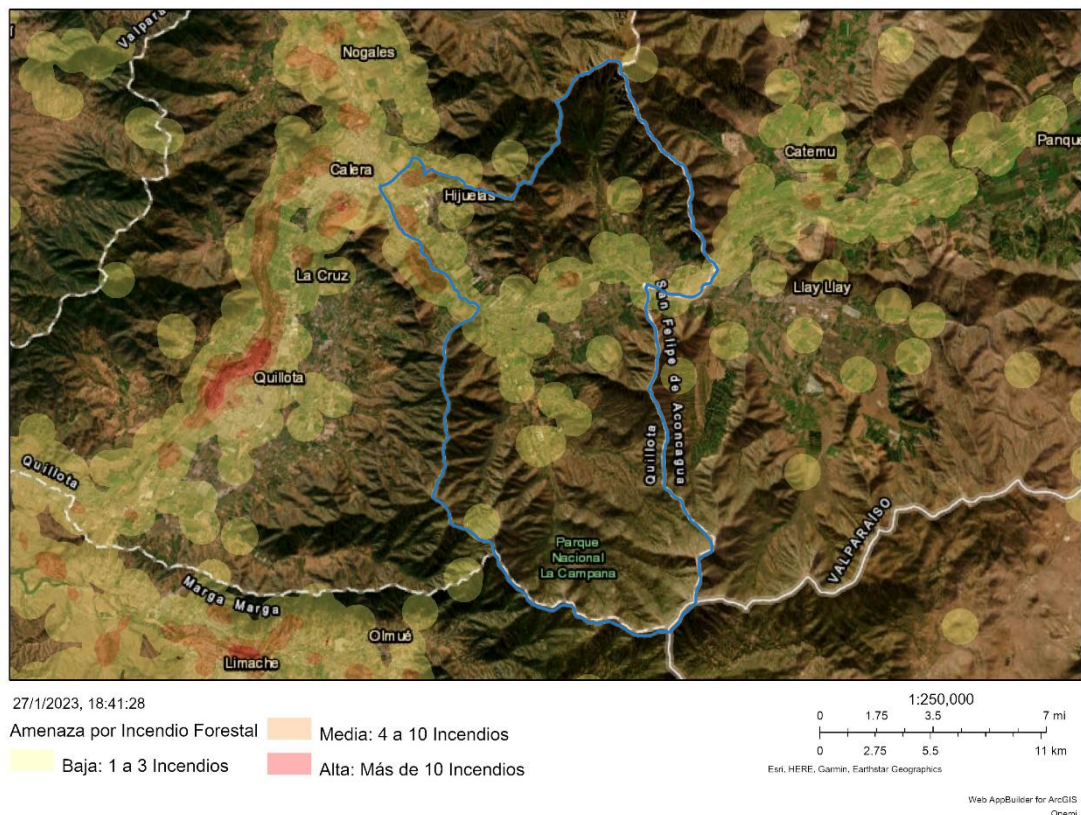


Figura 9: Mapa de incendios forestales en la comuna de Hijuelas. Fuente: www.sitrural.cl.

2.3. Principales Actores de la EEL

A continuación, se esquematizarán los principales actores en la EEL según nivel de influencia o implicancia (el nivel 1 posee mayor influencia) en el desarrollo de este instrumento de gestión, serán separados en 3 sectores: público, privado y sociedad civil, en la Figura 10 se presenta una gráfica resumen. En la Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10 se describe la descripción del actor y su rol en la EEL.

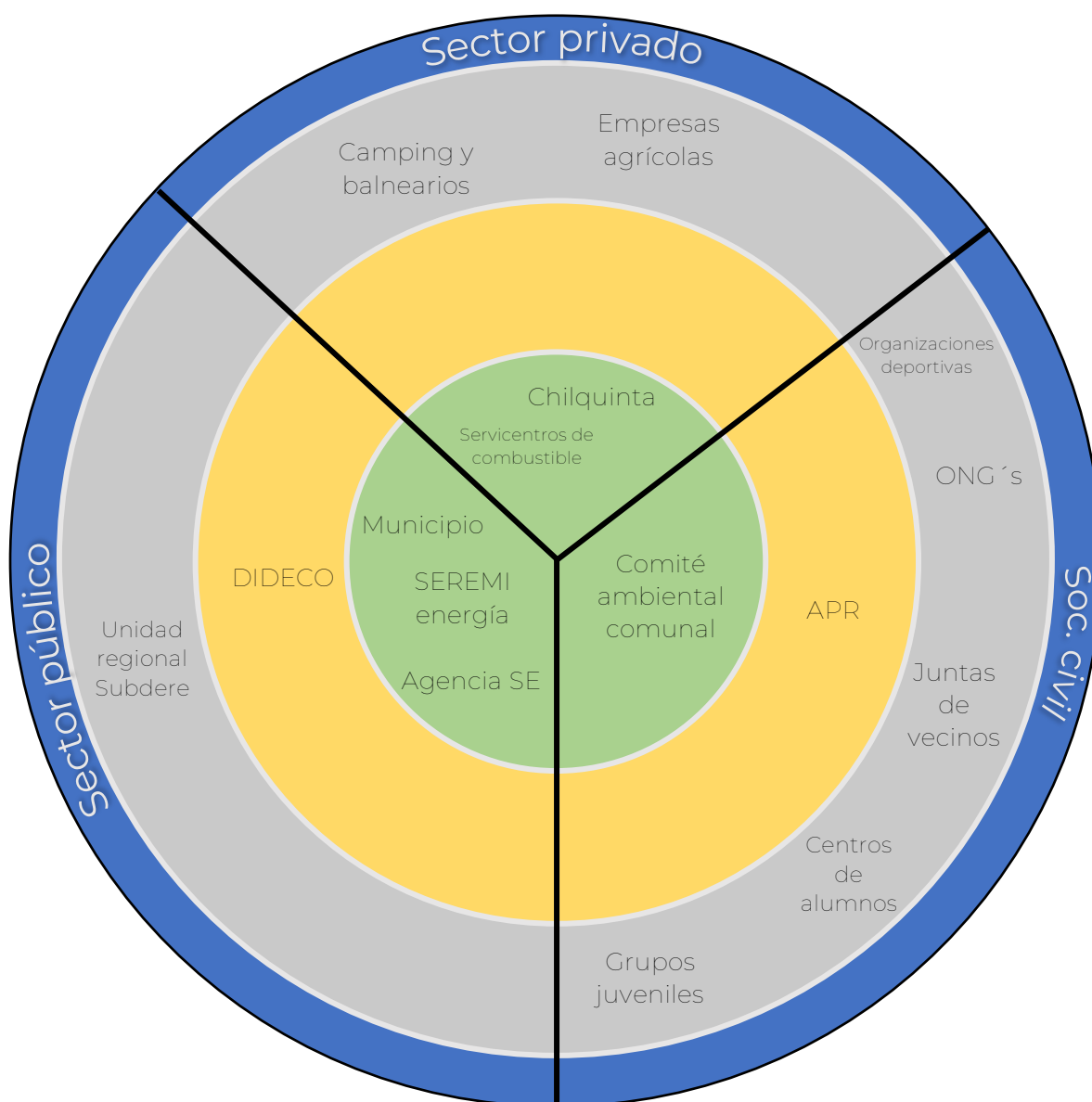


Figura 10: Gráfica de principales actores de la comuna de Hijuelas en la EEL.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

Tabla 8: Descripción y rol en la EEL de los actores del sector público.

	Actor	Descripción del actor	Rol en la EEL.
Nivel 1	I. Municipalidad de Hijuelas	Administra localmente la comuna de Hijuelas, está constituida por un consejo, departamentos y una máxima autoridad, el alcalde, actualmente es José Saavedra Ibacache.	Entidad responsable de la elaboración de la EEL, principal departamento que influencia el documento es la SECPLAN.
	Seremi de Energía	Elabora y coordina, de manera transparente y participativa, los distintos planes, políticas y normas para el desarrollo del sector energético del país, y así asegurar que todos los chilenos y chilenas puedan acceder a la energía de forma segura y a precios razonables.	Apoyo en la elaboración de la EEL, oficiando o facilitando información relevante a ofertas y demandas energéticas. Apoyo técnico en formulación de proyectos que se declaran en la EEL.
	Agencia de Sostenibilidad Energética	Fundación de derecho privado sin fines de lucro. Nuestra misión es promover, fortalecer y consolidar el uso eficiente y sostenible de la energía.	Responsable de coordinar y gestionar el Programa Comuna Energética, así como realizar apoyo técnico, seguimiento y aprobar la EEL.
Nivel 2	DIDECO	Potenciar y promover la organización de las comunidades, como una forma de impulsar el desarrollo de la comuna, enfocado en los sectores más vulnerables de la sociedad.	Ser el contacto directo con las organizaciones de la sociedad civil en la participación de la EEL.
Nivel 3	Unidad regional Subdere	Responsable de conducir y promover el fortalecimiento de los gobiernos subnacionales y el proceso de descentralización del país.	Apoyar en la implementación de posibles proyectos que tengan afinidad con su objetivo. Aprobar la EEL.

Tabla 9: Descripción y rol en la EEL de los actores del sector privado.

	Actor	Descripción del actor	Rol en la EEL.
Nivel 1	Servicentro de combustible	Venta de combustibles, gasolina y diésel, las tres que existen en la comuna son: Copec, Shell y Sin Bandera.	Entregar información sobre la oferta energética.
	Chilquinta	Empresa distribuidora y vendedora de energía eléctrica.	Entregar información sobre la oferta energética.
Nivel 3	Camping y balnearios	Ofrecen servicios de recreación y fomentan el turismo en la zona.	Presentar inquietudes e intereses en temas energéticos de la comuna.
	Empresas agricultoras	Empresas principalmente dedicadas a la gestión de viveros y venta de plantas.	

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

Tabla 10: Descripción y rol en la EEL de los actores de la sociedad civil.

	Actor	Descripción del actor	Rol en la EEL.
Nivel 1	Comité ambiental comunal	Constituye un órgano participativo esencial para la gestión ambiental local, cuyos principios son la participación, la corresponsabilidad, la prevención y el seguimiento.	Presentar inquietudes e intereses en temas energéticos de la comuna.
Nivel 2	APR	Provee de infraestructura de agua potable rural (APR) a localidades rurales concentradas y semi-concentradas, cumpliendo los requisitos establecidos en la metodología de formulación y evaluación de proyectos de agua potable rural del Ministerio de Desarrollo Social.	Facilitar información de forma voluntaria sobre el sistema de tratamiento de aguas, para poder estimar potenciales energéticos.
Nivel 3	Centros de alumnos	Es una organización democrática formada por los estudiantes de una institución educativa. Su función es representar y defender los intereses y derechos de los estudiantes, así como promover su participación y formación ciudadana.	Convocar a sus integrantes a participar en la EEL exponiendo su punto de vista sobre temas energéticos y planteando proyectos que fomenten y protejan sus intereses.
	ONG	Es una organización no gubernamental, que no depende del gobierno y que realiza actividades de interés social sin fines de lucro.	
	Juntas de vecinos	Es una organización comunitaria que representa a las personas que viven en un mismo barrio y que busca promover el desarrollo, defender los intereses y velar por los derechos de los vecinos.	
	Grupo juveniles	Es la unión de varios jóvenes que se comunican entre sí, en una relación de amistad e interactúan en una cooperativa con miras a conseguir un objetivo común.	
	Organizaciones deportivas	Es una agrupación de profesionales de una determinada disciplina deportiva que tiene una función reguladora y directiva del deporte. Puede ser de deportistas individuales o de equipos, y puede ser nacional o internacional. Algunas funciones de las organizaciones deportivas son la acción disciplinaria, los cambios de reglas y el fomento del desarrollo deportivo.	

2.4. Alternativas de financiamiento

En cuanto a las principales líneas de financiamiento que pueden ser asignados a proyectos gestionados por la municipalidad son:

- FNDR
- FRIL
- CIRCULAR 33
- PMU
- PMB
- PETRAC (Programa de Tenencia Responsable de Animales de Compañía)
- PAVIMENTO PARTICIPATIVO
- JUNJI
- EDUCACIÓN
- SALUD
- MUNICIPAL

Si se revisa el Anexo 1, se aprecia una Tabla 11 con algunos proyectos realizados en la comuna gestionados por la Municipalidad de Hijuelas, se resumen los fondos inversión en la Tabla 11, donde el mayor aporte es del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y del programa de mejoramiento urbano (SECPLAC Hijuelas, 2023).

Tabla 11: Resumen inversión según fondos o programas, Municipalidad de Hijuelas.

Fondos/Programa	Inversión Total	Porcentaje
Circular 33	\$143.767.000	1,78%
Consultorio a punto	\$108.218.832	1,34%
Educación	\$50.000.000	0,62%
F.N.D.R.	\$4.179.735.000	51,78%
FNSP	\$140.967.722	1,75%
FRIL	\$386.936.000	4,79%
JUNJI	\$546.190.237	6,77%
PMB	\$858.653.847	10,64%
PMU	\$1.635.184.877	20,26%
Esterilización responsabilidad compartida	\$23.000.000	0,28%
PTRAC	\$7.500.000	0,09%
TOTAL	\$8.072.653.515	100,00%

Gran parte de los proyectos realizados en Hijuelas son de ámbito de transporte, de químicos o sustancias peligrosas, sólo uno hace referencia al ámbito energético este es “Planta solar fotovoltaica Ocoa 2” aprobado el 2018, el cual aumenta la potencia nominal en 6 MW de un parque ya existente llegando a totalidad de 9 MW de potencia nominal. Para más información de los últimos proyectos revisar Anexo 2.

2.5. Diagnóstico de la pobreza energética

En cuanto a las interrupciones del suministro eléctrico, el indicador SAIDI⁹ representa la duración promedio de interrupciones que experimenta un cliente durante un periodo de tiempo. El informe comuna de Hijuelas del SAIDI nos plantea el gráfico observado en la en donde la duración promedio de interrupciones del sistema eléctrico ha aumentado en los últimos años, otro detalle es que el origen de estas interrupciones ha variado (Figura 12), ya que, el origen externo (fallas en instalaciones de las empresas del segmento de generación y transporte de electricidad) es fue cero en 2022, las fallas de fuerza mayor (las que consideran hechos que son irresistibles e impredecibles) han aumentado y las fallas internas (fallas en instalaciones de las empresas del segmento de distribución de electricidad) han disminuido. El SAIDI promedio 2022 fue 1,5 horas.

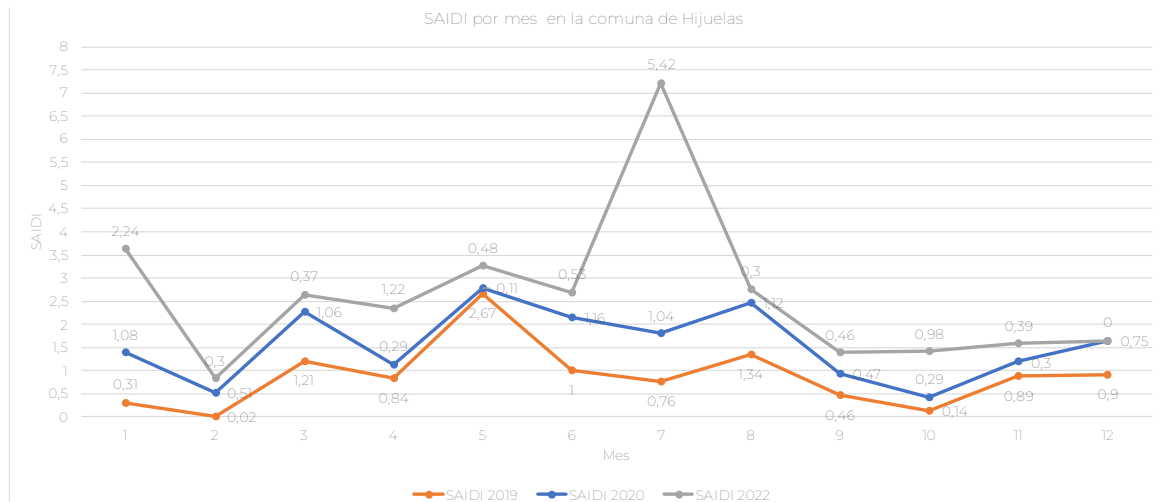


Figura 11: Evolución mensual SAIDI 2019, 2020 y 2022. (Fuente: www.energiaabierta.cl)

⁹ Índice de Duración Promedio de Interrupciones de Sistema

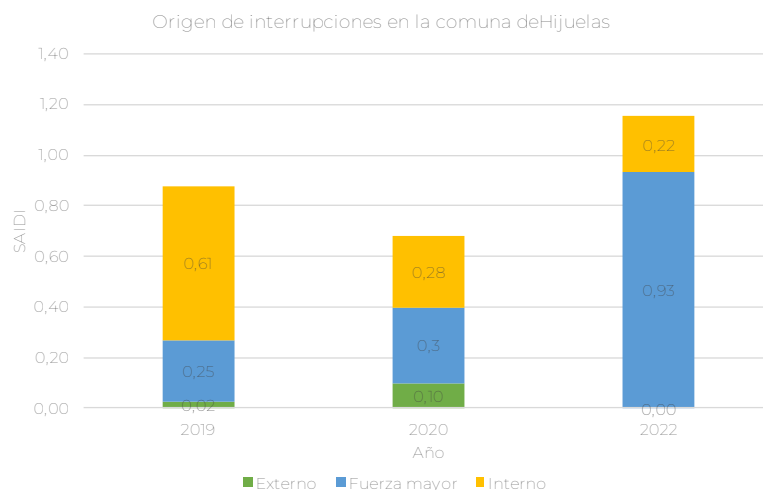


Figura 12: Origen de fallas de interrupción de suministro eléctrico 2020-2022.

Otro indicador para tener más información sobre la pobreza energética es el uso de ACS (agua caliente sanitaria), CDT (2019), llegó a resultados en que la zona térmica 2, que es donde se encuentra la comuna de Hijuelas, el 1,4% de las viviendas no poseía ACS, si lo extrapolamos a la totalidad de las viviendas de la comuna que son 10.306, los hogares que no presentarían este sistemas serían 144 viviendas, se indica como dato importante que en la encuesta CASEN 2017 el 100% de las viviendas a nivel nacional posee acceso a agua potable pero un 0,8% de no tienes sistema de llaves y acarrea el agua. El estudio también aclara que en la ZT2 ningún hogar utiliza leña para ACS, el energético más utilizado para esto es el GLP con un 86,7% de incidencia. Para cocinar casi el 100% de las viviendas en Chile presentan algún artefacto de cocción para los alimentos, en la ZT2 todas las viviendas presentan y alrededor de un 0,1% de estas utilizan leña para la cocción de alimentos.

En cuanto a los hogares sin acceso a la electricidad según el Mapa de Vulnerabilidad Energética elaborado por el Ministerio de Energía en 2019, menos de 50 viviendas no poseían electricidad en la comuna de Hijuelas, este dato requiere ser rectificado en futuras instancias por el municipio.

También es importante hablar de la habitabilidad de las viviendas, es decir, en qué calidad se encuentran, en el capítulo 2.2.1, se indicó que el porcentaje de viviendas con índice de materialidad irrecuperable es un 1% en la comuna de Hijuelas para el año 2017, si lo extrapolamos a viviendas las viviendas actuales serían alrededor de 103 estructuras en ese estado.

En el catastro de campamentos del 2023 del MINVU¹⁰, se visualizan dos campamentos activos en la comuna:

Tabla 12: Catastro de campamentos 2023 en la comuna de Hijuelas.

Campamento	Los Soiles Gallineros	San Andrés - Renacer De Ocoa
Folio Campamento	550302	550303
Región por orden geográfico	6	6
Región	Valparaíso	Valparaíso
Provincia	Quillota	Quillota
Comuna	Hijuelas	Hijuelas
Hogares Estimados en encuesta	0	0
Hogares en Registros Administrativos	65	33
TOTAL HOGARES	65	33
Personas en encuesta	0	0
Personas en Registros Administrativos	122	50
TOTAL PERSONAS	122	50

En cuanto a la asequibilidad o equidad, Hogares en situación de pobreza por ingresos, según la encuesta CASEN 2017 el 9% de las personas en la comuna no superaban el valor de la línea de pobreza con sus ingresos. En la encuesta CASEN 2020 este porcentaje aumentó al 13,2%. La pobreza multidimensional para el 2017 fue del 32,15%.

En la plataforma ADIS el N° de hogares en tramo 40 de calificación socioeconómica a noviembre del 2022 son 5.606 de los 10.306 totales de la comuna.

A continuación, en la Tabla 13 se resumen los indicadores:

Tabla 13: Tabla resumen de indicadores de pobreza energética y sociales.

Indicador	Resultado
SAIDI (2022)	1,15 h
Viviendas sin ACS	144
Acceso a agua potable	100%
Energético más utilizado en hogares	GLP
Uso de leña para ACS	0%
Viviendas que presentan algún artefacto de cocción para los alimentos	100%
Uso de leña para cocinar	0,1%
Viviendas con índice de materialidad irre recuperable (2017)	1%
Campamentos activos en la comuna (2022)	2
Personas viviendo en campamentos (2022)	172
Pobreza por ingresos (2022)	13,2%
Hogares en tramo 40 de calificación socioeconómica	5.606

¹⁰ <https://www.minvu.gob.cl/catastro-de-campamentos/#/>

Alrededor de la mitad de los hogares de la comuna se encuentran en el tramo 40, no obstante, en temas energéticos la pobreza no es altamente preocupante, la totalidad de la comuna tiene acceso a agua potable, cocción y a algún tipo de energético. Es posible que existan alguna vivienda si ACS pero esto habrá que corroborarlo en un estudio más al detalle, de todas formas es menos del 1% de las viviendas. Lo urgente actualmente es reemplazar el GLP utilizado por las viviendas, a algún energético con origen renovable.

2.6. Diagnóstico de la gestión energética local

2.6.1. Planificación energética

La comuna de Hijuelas tiene un ojo bien puesto en la eficiencia energética de su comuna, tanto como en la reducción de sus consumos eléctricos como en la integración de energías renovables en su matriz energética y con ello en la descarbonización de la matriz energética. Es por esto, que para el año 2023, aparte de estar desarrollando su estrategia energética, para la integración de nuevas fuentes de energía y también se desarrolló una nueva versión del PLADECO con objetivos energéticos sustentables bien claros y definidos.

2.7. Eficiencia energética en la infraestructura

2.7.1. Recambio de luminarias

La Comuna de Hijuelas cuenta con licitaciones públicas para el recambio de luminarias a tecnología LED, siendo un total de 153 luminarias a cambiar, lo que podría impactar en una reducción de al menos un 64% del consumo energético para los sectores favorecidos con el recambio.

El municipio no cuenta con un catastro real de la totalidad de luminarias funcionando en la comuna ni de su tipo de tecnología.

2.8. Energías renovables y generación local

Por otra parte, la comunidad también presenta un avance en la integración de fuentes de energías renovables (solar), presentando a la fecha la cifra no menor de 58 instalaciones inscritas en la SEC, representado una potencia instalada de 1016 kW, tal como se aprecia en la Figura 13, la cual ha sido extraída del portal de la superintendencia.

De estas 58 instalaciones, se encuentran tres tipos de usuarios clasificados, siendo estos los pertenecientes al sector agrícola, comercial y habitacional. En las Figura 14 se aprecia la participación en la inscripción de proyectos solares, en donde el sector habitacional presenta una mayor penetración en cuanto a cantidad de proyectos, en la utilización de este tipo de energías, y el sector agrícola una mayor capacidad instalada.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

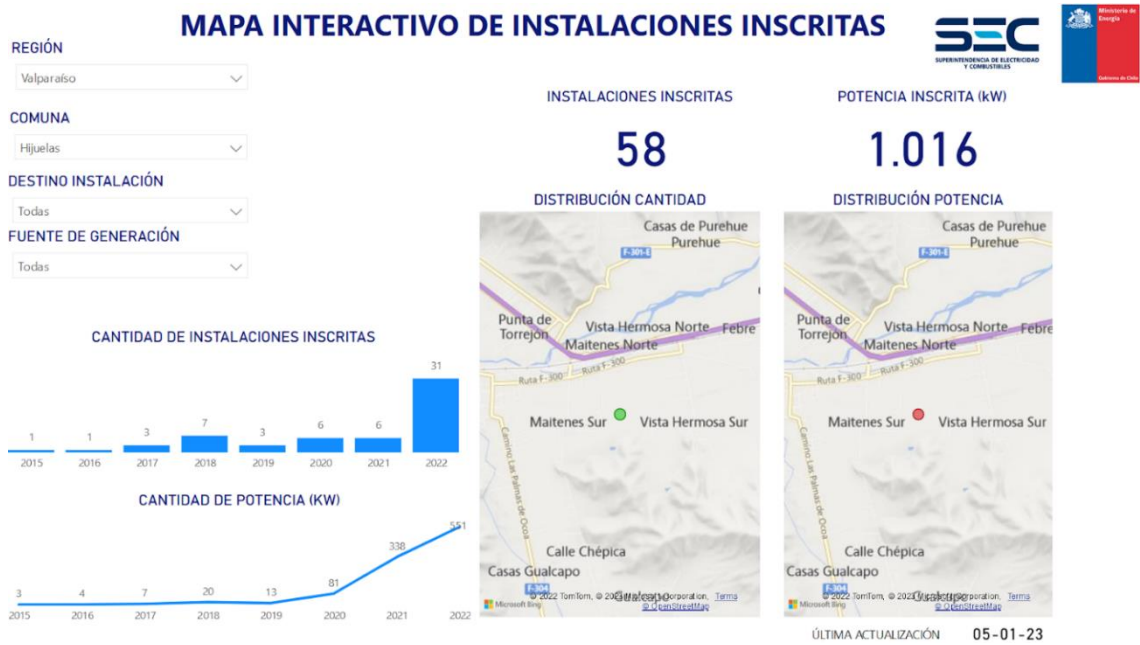


Figura 13: Instalaciones de energías renovables en Hijuelas al 05-01-2023

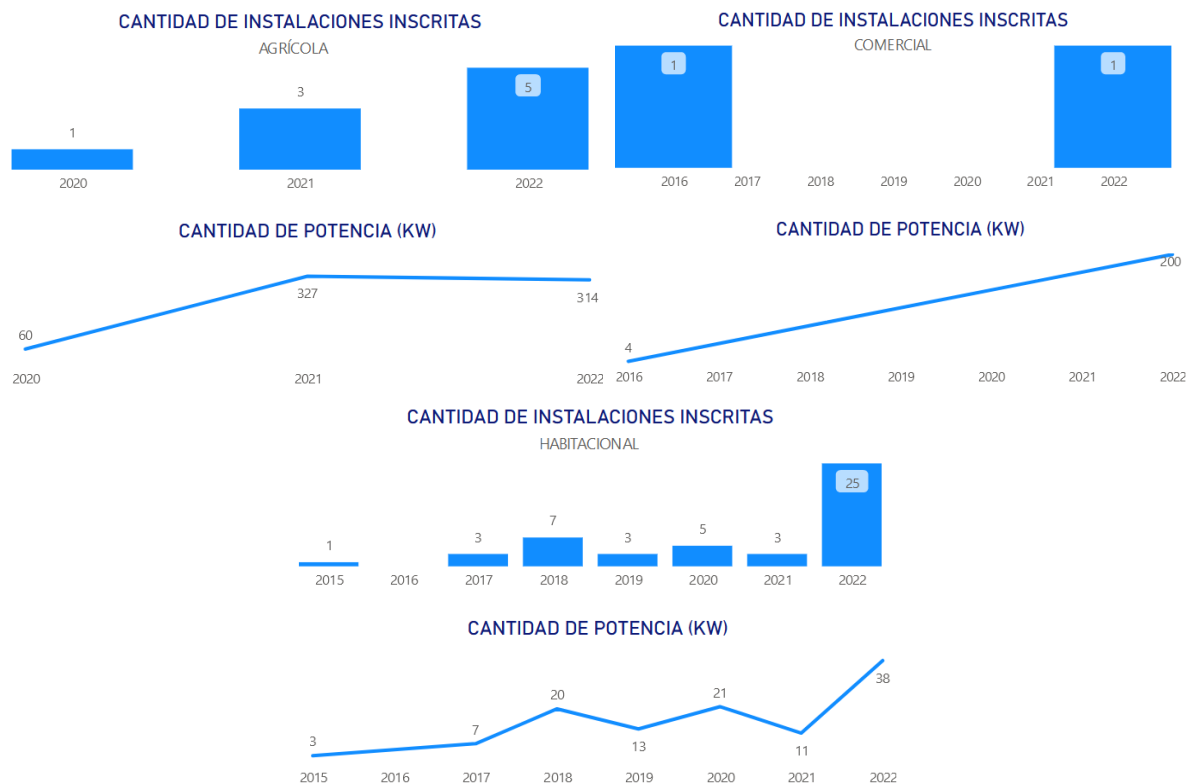


Figura 14: Cantidad de instalaciones declaradas sector agrícola, comercial y habitacional al 05-01-2023.

2.9. Organización y finanzas

Como se mencionó anteriormente, el municipio ha gestionado proyectos de recambio de luminarias, sumando un aporte total superior a los \$ 140.967.722 al presente.

2.10. Sensibilización y cooperación

No se cuentan con antecedentes respecto de los establecimientos educacionales. El municipio gestionará capacitaciones a los funcionarios públicos durante los próximos años junto con talleres a los estudiantes de la comuna y juntas de vecinos.

2.11. Movilidad sostenible

Actualmente en la comuna se encuentra un proyecto de ciclovía, que permitirá aumentar los km de ciclovía existentes. Y también cuenta con una licitación en marcha para la adquisición de un vehículo municipal eléctrico.

2.12. Oferta y demanda de la energía de térmica y eléctrica

2.12.1. Oferta energía térmica

De acuerdo con la información pública entregada por la CNE, los operadores distribuidores de gas licuado para el uso residencial son Abastible y Gasco. Por otra parte, las estaciones de servicio y los combustibles que ofrecen se resumen en la Tabla 14.

Tabla 14: Estaciones de servicio en Hijuelas y los combustibles que ofrecen.

Estación de Servicio	Combustible			
	93	95	97	Diésel
Sin Bandera	✓	✓	✗	✓
Copec	✓	✓	✓	✓
Shell	✓	✓	✓	✓

2.12.2. Oferta energía eléctrica

Actualmente la comuna de Hijuelas tiene una red de distribución eléctrica perteneciente a la empresa Chilquinta. La red de distribución, de la zona urbana, corresponde a un único alimentador, de nombre Hijuelas el cual viene de la SE La Calera. La subestación La Calera tiene una capacidad máxima de 47.5 MVA, a la cual ya se encuentra en operación una planta

solar de 9 MW, se encuentra en construcción otra planta de 9 MW y se han ingresado solicitudes de conexión de 11 MW más a la misma subestación, según el portal de información pública de la misma compañía.

2.12.3. Demanda energía eléctrica

Una tendencia a nivel nacional y global es que el consumo y demanda de energía eléctrica vaya de la mano con el crecimiento de la actividad económica, es por esta razón que los esfuerzos de crecimiento de la oferta siempre es una necesidad de cada gobierno. A continuación, se presenta la gráfica que representa el consumo energético de la comuna de Hijuelas desde el año 2015 al 2021, obtenidos en el portal de energía abierta, categorizados por tipo de cliente, residencial o no residencial (Comercial y agrícola). Para el año 2016 se ve un aumento en el sector no residencial, en comparación al año anterior, y una disminución luego de este año, la cual se acentúa para el año 2019, 2020 y 2021, los cuales se pueden deber al estallido social y a la posterior pandemia, que paralizó la actividad económica en todo el mundo y el país. Otra razón que puede ayudar a la disminución de la demanda energética es la aparición de los proyectos de autoconsumo energético, los cuales para este sector podrían estar generando una disminución de la demanda si es que la capacidad de generación instalada permanece por debajo de las necesidades del cliente, sin la posibilidad de que haya inyecciones hacia la red eléctrica en donde se vería reflejada la inyección en el consumo de otro cliente. Por otra parte, la demanda residencial presenta un crecimiento constante y lineal, que se podría acentuar por las mismas razones que el consumo no residencial decreció. En la Tabla 15 se aprecian los datos ordenados y en la Figura 15 se ven los datos graficados.

Tabla 15: Datos de consumo energético de la comuna de Hijuelas según tipo de cliente residencial o no residencial

Periodo	Cientes residenciales	Cientes no residenciales	Total de clientes	Consumo energetico clientes residenciales kWh	Consumo energetico no residenciales kWh	Consumo Total en kWh
2015	63.224	3.212	66.436	11.291.122	33.921.433	45.212.555
2016	64.801	3.280	68.081	11.650.618	36.831.165	48.481.783
2017	67.245	3.319	70.564	12.026.064	32.230.487	44.256.551
2018	69.429	3.297	72.726	12.702.158	32.146.229	44.848.387
2019	71.887	3.328	75.215	13.270.058	32.828.120	46.098.178
2020	74.969	3.346	78.315	14.081.756	28.686.881	42.768.637
2021	77.349	3.371	80.711	15.333.296	26.383.235	41.716.531

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

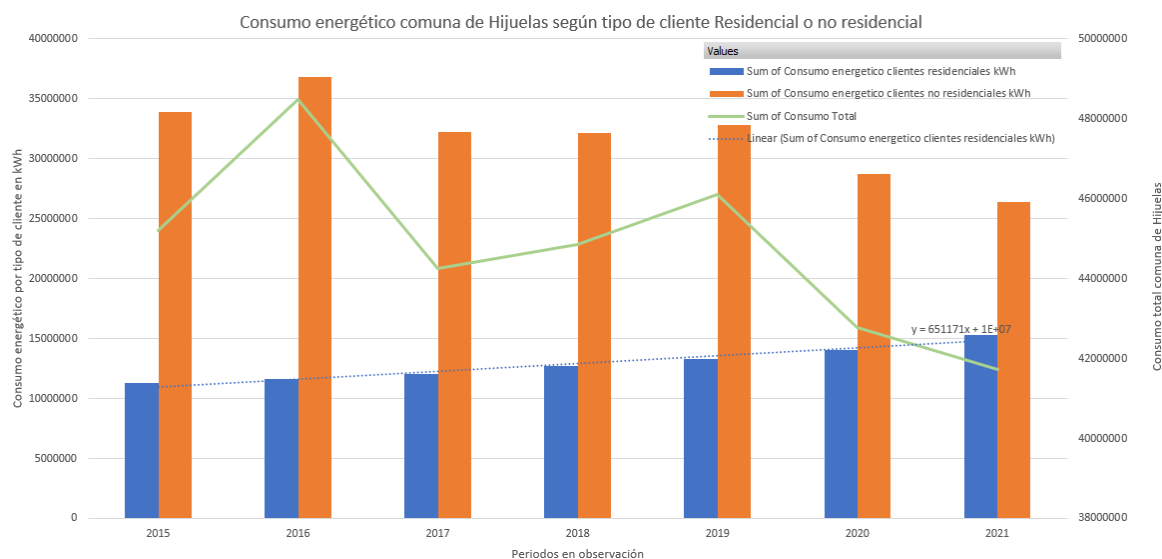


Figura 15: Gráfico de consumo energético de la comuna de Hijuelas según tipo de cliente residencial o no residencial

De la Tabla 16 mostrada en la sección 2.2.1, obtenemos que la proyección del crecimiento de la población viene de la siguiente form:

Tabla 16: Resultados de proyección de población, Hijuelas.

Año	2023	2024	2025	2030	2035
Población	19.389	19.464	19.537	19.827	20.010

Por otra parte considerando la población y la cantidad de viviendas de la comuna se puede estimar el consumo per cápita y el consumo residencial promedio.

Así el consumo per cápita es 516,86 kWh/año, equivalente también a un consumo residencial promedio de 4.047,79 kWh/año.

Finalmente considerando que la proyección de población estima que al 2035 habrá una población de 20.010 habitantes, y tomando en cuenta un consumo per cápita de 516,86 kWh/año, se tiene un consumo estimado de energía al 2035 de 10,342 GWh/año (Tabla 17).

Tabla 17: Consumo estimado de energía por año y habitantes, Hijuelas.

Año	2023	2024	2025	2030	2035
Población	19.389	19.464	19.537	19.827	20.010
Consumo estimado de energía (MWh)	10.021,40	10.060,16	10.097,89	10.247,78	10.342,37

A nivel regional, considerando solo las viviendas sin acceso a energía eléctrica, este valor representa el 6.766% de los casos, y a nivel nacional representa el 0.169% del total de viviendas sin acceso a suministro energético por una compañía de distribución.

Para el sector no residencial, es difícil realizar una proyección de la demanda energética, puesto que este sector se descompone en el sector agrícola y comercial, entendiéndose este último como las tiendas comerciales que pueda haber en la comuna. El sector agrícola en los últimos 10 años ha sido uno de los sectores más golpeados por el cambio climático, la sequía que el país viene atravesando, el aumento de los costos en transporte por la misma crisis inflacionaria del país y los “efectos guerra” producidos por el conflicto entre Rusia contra Ucrania, los cuales han generado una crisis energética en el mundo siendo un factor también para el alza de los combustibles. Finalmente hay que ver cuáles son los esfuerzos del sector público y privado para reactivar esta parte de la economía, que tuvo una crecida considerable para el año 2016, pero que desde el año 2017 hasta la fecha, ha ido disminuyendo continuamente.

Según el boletín, “Superficie de cultivos y hortalizas, región de Valparaíso”, publicado por el INE el 26 de octubre del año 2018, la superficie sembrada de cultivos aumentó un 11,1% entre los años 2017 y 2018, creciendo también la producción de cereales y una disminución en la superficie sembrada con hortalizas (Figura 16).

El gráfico presentado, extraído del mismo boletín es una gráfica de lo mismo, y con esto podríamos concluir que el sector agrícola no ha disminuido, sino que probablemente se ha ido adaptando al recurso hídrico que está cambiando y probablemente esto también se haya visto reflejado en su consumo energético.

■ Superficie sembrada de cultivos anuales, por grupos de cultivo Región de Valparaíso, año agrícola 2014/2015 al 2017/2018

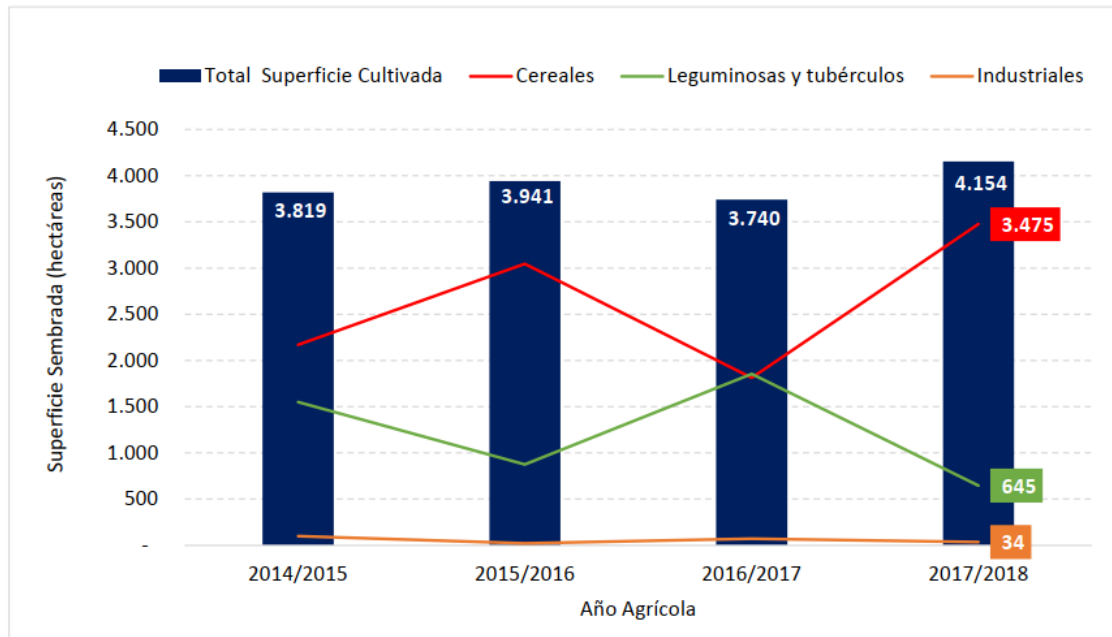


Figura 16: Superficie sembrada de cultivos anuales por grupo de cultivos.

2.12.4. Demanda energía térmica

La demanda energética térmica cubre distintas necesidades y responde a distintos proveedores, siendo las necesidades principales las de transporte y calefacción. A continuación, se presenta la flota automotriz, presente, pasada y proyectada (2022, hacia adelante) en la Tabla 18, obtenida del INE para la comuna de Hijuelas, su requerimiento de combustibles y esto mismo convertido a requerimiento energético.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

Tabla 18: Parque automotriz obtenido del INE y proyección desde el 2022 en adelante, Hijuelas.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Transporte Particular y Otros	Automóvil, Station Wagon y Todo Terreno	1433	1674	1848	2126	2418	2598	2832	3052	3465	3790	4.421	4.946	5.599	6.232	6.937	7.721	8.594	9.565	10.647	11.850	13.190
	Furgón	152	142	151	171	178	192	196	214	225	241	250	282	293	311	330	351	372	395	420	446	473
	Minibús	27	25	33	28	23	25	33	32	30	31	33	37	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	Camioneta	977	1.022	1.084	1.397	1.439	1.531	1.592	1.679	1.887	2.010	2.218	2.108	2.684	2.896	3.125	3.372	3.639	3.927	4.237	4.572	4.934
	Motocicleta y Similares	75	92	122	183	211	214	232	240	255	259	306	373	526	597	676	767	869	985	1.117	1.266	1.435
	Otros con Motor	0	2	2	2	5	2	2	5	4	5	0	1	6	7	7	8	9	10	12	13	14
Transporte Colectivo	Otros sin Motor	12	20	22	26	39	42	51	49	55	68	62	68	99	15	133	153	178	206	238	275	319
	Taxi Básico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Taxi Colectivo	55	52	60	53	66	53	51	49	53	53	55	55	53	53	52	52	52	52	51	51	51
	Taxi Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Minibús, Transporte Colectivo	27	34	31	30	32	36	38	42	52	47	47	40	50	51	53	55	57	59	60	62	64
Transporte de Carga	Bus Transporte Colectivo	108	99	109	89	87	72	78	58	68	58	69	76	56	53	51	48	46	44	42	40	38
	Camión Simple	370	371	397	375	398	407	422	427	459	464	461	520	474	488	501	516	530	546	561	577	594
	Tractocamión	52	63	110	110	106	147	183	210	181	169	176	195	226	239	252	265	278	291	304	317	330
	Tractor Agrícola	5	5	24	8	12	12	9	17	18	21	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31
	Otros con Motor	10	13	14	10	10	14	12	16	15	14	13	20	14	15	15	16	17	17	18	19	19
	Remolque y Semirremolque	119	133	173	174	161	200	255	264	239	233	254	306	306	321	336	351	366	381	396	410	425

Considerando un consumo per cápita de bencina (93 octanos) al año equivalente a 258.6 litros de combustible al año y un consumo per cápita de combustible diésel de 796.8 litros al año, se obtiene la demanda de combustible (Tabla 19).

Tabla 19: Proyección de demanda de combustible (L/año), Hijuelas.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Transporte Particular y Otros	Automóvil, Station Wagon y Todo Terreno	1.611.663	1.793.854	1.996.641	2.222.353	2.473.580	2.753.207	3.064.445	3.410.866
	Furgón	248.051	263.337	279.565	296.793	315.082	334.499	355.112	376.996
	Minibús	29.367	30.110	30.872	31.654	32.455	33.277	34.119	34.983
	Camioneta	2.307.677	2.490.147	2.687.044	2.899.509	3.128.775	3.376.169	3.643.124	3.931.188
	Motocicleta y Similares	154.290	174.903	198.270	224.760	254.788	288.828	327.416	371.159
	Otros con Motor	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros sin Motor	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Colectivo	Taxi Básico	-	-	-	-	-	-	-	-
	Taxi Colectivo	13.625	13.558	13.490	13.422	13.354	13.286	13.219	13.151
	Taxi Turismo	517	776	1.034	1.293	1.552	1.810	2.069	2.327
	Minibús, Transporte Colectivo	40.984	42.416	43.848	45.280	46.712	48.144	49.576	51.008
	Bus Transporte Colectivo	42.579	40.543	38.604	36.758	35.000	33.326	31.733	30.215
Transporte de Carga	Camión Simple	388.493	399.565	410.952	422.664	434.709	447.097	459.839	472.944
	Tractocamión	190.462	200.787	211.112	221.437	231.762	242.087	252.412	262.737
	Tractor Agrícola	18.166	19.091	20.016	20.941	21.865	22.790	23.715	24.640
	Otros con Motor	11.861	12.322	12.800	13.298	13.814	14.350	14.908	15.487
	Remolque y Semirremolque	255.927	267.782	279.637	291.492	303.347	315.201	327.056	338.911
Total de consumo de bencina		1.780.095	1.983.090	2.209.436	2.461.827	2.743.273	3.057.132	3.407.148	3.797.504
Total de consumo de diésel		3.533.567	3.766.099	4.014.449	4.279.824	4.563.521	4.866.941	5.191.594	5.539.108

Luego para cada tipo de combustible se estima el equivalente energético equivalente en kWh, considerando 8.29 (kWh/L) para la bencina (93 octanos) y de 9.05 (kWh/L) para el combustible diésel (Tabla 20).

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Diagnóstico, datos y potencialidades de la energía en la comuna

Tabla 20: Demanda energética de energía en combustible proyectada (MWh/año), Hijuelas.

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Transporte Particular y Otros	Automóvil, Station Wagon y Todo Terreno	13.361	14.871	16.552	18.423	20.506	22.824	25.404	28.276
	Furgón	2.245	2.383	2.530	2.686	2.851	3.027	3.214	3.412
	Minibús	266	272	279	286	294	301	309	317
	Camioneta	20.884	22.536	24.318	26.241	28.315	30.554	32.970	35.577
	Motocicleta y Similares	1.279	1.450	1.644	1.863	2.112	2.394	2.714	3.077
	Otros con Motor	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otros sin Motor	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Colectivo	Taxi Básico	-	-	-	-	-	-	-	-
	Taxi Colectivo	113	112	112	111	111	110	110	109
	Taxi Turismo	4	6	9	11	13	15	17	19
	Minibús, Transporte Colectivo	371	384	397	410	423	436	449	462
	Bus Transporte Colectivo	385	367	349	333	317	302	287	273
Transporte de Carga	Camión Simple	3.516	3.616	3.719	3.825	3.934	4.046	4.162	4.280
	Tractocamiión	1.724	1.817	1.911	2.004	2.097	2.191	2.284	2.378
	Tractor Agrícola	164	173	181	190	198	206	215	223
	Otros con Motor	107	112	116	120	125	130	135	140
	Remolque y Semirremolque	2.316	2.423	2.531	2.638	2.745	2.853	2.960	3.067
Total		46.736	50.523	54.647	59.141	64.042	69.389	75.229	81.610

2.12.5. Caracterización detallada del consumo promedio por vivienda en Hijuelas

Se conoce que Hijuelas se encuentra en el grupo de zona térmica 2 (para más detalle ir a pág. 66) y según “Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile 2018” (CDT, 2019), la caracterización energética de las viviendas de la ZT2 se observa en la Tabla 21.

Tabla 21: Consumo promedio anual por vivienda en una residencia ubicada en ZT2.

Energético kWh/viv/año Uso final	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	TOTAL	%
Ducha	118	889	*	-	-	-	1.017	25,8%
Tina	*	51	*	-	-	-	56	1,4%
Lavado de loza	19	134	*	-	-	-	155	3,9%
Cocina + horno	25	286	18	*	-	-	332	8,4%
Lavado de ropa	*	*	143	-	-	-	147	3,7%
Secado de ropa	*	-	84	-	-	-	84	2,1%
Calefacción central	-	*	*	*	-	-	4	0,1%
Calefactores	*	140	66	367	41	*	637	16,2%
Microondas	-	-	22	-	-	-	22	0,5%
Hornillo eléctrico	-	-	14	-	-	-	14	0,4%
Iluminación	-	-	298	-	-	-	298	7,6%
Refrigerador	-	-	341	-	-	-	341	8,6%
Freezer	-	-	23	-	-	-	23	0,6%
Hervidor	-	-	130	-	-	-	130	3,3%
Plancha	-	-	51	-	-	-	51	1,3%
Aspiradora	-	-	93	-	-	-	93	2,4%
Computador	-	-	50	-	-	-	50	1,3%
TV	-	-	237	-	-	-	237	6,0%
Juegos	-	-	3	-	-	-	3	0,1%
Stand by	-	-	168	-	-	-	168	4,3%
A/C	-	-	*	-	-	-	6	0,2%
Cafetera	-	-	7	-	-	-	7	0,2%
Bomba de riego	-	-	*	-	-	-	8	0,2%
Piscina	-	-	*	-	-	-	8	0,2%
Otros	-	-	52	-	-	-	52	1,3%
TOTAL	176	1.502	1.835	374	41	15	3.943	100%
%	4,5%	38,1%	46,5%	9,5%	1,0%	0,4%	100%	

Casos señalados con un (*) no son suficientemente representativos.

El energético más utilizado es la electricidad y el gas licuado de petróleo, llegando entre los dos a obtener un 84,6% del consumo total de energéticos. En cuanto al uso final, el más destacado es la ducha donde se consume alrededor del 25,8% de la energía, por lo cual es uno de los principales usos a los que atacar en las eficiencias energéticas de las viviendas de la comuna de hijuelas.

3. Potencial de las energías renovables

Dentro de las energías renovables podemos encontrar diversas fuentes naturales y con ello sus ventajas y desventajas, ya sea por limitaciones económicas, tecnológicas, espaciales, técnicas, etc. A continuación, en la Tabla 22 se aprecian las principales tecnologías de energía renovable junto con sus principales factores y limitaciones en Chile. La metodología del cálculo de los potenciales se encuentra en el Anexo 3.

Tabla 22: Factores y umbrales de restricción de energías renovables en Chile.

		Tecnologías							
Factores		Eólico	Solar Fotovoltaico	Solar CSP	Hidroeléctrico	Geotermia	Bombeo Agua de Mar	Eólico Sistemas Medianos	Fotovoltaico Sistemas Medianos
Técnicos	Factor de Planta u horas de almacenamiento	<30%	<21%	No aplica	<50%	Sin restricción	6 y 18 hr de almacenamiento	<30%	<15%
	Pendiente	> 15°	>10° Orientación norte y >4° resto orientaciones	>7°	No aplica	No aplica	No aplica	> 15°	>10° Orientación norte y >4° resto orientaciones
	Altitud	>3.000 msnm	>4.000 msnm	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	>3.000 msnm	>4.000 msnm
	% Nubosidad	No aplica	No aplica	<20%	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	% de hr. velocidad viento >15 m/s a 5,5m	No aplica	No aplica	<0,5%	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Áreas proyectos en Operación, Pruebas y en Construcción	Exclusión	Exclusión	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Bienes Nacionales con fines energéticos	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Área de Reserva Taltal	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica
Ambientales	Potencial Eólico	No aplica	No aplica (12)	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica
	SNASPE	Exclusión	Exclusión	Exclusión	Exclusión	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Sitios Ramsar	Exclusión	Exclusión	Exclusión	Exclusión	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Salares	300 m	300 m	300 m	No aplica	No aplica	300 m	300 m	300 m
	Inventario Cuerpos de Agua	300 m	300 m	300 m	No aplica	No aplica	300 m	300 m	300 m
	Inventario Glaciares	300 m	300 m	300 m	No aplica	No aplica	300 m	300 m	300 m
Territoriales	Volcanes Activos	Exclusión	Exclusión	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Límite de instrumentos de O.Territorial	1000 m	1000 m	1000 m	No aplica	No aplica	1000 m	1000 m	1000 m
	Cuerpos de agua antropizados	300 m	300 m	300 m	No aplica	No aplica	300 m	300 m	300 m
	Red Hidrográfica	300 m	300 m	300 m	No aplica	No aplica	No aplica	300 m	300 m
	Red Vial	60 m	60 m	60 m	No aplica	No aplica	60 m	60 m	60 m
	Línea de Costa	100 m	100 m	100 m	No aplica	No aplica	No aplica	100 m	100 m
	Clases Capacidad de Uso de Suelo I, II y III	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Otros	Relaves Mineros	Exclusión	Exclusión	Exclusión	No aplica	No aplica	Exclusión	Exclusión	Exclusión
	Potencial Solar CSP	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica
	Líneas de Transmisión	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	Exclusión	No aplica	No aplica
	Área Mínima continua (ha) o potencia mínima (MW)	112 ha. Arica - Coquimbo 168 ha. Valpo. - Los Lagos (5,6 MW mín.)	12 ha (3 MW)	700 ha (100 MW)	3 MW	No aplica	No aplica	99 ha. entre Palena y Magallanes (3,3 MW mín.)	Sin límite
	Densidad de potencia (ha/MW)	20 (Arica - Coquimbo), 30 (Valpo.- Los Lagos)	4	7	No aplica	No aplica	No aplica	30	4

3.1. Potencial energía eólica

La fuente de esta energía es el viento, se aprovecha esta energía cinética de las masas de aire para transformarla en energía mecánica y luego en energía eléctrica.

Los parques eólicos están compuestos por distintas cantidades de aerogeneradores dependiendo de la capacidad de generación requerida. En general los proyectos eólicos poseen ciertas ventajas y desventajas, según Villarrubia (2012) estas son:

Ventajas:

- No existe generación de gases contaminantes, ni residuos sólidos o líquidos y no consume agua (en su operación).
- No requiere extracción de ningún tipo, ya sea perforaciones o minas de rajo abierto (en su operación).
- No existen grandes impactos ambientales asociados a los incidentes durante el funcionamiento de la planta.
- Diversifica el suministro y la dependencia de energéticos.
- La energía utilizada para la construcción del proyecto se puede recuperar en un periodo pequeño de tiempo (pocos meses) para lograr huella cero en el proyecto.

Desventajas:

- El viento es aleatorio por lo que no todos los lugares son adecuados para la producción de energía eólica y al existir bajas o altas velocidades de las masas de aire, la producción de energía también variará haciendo que no se suministre la energía requerida o que se tenga que detener la producción para evitar daños en los aerogeneradores.
- Impacto ambiental reducido y local: aumento de ruido, impacto visual o paisajístico, impacto sobre la fauna avícola, gran ocupación de suelo e interferencia electromagnética.

Según los datos obtenidos del Explorador Eólico del Ministerio de Energía¹¹, es posible obtener las siguientes imágenes (Figura 17):

¹¹ <https://eolico.minenergia.cl/exploracion>

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL, COMUNA DE HIJUELAS

Potencial energías renovables

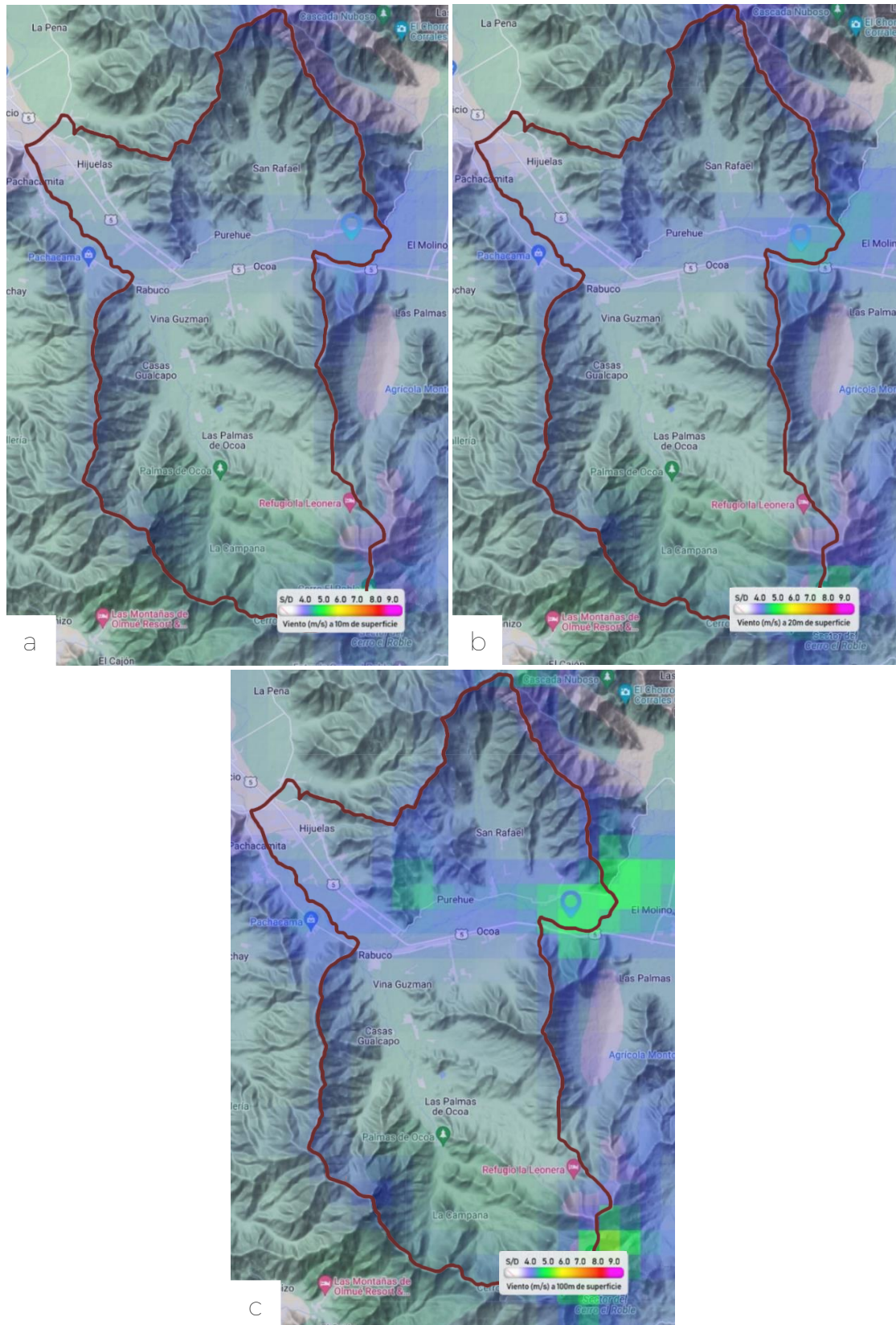


Figura 17: Visualización de Mapa Eólico en la comuna de Hijuélas. (a) Viento (m/s) a 10 m de la superficie. (b) Viento (m/s) a 20m de la superficie. (c) Viento (m/s) a 100m de la superficie.

Se evidencia un reducido potencial eólico en la comuna, esto se debe a un aislamiento geográfico producida por las elevaciones montañosas que rodean el territorio comunal, la mayor velocidad del viento se produce en el valle principalmente cerca del Sector El Retiro al este de la comuna, en donde el valle se estrecha y produce el aumento de la aceleración y velocidad de las masas de aire y también existe un aumento de la velocidad del viento en el sector La Sombra, al norte de la comuna. En la Figura 18 y Figura 19 se grafica la velocidad promedio mensual del viento por altura respecto a cada sector.

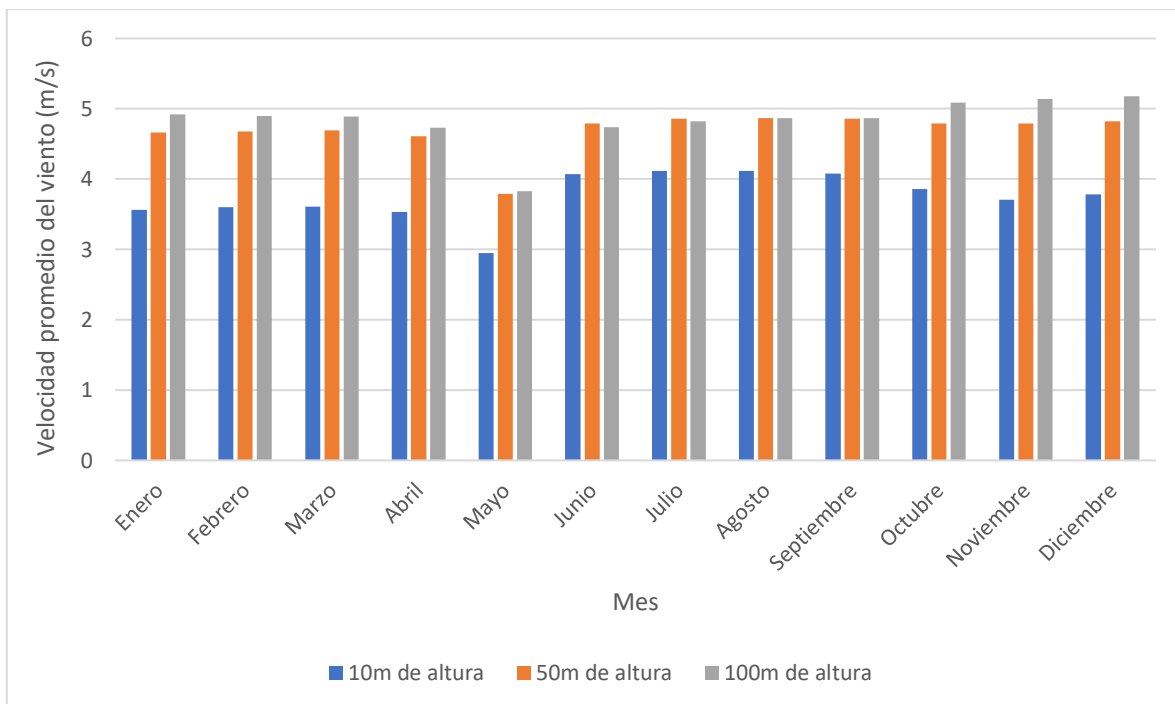


Figura 18: Velocidad del viento para el sector El Retiro – Los Pinos, Hijuelas. Datos año 2015.

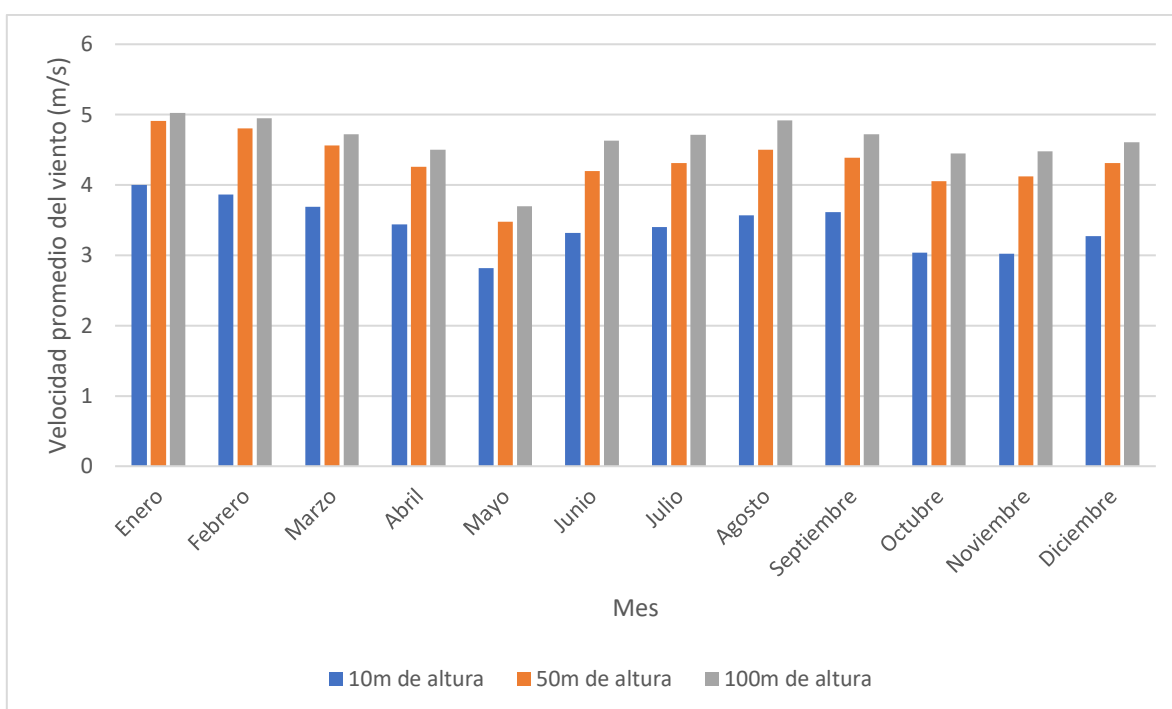


Figura 19: Velocidad del viento para el sector La Sombra, Hijuelas. Datos año 2015.

A continuación, se tabulan (Tabla 23 y Tabla 24) dos posibles sectores con los mayores potenciales eólicos de la comuna y el uso de generadores a distintas alturas, los aerogeneradores utilizados son seleccionados desde la misma herramienta explorador eólico y esta calcula la energía anual generada por cada estructura:

Tabla 23: Potencial eólico para el sector El Retiro - Los Pinos, Hijuelas.

Altura (m)	10m	50m	100m
Aerogenerador	Southwest Air X	Aeronáutica 54-750	Gamesa G 114 - 2.0
Potencia nominal (kW)	0,4	750	2000
Energía anual generada por aerogenerador (kWh)	72	711.672	3.835.505

Tabla 24: Potencial eólico para el sector La Sombra, Hijuelas.

Altura (m)	10	50	100
Aerogenerador	Southwest Air X	Aeronáutica 54-750	Gamesa G 114 - 2.0
Potencia nominal (kW)	0,4	750	2000
Energía anual generada por aerogenerador (kWh)	51	561.918	3.492.902

Para poder realizar proyectos eólicos se debe tener en mente los siguientes factores que limitan la construcción de los aerogeneradores (Tabla 25):

Tabla 25: Restricciones territoriales para el uso de energía eólica (Santana O., Christian, 2014)

Factores	Restricción considerada
Factor de planta 2010 para aerogeneradores de 2 MW	Inferior a 0,3
Altitud	> 3.000 msnm para regiones XV a II y 2.000 msnm para el resto
Pendiente	>15°
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 1.000 m/< 500 m
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m
Zonas protegidas	SNASPE, santuarios de la naturaleza y sitios bajo Convención de Ramsar
Líneas férreas, red vial y sendero de Chile	< 60 m
Distancia a aerogeneradores de la cartera de proyectos	< 700 m
Uso de suelo	Terrenos agrícolas, bosques, humedales, cuerpos de agua, zonas urbanas e industriales.
Clase de suelo	Clase I - II - III

Luego de tener en mente las restricciones y las áreas con mayor velocidad de vientos, se calculará el potencial eólico solo del sector El Retiro – Los Pinos, ya que es el único que presenta un área apta y disponible sin restricciones y la cual no afecte terrenos agrícolas, los cuales son una de las principales actividades económicas de la comuna. El área potencial se evidencia en la Figura 20, en la cual si se escoge la turbina Aeronáutica 54-750 (en la Tabla 26 se aprecian algunas de sus características) con una distancia entre aerogenerador de 270 m, lo cual corresponde a 5 veces el diámetro de rotor (Comisión Nacional de Energía, 2006), se pueden instalar aproximadamente 7 estructuras, con una producción anual de 4.981.704 kWh/año, es decir, aproximadamente el potencial aproximado de producción de energía eólica en la comuna de Hijuelas es de 5 GW/año.

En la Tabla 27, se aprecia los distintos escenarios según el número de aerogeneradores instalados.

Tabla 26: Datos del aerogenerador Aeronáutica 54-750¹².

Potencia nominal	750.0 kW
Diámetro de Hélice	54.0 m ³
Altura del buje	50/65 m

¹² <https://es.wind-turbine-models.com/turbines/500-aeronautica-54-750>

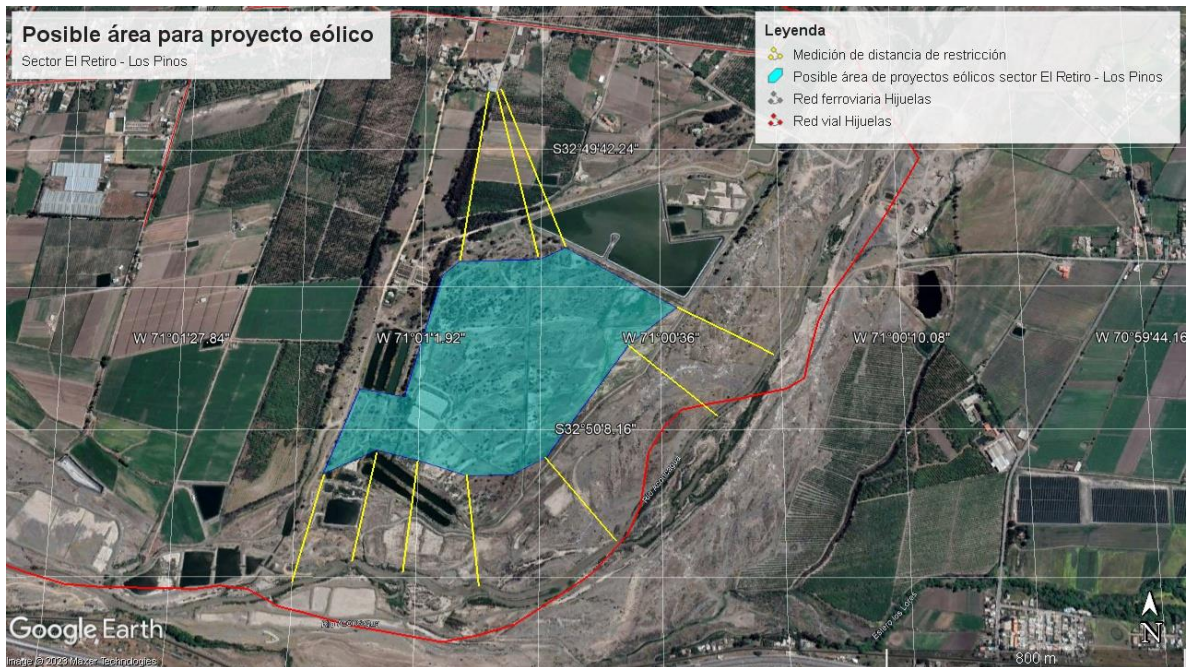


Figura 20: Posible área para proyecto eólico en sector El Retiro - Los Pinos, Hijuelas.

Tabla 27: Potencial eólico anual por área con paneles fotovoltaicos para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Número de aerogeneradores	1	4	7
Potencial de generación de energía eólica (GW)	0,71	2,85	4,98

3.2. Potencial energía solar fotovoltaica (Solar FV)

Esta aplicación se consigue mediante el efecto fotovoltaico, que es la conversión de la parte electromagnética de la radiación solar en energía eléctrica. El efecto fotovoltaico consiste en la separación, mediante un campo eléctrico interno, de las cargas eléctricas de distinto signo de un material con estructura heterogénea. Las cargas eléctricas son generadas por la ionización de los átomos al absorber los fotones de la radiación.

Si bien los dos métodos de aprovechamiento de energía solar son diferentes, también presentan similitudes. Diversos autores (CEPAL, 2010; Ministerio de la Producción, 2017; Rúa et al., 2020) han descrito las cualidades de la energía solar, donde se describen algunas de sus ventajas y desventajas en general:

Ventajas:

- En su operación no genera emisiones directas de GEI.
- La fuente energética es inagotable.
- Puede ser empleada en diferentes escalas de producción.
- Puede utilizarse en ubicaciones remotas o pobladas.
- Sus costos de operación son asequibles, respecto a otras fuentes como la geotérmica.
- La eficiencia de aprovechamiento de energía va mejorando año a año.
- El precio del kW instalado por energía solar ha disminuido a lo largo del tiempo y se proyecta que ello continúe.
- Está siendo subsidiada y considerada en distintos planes de gobierno y acuerdos alrededor del mundo.
- Variables meteorológicas más predecibles comparado con las variables de producción de energía eólica.

Desventajas:

- El flujo de energía es variable, depende de las condiciones meteorológicas.
- Si se quiere producir grandes cantidades de energía se requieren áreas extensas
- Para su almacenamiento se necesitan baterías.
- Los residuos que se generarán a largo plazo por el final de la vida útil de la infraestructura empleada se proyectan como un desafío medioambiental.

Producción de energía solar fotovoltaica a nivel comunal/proyectos

En la plataforma web del Ministerio de Energía, existe un mapa de Territorio y potencial renovable¹³, se tomó el archivo correspondiente al potencial fotovoltaico y se combinó con el territorio comunal y se obtuvo el mapa de la Figura 21, en donde se evidencia diversas áreas adecuadas para el uso de la energía solar FV, no obstante, gran parte de estos territorios posee cultivos, es decir, son de uso agrícola, por lo cual podría dificultar la instalación de proyectos FV por sensibilidad. De igual manera se han aprobado en Chile proyectos de esta índole en suelo de clase II y III, pero se debe tener en cuenta que si el proyecto se somete al SEIA y considera establecerse en suelos de alta prioridad agrícola debe solicitar al SAG el Informe de Factibilidad para la Construcción ajena a la agricultura en área rural y, adicionalmente, proponer un Compromiso Ambiental Voluntario para hacerse cargo del no uso temporal de estos suelos; por ejemplo, con obras de riego destinadas a mejorar la capacidad productiva de otros suelos. Otro factor a tener en cuenta son las áreas cercanas al Parque Nacional La Campana, ya que pueden existir restricciones por cercanía a este.

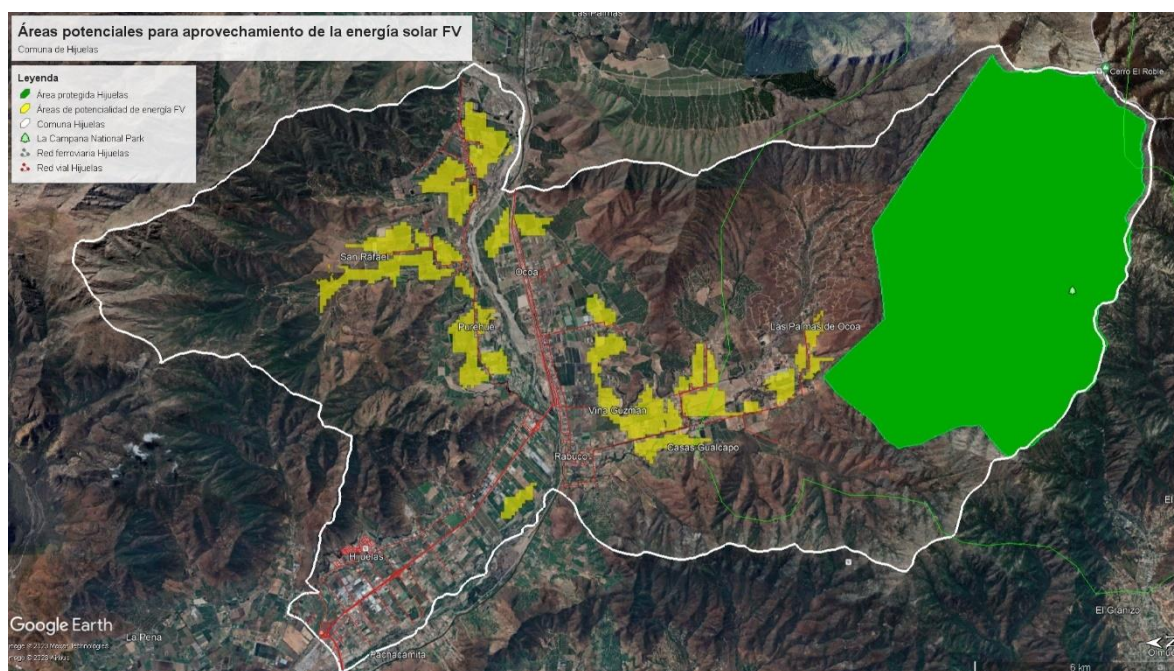


Figura 21: Áreas potenciales para aprovechamiento de la energía solar FV.

¹³ <https://energia.gob.cl/pelp/territorio-y-potencial-renovable>

Se utilizó el explorador solar del ministerio de Energía¹⁴ para estimar la producción de energía solar FV en la comuna, se introdujeron los datos de la Tabla 28, el Área total Disponible total corresponde al total de superficie de potencialidad solar FV que se aprecia en amarillo en la Figura 21, en total existe una disponibilidad de 1.582 ha para el emplazamiento de proyectos fotovoltaicos. Estas áreas presentan capacidad de suelo de clase 3 o superior, se tomaron como referencia 3 puntos dentro de la comuna para estimar la generación fotovoltaica y con ello se tomarán 3 posibles escenarios un escenario conservador que equivale a un proyecto fotovoltaico PMGD de 4,5 MW de potencia nominal, un escenario moderado el cual equivale a una planta con una potencia nominal de 9 MW y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un proyecto con una potencia nominal de 18 MW. Los datos introducidos en el explorador se muestran en la Tabla 28 y el resultado de los escenarios y su producción anual de energía se visualiza en la Tabla 29.

Tabla 28: Datos introducidos al explorador solar.

Capacidad instalada	4500 kW/9000 kW/18000 kW
Área Total arrojada por el explorador (m ²)	31.250 m ² /62.500 m ² /125.000 m ²
Coeficiente de Temperatura del panel (%/°C)	-0,4
Fracción del área ocupada por paneles (%)	90%
Eficiencia Nominal del Panel (%)	16
Tipo de arreglo	Fijo inclinado
Tipo de montaje	Estructura aislada
Inclinación (°)	28/27/28
Azimut (°)	-8/-8/-12
Eficiencia del Inversor (%)	96
Factor de Pérdidas del sistema fotovoltaico (%)	14

Tabla 29: Datos obtenidos en tres puntos distintos de la comuna.

	Latitud	Longitud	Generación fotovoltaica anual (GWh)			Factor de planta (%)
			Escenario Conservador	Escenario Moderado	Escenario Optimista	
Punto A	-32,8826	-71,102	7,02	14,04	28,08	18
Punto B	-32,826	-71,0853	6,95	13,9	27,8	18
Punto C	-32,8312	-71,0268	7,08	14,16	28,32	18
		Promedio	7,02	14,03	28,07	18

¹⁴ <https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico>

Producción de energía solar fotovoltaica a nivel residencial

Se estimó una superficie por vivienda aproximada de 70 m² de esta área el 60% es techumbre, dando un total de superficie para la instalación de paneles estimada de 42 m² por hogar. En la calculadora básica de generación de energía¹⁵ para un área de 40 m² la instalación solar en la zona de la comuna de Hijuelas será aproximadamente de 4 kW (Figura 22).

Ingresar el área disponible (?)

40 m²

En un área de **40 m²** puedes implementar una instalación solar aproximada **4 (kW)**, con un costo de **\$4.715.100**

Figura 22: Potencial de instalación solar en 40 m².

Si se calcula la producción de energía con el explorador solar, se estima una producción de 5.986 kWh anuales por vivienda (Figura 23) en la comuna de Hijuelas si se tiene una capacidad instalada de 4 kW, en la Figura 24 se observan los datos ingresados para el cálculo.

Mi Sitio					
Latitud	-32,8019	Longitud	-71,1482	Altura	251 msnm
Tipo de Panel:	Fijo Inclinado	Inclinación:	28	Azimet:	-16
Resultados de generación fotovoltaica					
Total Diario	Total Anual		Factor de Planta		
16,4 kWh	5.986 kWh		17,0 %		

Figura 23: Estimación de cálculo de producción de energía por vivienda en Hijuelas en el explorador solar.

¹⁵ <https://calculadora-ahorro.web.app/#/>

CARACTERÍSTICAS DEL ARREGLO FOTOVOLTAICO

Capacidad Instalada kW **ESTIMAR CAPACIDAD**

Coeficiente de Temperatura del panel (%/°C)

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Tipo de arreglo

Tipo de Montaje

Inclinación (°)
Azimut (°) **OPTIMIZAR ÁNGULOS**

PÉRDIDAS

Capacidad del inversor (kW)

Eficiencia del Inversor (%)

Factor de Pérdidas del sistema fotovoltaico (%)

Figura 24: Datos ingresados al explorador solar para el cálculo de producción de energía por vivienda en Hijuelas.

Si según los datos obtenidos del Analista Digital de Información Social (ADIS) en el año 2020 existían 10.306 viviendas, se tiene una potencialidad total de 61,7 GWh/año (Tabla 30). No obstante, se propone que en solo la mitad (20 m²) del área disponible por vivienda se instalen paneles fotovoltaicos con una capacidad aproximada de 2 kW, ya que es un gasto más asequible para las familias de la comuna, de acuerdo a lo anterior se plantearán tres escenarios posibles de instalación: un escenario conservador que equivale al 10% del total de viviendas, un escenario moderado el cual equivale a un 15% del total de viviendas y finalmente un

escenario optimista, el cual corresponde a un 20% del total de viviendas de Hijuelas (Tabla 31).

Tabla 30: Potencial solar FV anual residencial para la comuna de Hijuelas.

Área estimada por vivienda (m²)	40
Producción de energía por vivienda (kWh/año)	5.986
Viviendas en Hijuelas (2020)	10.306
Potencialidad total de energía solar fotovoltaica a nivel residencial (GWh/año)	61,7

Tabla 31: Potencial solar FV residencial anual por vivienda con paneles fotovoltaicos para la comuna de Hijuelas

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Viviendas	1.031	1.546	2.061
Potencial fotovoltaico anual (GWh)	3,08	4,63	6,17

3.3. Potencial energía solar térmica

Para estimar la energía solar se utilizó el Explorador solar, específicamente la pestaña “Sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria”. Se ingresó el parámetro de 2 personas por hogar identificados en el capítulo Descripción demográfica y social. Los otros datos y características del sistema térmico por medio de colectores se encuentran en la Tabla 32.

Tabla 32: Características del sistema solar térmico.

Volumen de almacenamiento	Superficie de colectores	Inclinación	Azimut	Factor de pérdida	Eficiencia Óptica	Pérdida de sombra
120 L	2,7 m ²	40°	0°	3,7 [W/m ² K]	67%	0%

La producción anual promedio que arrojó el explorador para una vivienda en la comuna de Hijuelas es 928,6 kWh, mientras que su respectiva producción mensual promedio se puede observar en la Figura 25.

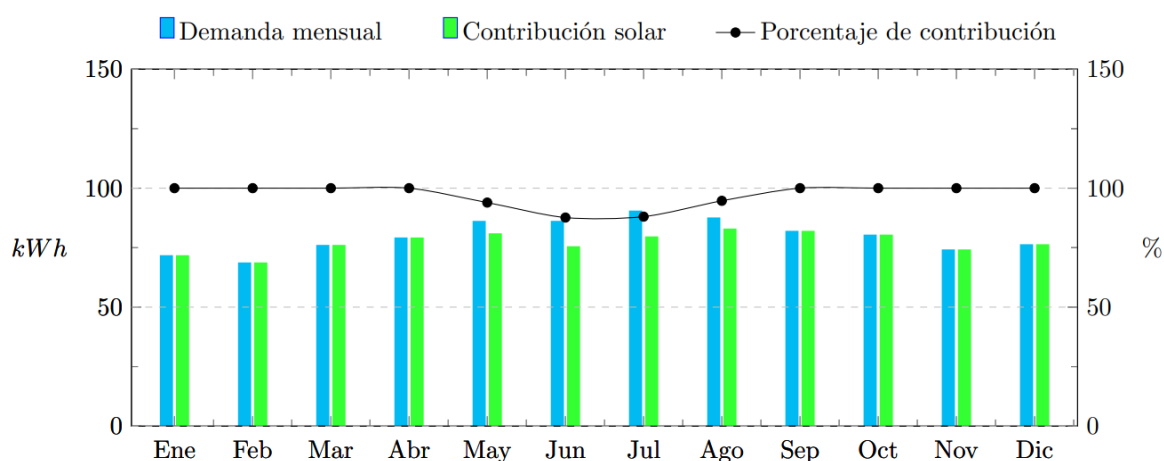


Figura 25: Producción anual promedio para vivienda 2 personas en Hijuelas.

Para estimar el potencial de la energía solar térmica de la comuna se calcularán con porcentajes de la viviendas totales de la comuna (10.306 viviendas al año 2020), Se plantearán tres escenarios posibles de instalación: un escenario conservador que equivale al 10% del total de viviendas, un escenario moderado el cual equivale a un 15% del total de viviendas y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un 20% del total de viviendas de Hijuelas (Tabla 33).

Tabla 33: Potencial solar térmico anual residencial para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Porcentaje del total de viviendas de Hijuelas que utilizarán sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria	10%	15%	20%
Viviendas que utilizarán sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria en Hijuelas	1.031	1.546	2.061
Producción de energía solar térmica anual por vivienda (kWh)	928,6		
Potencial solar térmico anual (GWh)	0,96	1,44	1,91

La comuna de Hijuelas se encuentra geográficamente dentro de la cuenca del río Aconcagua, en la región de Valparaíso, abarcando las provincias de Quillota, San Felipe, Aconcagua, Los Andes y Valparaíso. La cuenca tiene una superficie de 733.872 Ha, equivalentes al 45 % de la Región de Valparaíso. El principal cauce hídrico de la Hijuelas es el río Aconcagua, este nace por la intersección de dos ríos, Juncal y Blanco, a 1.430 m de altura, recorriendo 142 km hasta la desembocadura en el mar chileno en Concón (Ministerio de Obras Públicas, 2004).

En la se observa la hidrografía de la comuna de Hijuelas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018).

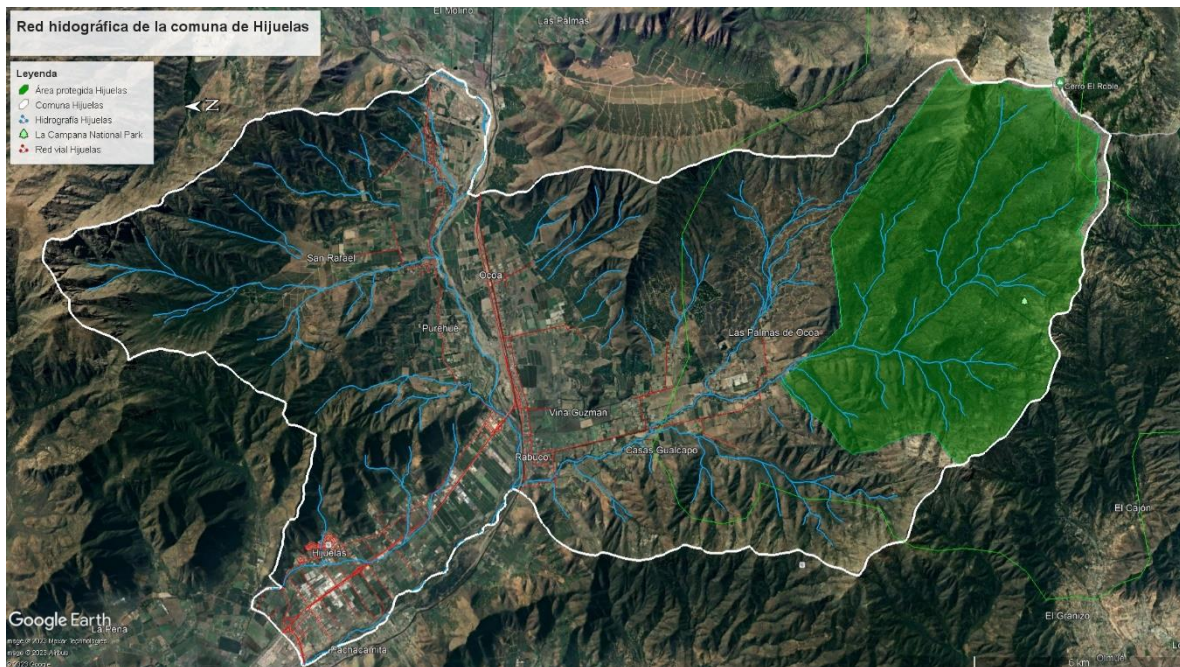


Figura 26: Red hidrográfica de la comuna de Hijuelas.

Lamentablemente no existe ningún estudio actual ni datos en el explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas no Consuntivos (DAANC) (Los derechos de agua no consuntivos constituidos corresponden al volumen de agua que está legalmente disponible para fines de desarrollo hidroeléctrico y el cual permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituir en la misma calidad, cantidad y oportunidad) para determinar el potencial hídrico de la comuna. De todas maneras, con el explorador DAANC indica que agua más arriba en Panquehue existe un Caudal Medio Constituido de $9,11 \text{ m}^3/\text{s}$ y un Potencial

Teórico Bruto de generación Eléctrica de 0 MW (Ministerio de Energía, 2019) y el explorador descarta todo potencial de centrales menores a 0,1 MW, por lo tanto, si en Panquehue no es recomendado el desarrollo de centrales a microescala, en Hijuelas, aguas más abajo donde el caudal debería ser menor también se descartaría el desarrollo de estas centrales.

3.5. Potencial energía geotérmica

Geotermia se define como energía o calor natural que provienen de la tierra, el cual es prácticamente inagotable. Esta energía se origina básicamente del colapso gravitatorio que formó a la Tierra y de la desintegración radioactiva de elementos radiactivos como los isótopos de uranio, torio y potasio en la corteza terrestre. Existen 3 clasificaciones para esta energía dependiendo de la temperatura del fluido que cede el calor, si este está a una temperatura mayor a 200°C se denomina un recurso de alta entalpía, si se encuentra entre los 100°C a los 200°C se conoce como media entalpía y si está bajo los 100°C se denomina de baja entalpía. (Santoyo & Barragán, 2010)

A continuación, se listan las ventajas y desventajas de la energía geotérmica¹⁶:

Ventajas:

- Ahorro económico a largo plazo
- Mantenimiento mínimo
- Es ecológica
- Es muy segura
- Reduce la dependencia energética
- No depende de los precios de la energía
- Es inagotable
- Larga vida útil

Desventajas:

- Precio de la instalación muy elevado
- Puede contaminar acuíferos
- No es apta para todas las localizaciones
- No se puede transportar
- Requiere de un estudio de la geografía, clima y carga energética de la vivienda.

Potencial geotérmico de baja entalpía

Para esta energía se tomará de referencia la Estrategia Energética Local de Panquehue, ya que están dentro de la misma zona térmica, en la cual se utilizó el programa RETScreen Expert, los factores más importantes que se introdujeron son el tipo de sistema, que son colectores horizontales cerrados (Figura 27), una bomba marca Carrier “50KQA”, la cual posee una

¹⁶ <https://preciogas.com/instalaciones/geotermia>

capacidad eléctrica de 2,02 kW y un COP de calentamiento 3,4, por lo que la capacidad de extracción es de 6,87 kW. Se fijó una temperatura de 15°C para activar la calefacción y 186 días de funcionamiento al año y 6 horas por día. Resultando una energía anual para una casa de 7,6 MWh (Ávila, R., *et al.*, 2022)

Del total de hogares de Hijuelas, que son aproximadamente 10.306, se proyectaron 3 escenarios de porcentajes de instalaciones de sistemas colectores horizontales cerrados en las casas de Hijuelas: un escenario conservador que equivale al 0,25% del total de viviendas, un escenario moderado el cual equivale a un 0,5% y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un 1% (Tabla 34). Estos porcentajes son bajos ya que esta extracción de energía tiene un precio muy elevado.

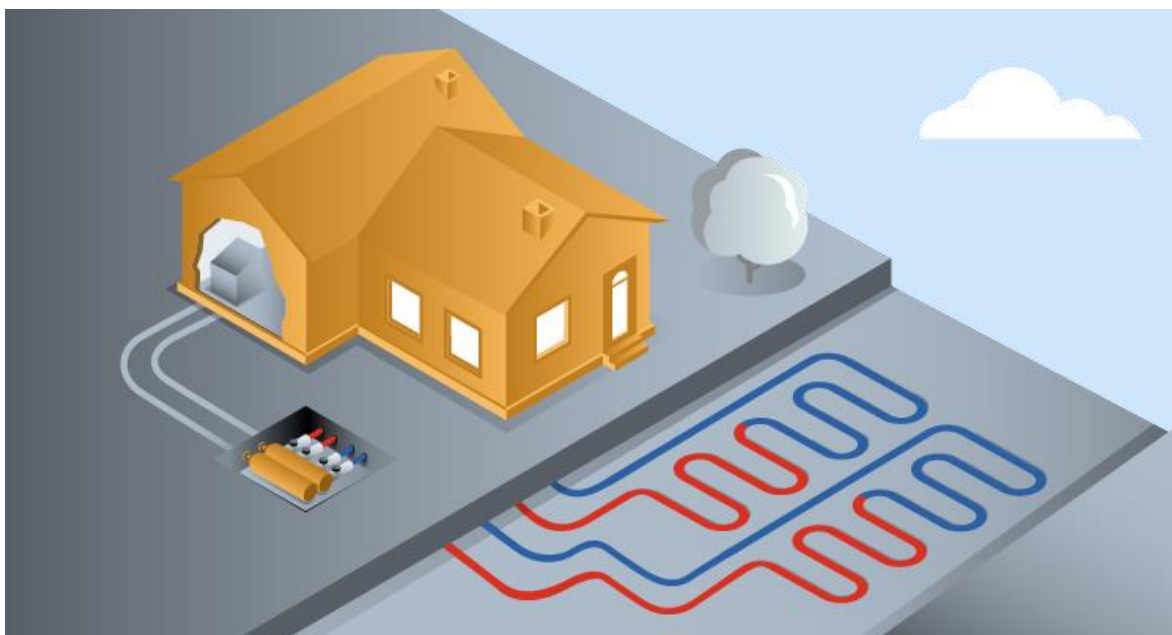


Figura 27: Representación de geotermia horizontal.
(<https://preciogas.com/instalaciones/geotermia>)

Tabla 34: Potencial geotérmico de baja latencia anual para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Porcentaje del total de viviendas de Hijuelas que utilizarán sistemas colectores horizontales cerrados	0,5%	1%	2%
Viviendas que utilizarán sistemas colectores horizontales cerrados	52	103	206
Producción de energía geotérmica anual por vivienda (kWh)	7.600		
Potencial geotérmico de baja latencia anual (GW)	0,39	0,78	1,57

3.6. Potencial energía biomasa

“La biomasa es el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, y los materiales que proceden de su transformación natural o artificial. La Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de la energía procedente de fuentes renovables, define la biomasa como “la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales”. (IDAE, s. f.)

La biomasa abarca un gran espectro de residuos originados de actividades agrícolas, forestales, industrias agroalimentarias, tratamiento de madera, entre otros, de todas maneras, estos residuos se deben separar en domésticos e industriales.

Potencial de producción de biodiésel

El subproducto precursor de la generación de biodiésel y al cual se calculará su potencial es el aceite vegetal, o aceite de cocina, aproximadamente por hogar se consumen 31,1 L al año (Tapia, 2022) y de estos se desecha el 10% (Ávila, R., *et al.*, 2022). Si en la comuna de Hijuelas existen 10.306 hogares (año 2020), se desechan en la comuna 32.0512 L de aceite por año, se conoce que los litros generados del biodiésel son los mismos que los litros recolectados de aceite vegetal, este último tiene una densidad de 0,91 kg/L y tiene un poder calorífico inferior de 28 MJ/kg, dando un factor de 7,078 kWh/L.

Al igual que los potenciales de las energías anteriores se tomarán 3 escenarios de recolección y producción de biodiésel: un escenario conservador que equivale a la recolección del 5% de aceite del total desechado, un escenario moderado el cual equivale a un 10% y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un 20% (Tabla 35).

Tabla 35: Potencial energético por producción de biodiésel anual para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Porcentaje de aceite que se recolectará y utilizará para la producción de biodiésel del total desechado en la comuna por año	5%	10%	20%
Aceite anual recolectado se recolectará y utilizará para la producción de biodiésel (L)	1.603	3.205	6.410
Factor de conversión de energía producida por el aceite kWh/L	7,078		
Potencial energético por producción de biodiésel (GW)	0,0113	0,0227	0,0454

Potencial de producción de biogás

El biogás es un gas combustible formado a partir de la descomposición de residuos orgánicos por la acción de bacterias. El resultado de la descomposición es el gas metano, que es químicamente equivalente al mismo combustible que conocemos comercialmente como gas natural, y un abono orgánico llamado digestato. Todos estos procesos ocurren en ausencia de oxígeno, generalmente en equipos llamados reactores, biodigestores o digestores anaeróbicos (Figura 28), el cual es un simple contenedor. (Ministerio de Energía, s. f.)



Figura 28: Biodigestores. (a) Biodigestor casero. (https://s2.studylib.es/store/data/008945318_1-a4855b0c0fff4664599c1a57913d4d90.png) (b) Biobolsa. (<https://www.teorema.com.mx/wp-content/uploads/impulsan-biobolsa.jpg>)

En cuanto a residuos sólidos domiciliarios (RSD), la empresa de aseo que actualmente presta el servicio es Aseos Cordillera y se dispone en Relleno Sanitario San Pedro ubicado en la comuna de Quillota, y el tonelaje dispuesto en el relleno están representados en la Tabla 36. De los residuos domiciliarios el 58% corresponde a materia orgánica (Ministerio de Medio Ambiente, 2021). Por lo tanto, en el 2023 se generarán aproximadamente 4.318 Ton de materia orgánica.

Tabla 36: Toneladas finales dispuestos en relleno sanitario, comuna de Hijuelas. (Fuente: SECPLAN Hijuelas)

Año	Toneladas RSD Dispuestas en Relleno Sanitario (Ton)	Promedio Mensual (Ton)
2019	4.686,79	650,685
2020	4.686,79	656,469

2021	6.949,58	748,79
Proyección Generación RSD (Estimación crecimiento 3,5%) *		
2022	7.192,82	599,4
2023	7.444,56	620,38
2024	7.705,12	642,09
2025	7.974,80	664,57
2026	8.253,92	687,83
2027	8.542,81	711,9

Para calcular su potencial hay que tener en cuenta que este tipo de sustrato tiene un porcentaje de sólidos volátiles del 50% y produce 600 m³ de biogás por tonelada de sólidos volátiles con un poder calorífico de 7 kWh/m³ (MinEnergía, 2012).

Si se separan todos los residuos orgánicos se generarían 1.295.357 m³ de biogás al año, es decir, 9,07 GWh/año en la comuna de Hijuelas.

Dependiendo del uso del biogás, existen diferentes eficiencias, 90% para la producción calor y 35% para electricidad (Carrasco, J., 2015). En Hijuelas al 2023 la potencialidad total de producción de biogás sería 8,16 GWh/año para uso térmico y 3,17 GWh/año para generación de electricidad. Se proyectan 3 escenarios: un escenario conservador que equivale al 10% de valorización del total de residuos orgánicos, un escenario moderado el cual equivale a un 20% y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un 50% (Tabla 37).

Tabla 37: Potencial energético por producción de biogás anual de residuos orgánicos domiciliarios para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Porcentaje de desechos orgánicos valorizados del total producido por año en la comuna para la producción de biogás (Ton)	10%	20%	50%
Desechos orgánicos valorizados para la producción de biogás (Ton/año)	432	864	2.159
Sólidos volátiles presentes en los residuos orgánicos	50%		
Sólidos volátiles (Ton/año)	216	432	1079
Factor de Producción de biogás (m ³ /Ton sólidos volátiles)	600		
Producción de biogás (m ³ /año)	129.535	259.071	648.667
Poder calorífico del biogás (kWh/m ³)	7		
Potencial de producción de biogás (GWh)	0,91	1,81	4,53
Potencial energético por producción de biogás para uso térmico, 90% de eficiencia (GWh)	0,82	1,63	4,08
Potencial energético por producción de biogás para uso eléctrico, 35% de eficiencia (GWh)	0,32	0,63	1,59

Otra fuente de biogás es el estiércol, actualmente no existe información actualizada de la cantidad de animales existentes en la comuna, no obstante, se tomaron los datos del censo agropecuario de 2007 para realizar los cálculos de potencialidad de producción de biogás a través de estiércol animal (Instituto Nacional de Estadística, 2007). La producción de biogás total se obtuvo en la Tabla 38, 217.301 m³/año, el poder calorífico del biogás es de 7 kWh/m³, obteniendo un potencial energético total de 1,51 GWh/año y en la Tabla 39 se evidencian los correspondientes 3 escenarios: un escenario conservador que equivale al 10% de valorización del total de estiércol, un escenario moderado el cual equivale a un 20% y finalmente un escenario optimista, el cual corresponde a un 50%.

Tabla 38: Producción de biogás a partir del estiércol generado por el ganado en la comuna de Hijuelas.

Especie	Cabezas (2007)*	Producción de estiércol (kg/día)**	Volumen de biogás (m ³ /kg húmedo)**	Volumen de biogás anual total (m ³)
Equinos	875	10	0,04	127.750
Caprinos	871	2	0,05	31.792
Bovinos	385	10	0,04	56.210
Ovinos	35	1,5	0,05	958
Cerdos	12	2,25	0,06	591
			Total	217.301

*Datos obtenidos del INE

**Datos obtenidos de la EEL Panquehue 2022

Tabla 39: Potencial energético por producción de biogás anual de estiércol para la comuna de Hijuelas.

Escenarios	Pesimista	Moderado	Optimista
Porcentaje de biogás producido a través del estiércol animal del potencial total	10%	20%	50%
Biogás producido a través del estiércol animal (m ³)	21.730	43.460	108.650
Poder calorífico del biogás (kWh/m ³)	7		
Potencial de producción de biogás (GWh)	0,15	0,30	0,76
Potencial energético por producción de biogás para uso térmico, 90% de eficiencia (GWh)	0,14	0,27	0,68
Potencial energético por producción de biogás para uso eléctrico, 35% de eficiencia (GWh)	0,05	0,11	0,27

3.7. Resumen de potencialidad energética

En la Tabla 40 se resume el potencial de las energías renovables por año en los 3 escenarios proyectados, se destaca que en la potencialidad de biogás solo se utilizó el uso térmico porque tiene mayor eficiencia que el uso eléctrico. Claramente la mayor potencia energético de la comuna de Hijuelas es el Solar FV (Comunal/proyectos y residencial), luego sigue el biogás y en tercer lugar la energía eólica (Figura 29), esta última al tener un factor de planta menor al 30% no se recomienda su uso.

Tabla 40: Resumen potencial de energías renovables.

Potencial de energía renovable	Escenarios		
	Pesimista	Moderado	Optimista
Energía eólica (GWh/año)	0,71	2,85	4,98
Energía solar fotovoltaica (GWh/año)	10,10	18,66	34,24
Energía solar térmica (GWh/año)	0,96	1,44	1,91
Energía hidroeléctrica (GWh/año)	0	0	0
Energía geotérmica baja entalpía (GWh/año)	0,20	0,39	0,78
Energía de biodiésel (GWh/año)	0,01	0,02	0,05
Energía de biogás (Uso térmico) (GWh/año)	0,95	1,91	4,76
Total (GWh/año)	15,79	30,98	58,16

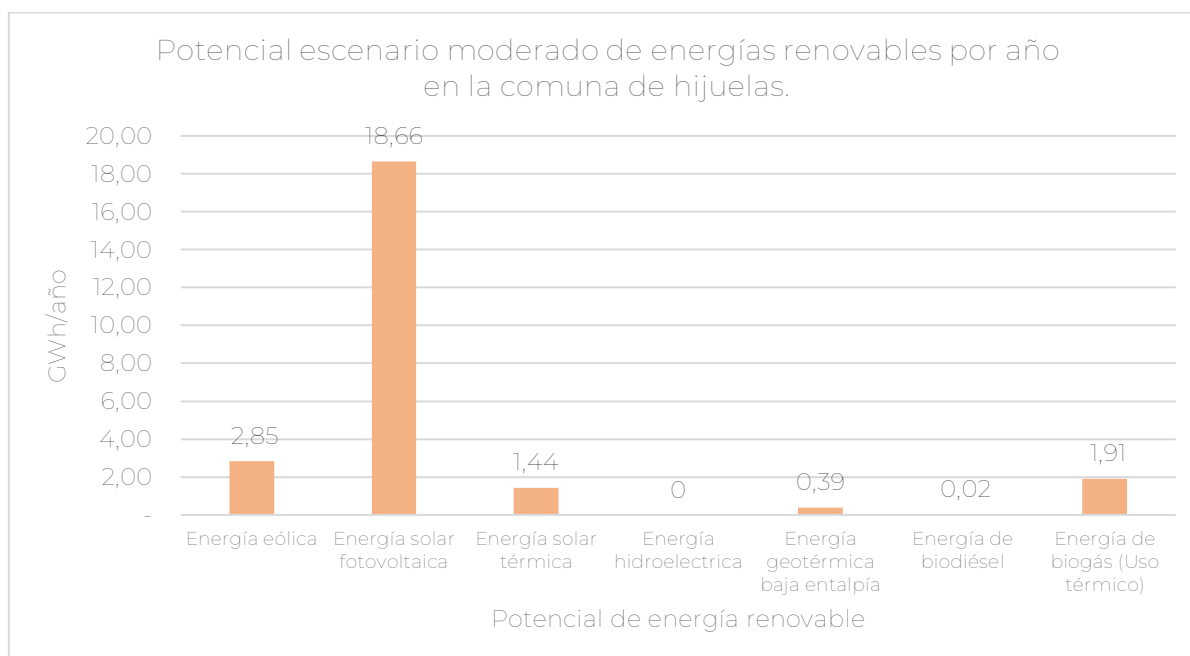


Figura 29: Potencial escenario moderado de energías renovables por año en la comuna de hijuelas.

4. Potencial de eficiencia energética

Una de las principales herramientas para ahorrar y así utilizar con mayor eficiencia la energía es la educación ambiental, con ella se busca difundir conocimientos a los ciudadanos, para proteger y resguardar el medio ambiente, generando hábitos y conductas que permitan tomar conciencia de los problemas ambientales, adquiriendo valores. En la Figura 30 se aprecia la zonificación por zonas térmicas de la V región, cada zona posee características propias en cuanto a la energía, desde en qué se ocupa, cuando se ocupa y cuanto se ocupa, principalmente caracteriza las viviendas y el modo de utilización de la energía. Hijuelas pertenece a Z2.

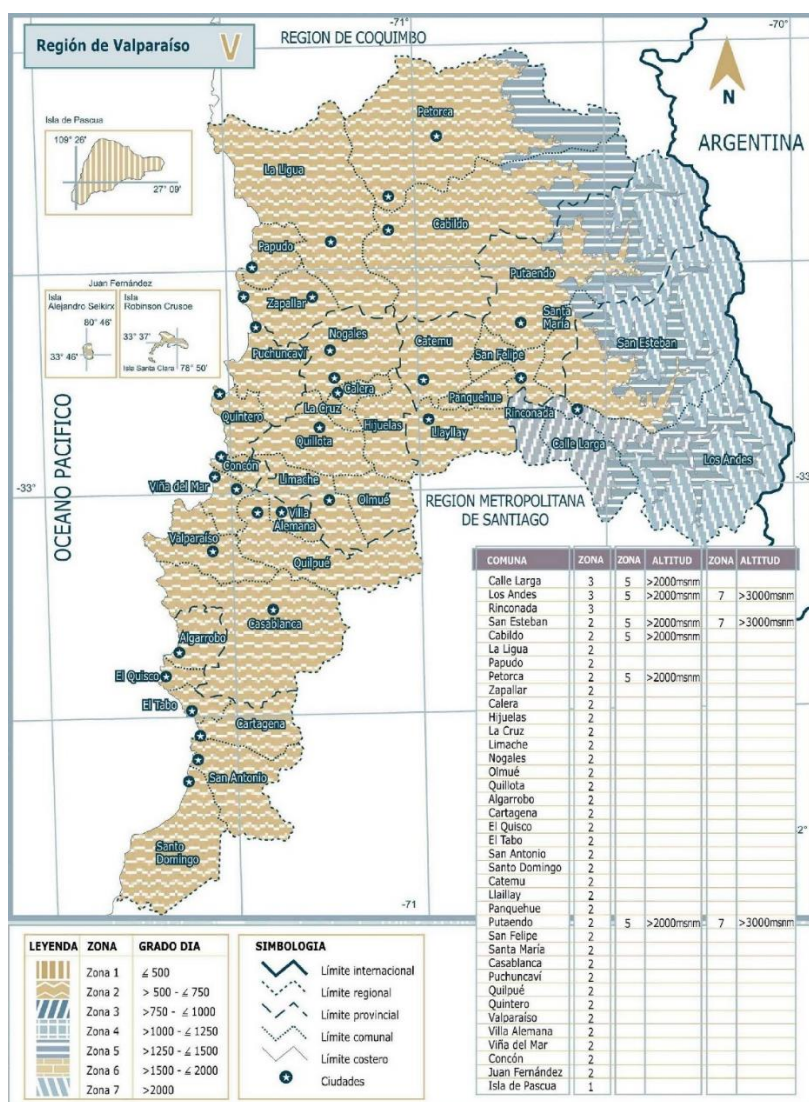


Figura 30: Mapa de zonas térmicas de la V región, Chile. (MINVU)

A continuación, se detallarán los posibles ahorros energéticos al implementar medidas de eficiencia energética en los hogares de Hijuelas, estas medidas son recomendadas por “Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile 2018” (CDT, 2019) y pueden ser de tipo técnicas como de uso de algún equipo (Revisar metodología de cada medida en el Anexo 4).

4.1. Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas

El uso de un aireador contribuye a disminuir el caudal de agua, lo que conlleva a menos consumo energético, ya que se regula el calefón para calentar un menor caudal de agua. Alrededor del 25,2% de las viviendas de las ZT2 no utiliza aireador en las duchas, es decir 2.597 de 10.306 viviendas en la comuna de Hijuelas, en un caso base en donde la familia no utilice ningún tipo de aireador se obtuvo un consumo de energía total de 2.077 kWh/año por vivienda y con el uso de aireador en lavaplatos, lavamanos y ducha se ahorra un 30% de la energía. Al igual que el capítulo anterior nos planteamos 3 casos hipotéticos:

- Caso conservador 10% de las viviendas que no poseen aireador lo comienzan a utilizar, se ahorra 0,16 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación del 20%, se ahorran 0,32 GWh/año.
- Otro optimista del 40%, se ahorran 0,65 GWh/año.

4.2. Disminuir tiempo de duchas

Duchas más cortas equivale a un uso menor del sistema de calentamiento de aguas, por lo tanto, un menor uso de combustible. En la ZT2 el 98,3% de las viviendas posee calefón, es decir en Hijuelas aproximadamente 10.131 de 10.306 viviendas, y cada hogar utiliza 1.453 kWh/año en duchas (CDT, 2019), en total serían 14,72 MWh/año de uso energético en duchas en la Comuna de Hijuelas. Se describirán los 3 casos hipotéticos:

- Caso conservador de disminución de tiempo de ducha de 10%, se ahorra 1,47 GWh/año.
- Un caso moderado de un acortamiento del 20%, se ahorran 2,94 GWh/año.
- Otro optimista del 40%, se ahorran 5,89 GWh/año.

4.3. Mantenición al calefón

Realizar mantenciones periódicas al equipo, conlleva un deterioro menor de este y la mantención de una eficiencia óptima, disminuyendo el consumo energético de este. El 51,3% de las familias no realizan una mantención periódica al calefón en la comuna de Hijuelas son alrededor de 5.287 hogares, si cada uno utiliza 1.453 kWh/año en duchas (CDT, 2019), y existe un ahorro del 5% al realizar las mantenciones al equipo se podría ahorrar 0,38 GWh/año si todas las viviendas realizarán la mantención, no obstante, se realizarán los 3 casos.

- Caso conservador 10% de las viviendas que no realizan mantenciones a su calefón realizan la medida, se ahorra 0,04 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación del 20%, se ahorran 0,08 GWh/año.
- Otro optimista del 40%, se ahorran 0,15 GWh/año.

4.4. Uso de termo o termo/hervidor para mantención de agua caliente

Esta medida propone el uso de un recipiente aislado que logre mantener la temperatura del agua una vez hervida, para no volver a calentar el agua o gastar menos energía en hervirla nuevamente ya que estará aún a una temperatura superior a la del ambiente. El 78,4% de los hogares utiliza hervidor eléctrico consumiendo anualmente 130 kWh por vivienda, en Hijuelas la energía utilizada por este aparato es de 1,05 GWh/año (CDT, 2019). Cabe destacar que se recomienda implementar esta medida luego de que el hervidor cumpla su vida útil, y si se logra sensibilizar y educar a la población para que ejerza esta medida existirá un ahorro del 30%. Se plantean los casos:

- Caso conservador 10% de las viviendas implementan un termo o termo/hervidor, se ahorra 0,03 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación de termos del 20%, se ahorran 0,06 GWh/año.
- Otro optimista del 40%, se ahorran 0,13 GWh/año.

4.5. Reemplazo de ampollitas por iluminación LED

El estado base de energía consumida por la iluminación, se consideraron todas las personas que poseen iluminación, ya que no existen casos en la muestra de personas que se iluminen sólo con luces LED. A nivel nacional el uso de energía promedio por iluminación (ampollitas corrientes, FLC y LED) es de 664 kWh/año por vivienda, si se reemplazaran todas las ampollitas por unas LED de alta eficiencia se llegaría a un consumo promedio de 281 kWh/año por vivienda, un 57,68% menos (CDT, 2019), es decir en Hijuelas podría llegar a un ahorro de 3,95 GWh/año. Como esta medida es más asequible los escenarios serán más optimistas que los anteriores:

- Caso conservador 30% de las viviendas cambian las Ampollitas por iluminación LED, se ahorra 1,18 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación de LED del 60%, se ahorran 2,37 GWh/año.
- Otro optimista del 95%, se ahorran 3,75 GWh/año.

4.6. Lavado de ropa con carga completa

Esta medida si se implementa, implicaría en una reducción en la frecuencia de lavado de ropa en una vivienda, disminuyendo sus consumos energéticos. Se utiliza alrededor de 78 kWh/año de energía en lavados de ropa por vivienda, si todos los lavados realizados por la familia fueran de carga completa se ahorraría aproximadamente un 20% de energía (CDT, 2019), se calcula un ahorro potencial total de 0,16 GWh/año en Hijuelas. Al igual que la medida anterior esta implementación es fácil de ejercer, por lo que los casos son más optimistas:

- Caso conservador 30% de las viviendas utilizan un lavado de ropa a carga completa, se ahorra 0,05 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación de lavado de carga completa del 60% de los hogares, se ahorran 0,10 GWh/año.
- Otro optimista del 95%, se ahorran 0,16 GWh/año.

4.7. Disminuir el consumo stand-by

Es de suma importancia desconectar los aparatos electrónicos cuando no se utilizan, la energía a nivel hogar utilizada por los equipos electrónicos en stand-by es de un 362 kWh/año por vivienda. En esta ocasión el porcentaje ahorro solo depende de la consciencia de los integrantes del

hogar, no obstante, se plantea un ahorro conservador del 20% del consumo de las viviendas (CDT, 2019). Se proponen 3 escenarios:

- Caso conservador 30% de las viviendas reducen el consumo de energía por aparatos en stand-by, se ahorra 0,22 GWh/año.
- Un caso moderado con una reducción de consumo del 60% de los hogares, se ahorran 0,45 GWh/año.
- Otro optimista del 95%, se ahorran 0,71 GWh/año.

4.8. Reacondicionamiento térmico en las viviendas

Las medidas que se pueden implementar para el mantenimiento de la energía dentro del hogar a través del acondicionamiento térmico son las siguientes:

- Ventanas DVH (doble vidriado hermético) vidrios claros con $U=2,8$ [W/m²°C]
- Ventanas DVH con un vidrio de baja emisividad (low-e) con $U=1,9$ [W/m²°C]
- Ventanas DVH con vidrio de baja emisividad y relleno con argón $U=1,1$ [W/m²°C]
- Muro con 5 cm de aislación extra sobre el caso base.
- Muro con 10 cm de aislación extra sobre el caso base.
- Muro con 15 cm de aislación extra sobre el caso base.
- Muro con 20 cm de aislación extra sobre el caso base.
- Techo con 10 cm de aislación sobre el caso base
- Techo con 15 cm de aislación sobre el caso base
- Piso con kilotón=1

En el estudio de la CDT, 2019, promedian un requerimiento energético por vivienda de 80 kWh/m² por año, teniendo en cuenta los 3 grupos bases: viviendas construidas antes del 2001, viviendas construidas entre 2001 y 2007 (Estas viviendas cumplen con la RT del año 2000) y las viviendas construidas después del 2007 (Estas viviendas cumplen con la RT del 2007). Se destaca que el cálculo anterior contempla características de la zona térmica 1 y 2. A continuación (Tabla 41) se detalla el ahorro energético aproximado por medida implementada:

Tabla 41: Evaluación de demanda energética y ahorro de las medidas de reacondicionamiento térmico.

Medida	Demanda anual promedio (kWh/m ²)	Ahorro promedio (%)
Caso Base	80	0
Ventana DHV 2,8	70	12,5

Ventana DHV 1,9	67	15,7
Ventana DHV 1,1	65	19,0
Muro 5 cm sobre base	49	38,8
Muro 10 cm sobre base	44	44,9
Muro 15 cm sobre base	42	46,9
Muro 20 cm sobre base	41	48,1
Techo 10 cm sobre base	58	26,7
Techo 15 cm sobre base	57	28,1
Piso Kt 1,0	77	3,2

La medida con mayor impacto en el ahorro energético es el reacondicionamiento de muro, ya que las 4 medidas contemplan en promedio un ahorro del 44,68%, después sigue la medida de reacondicionamiento del techo con un promedio del 27,4% de ahorro, en tercer lugar, el reemplazo de ventanas con un promedio de ahorro del 14,7% y finalmente el piso Kt 1,0 con un ahorro del 3,2%.

Para calcular la cantidad de energía ahorrada por hogar, se consideró una vivienda promedio de 50 m² junto a las medidas más recomendadas en cuanto a porcentaje de ahorro y costo, es decir las que realmente valen la pena gastar en su implementación, estas son Ventana DHV 2,8, Muro 15 cm sobre base y Techo 10 cm sobre base. En la Tabla 42 se desglosa el cálculo del ahorro de energía con las 3 medidas nombradas anteriormente y los tres escenarios correspondientes.

Tabla 42: Cálculos de ahorro energético de las 3 principales medidas de reacondicionamiento térmico a implementar.

Demanda caso base en vivienda (kWh/m ² * año)	80
Área de vivienda promedio (m ²)	50
Cantidad de viviendas en Hijuelas	10.306
Cantidad de energía utilizada por todas las viviendas según caso base (kWh/año)	41.224.000
Ahorro por vivienda de las 3 medidas a implementar (%)	86,1
Cantidad de energía utilizada por todas las viviendas después de implementar medidas (kWh/año)	5.730.136,0
Ahorro de todas viviendas en total (kWh/año)	35.493.864,0
Ahorro escenario conservador (kWh/año), 10% de las viviendas implementan medidas.	3.549.386,4
Ahorro escenario moderado (kWh/año), 20% de las viviendas implementan medidas.	7.098.772,8
Ahorro escenario optimista (kWh/año), 30% de las viviendas implementan medidas.	10.648.159,2

4.9. Medidas de educación ambiental y PAC

La educación ambiental (EA) es un proceso mediante el cual se busca difundir conocimientos y enseñanzas a la ciudadanía sobre la protección

de nuestro entorno natural, la importancia fundamental de la protección del medio ambiente, con el fin de desarrollar hábitos y comportamientos en la población, y concientizar a todas las personas sobre el medio ambiente y sus problemas en nuestro país, incorporar valores y brindarles herramientas para que tiendan a prevenir y atender estas dificultades (MMA Chile, 2023). La EA es construir comunidad, con un vínculo común que es la protección del medio ambiente a través de acciones, pensamiento crítico y valores como la solidaridad, la coherencia, la austeridad, el respeto, la corresponsabilidad, la empatía, entre otros. En la tabla x se presentan las distintas líneas de trabajo y los objetivos de la EA y PAC.

Tabla 43: Líneas de trabajo de la división de educación ambiental y PAC. (MMA Chile, 2020)

Línea	Objetivo
Educación Ambiental	Impulsar la educación ambiental para la sustentabilidad en los diferentes actores de la sociedad, ya sean establecimientos educacionales y docentes, comunidades, organizaciones ambientales, entre otros, a través de diferentes mecanismos adecuados a la realidad de los diferentes grupos sociales.
Gestión Ambiental Local	Promover la incorporación de temáticas ambientales en el ámbito local, tales como municipios, sociedad civil organizada, sector público y privados, entre otros.
Fondo de Protección Ambiental	Apoyar la participación ciudadana en la solución de los problemas ambientales y en la búsqueda de la sustentabilidad, a través de la administración de un fondo concursable para desarrollar proyectos ambientales.
Participación Ciudadana	Promover la participación ciudadana en los instrumentos de gestión ambiental, en la búsqueda del desarrollo sustentable y la equidad ambiental, propiciando también el acceso expedito y oportuno a la información pública de carácter ambiental.

Una de las líneas de trabajo más importantes en la educación ambiental es la EA formal en establecimiento educacionales, desde los párvulos, educación básica con objetivos de aprendizaje transversales (OAT) para “Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano” y la educación superior con OAT “Conocer el problema ambiental global, y proteger y conservar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano”. También existe la educación ambiental no formal la cual “no se lleva a cabo en las instituciones educativas y planes de estudio reconocidos oficialmente, sino por parte de otro tipo de entidades, colectivos, etc. que la desarrollan de manera libre” (MMA Chile, 2020).

Para lograr los objetivos de la línea de trabajo es necesario apoyarse en los distintos programas del Ministerio del Medio Ambiente, tales como:

- Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE).
- Academia de Formación Ambiental Adriana Hoffmann.
- Red de Centros de Educación Ambiental.
- Club de Forjadores Ambientales.
- Fondo de Protección Ambiental.
- Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM).
- Comunidades Sustentables.
- Ambiental y Social (PRAS).

Otra medida para lograr el objetivo es la realización de capacitaciones, materiales y recursos educativos, este modelo refleja formatos tanto presenciales como virtuales que, a través de seminarios, charlas, talleres y conversatorios, entre otros, se puede formar una ciudadanía comprometida, responsable y preparada en diversas temáticas ambientales.

4.10. Reemplazo de luminaria pública por LED

Según los datos entregados por SECPLAN Hijuelas los pagos del año 2022 en luminaria pública fueron \$148.005.262 pesos, en el Anexo 4 se describe el procedimiento de cómo se obtuvo la electricidad estimada consumida ese año, la cual fue 1.595.538 kWh. Se estima que el ahorro del led comparado con ampolletas tradicionales puede llegar hasta el 80% de ahorro energético, pero en esta ocasión tomaremos en cuenta un ahorro del 50% con el cambio de tecnología. Para el cálculo del ahorro y consumo anual de electricidad se desprecia el cargo fijo por empalme y se trabaja con la condición de que no existe alumbrado LED en la comuna y todas las ampolletas consumen lo mismo. A continuación, se presentan los casos de ahorro:

- Caso conservador 30% de las luminarias se cambian a LED, se ahorra 0,24 GWh/año.
- Un caso moderado con una implementación de luminarias LED del 50% de los hogares, se ahorran 0,40 GWh/año.
- Otro optimista del 95%, se ahorran 0,76 GWh/año.

4.11. Resumen de potencial de eficiencia energética

En la Tabla 44 se resumen los posibles ahorros de los 3 escenarios planteados, se recalca que es posible ahorrar mucho más que en el caso optimista, ya que esta toma la implementación de la medida de un porcentaje de las viviendas de la comuna, ya que se debe ser realista y analizar todos los casos.

Tabla 44: Resumen de potencial de eficiencia de las distintas medidas planteadas.

		Ahorros energéticos por escenarios (GWh/año)		
	Medida de eficiencia energética	Conservador	Moderado	Optimista
Instalación	Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas	0,16	0,32	0,65
	Reacondicionamiento térmico en las viviendas	1,8	3,5	7,1
Recambio de equipo	Reemplazo de ampollitas por iluminación LED	1,18	2,37	3,75
	Reemplazo de luminaria pública por LED	0,24	0,40	0,76
Sensibilización	Disminuir tiempo de duchas	1,47	2,94	5,89
	Mantenimiento al calefón	0,04	0,08	0,15
	Uso de termo o termo/hervidor para mantenimiento de agua caliente	0,03	0,06	0,13
	Lavado de ropa con carga completa	0,05	0,10	0,16
	Disminuir el consumo stand-by	0,22	0,45	0,71
	Educación ambiental y participación ciudadana	N/A	N/A	N/A
	TOTAL	5,37	10,74	20,27

Las medidas de eficiencia más importantes en el escenario moderado son en primer lugar disminuir el reacondicionamiento térmico en las viviendas con 3,5 GWh/año, equivale a un 33,05% del ahorro total, luego sigue Disminuir tiempo de duchas con 2,94 GWh/año, un 27,41% del ahorro y en tercer lugar reemplazar las ampollitas por iluminación led con 2,37 GWh/año, un 22,05% del ahorro. Es importante realizar un análisis más al detalle de cada propuesta de eficiencia energética, ya que se debe estudiar la factibilidad técnica y económica.

5. Visión, objetivos y metas de la EEL

5.1. Proceso participativo para la presentación del diagnóstico energético.

Dentro de la primera etapa de la PAC se realizaron 3 talleres.

El primer taller se realizó el martes 26 de abril a las 18:30 horas en el hall del edificio consistorial (Figura 31), participaron ciudadanos tanto presencial como virtualmente (se transmitió en el Facebook del municipio), gracias a la ayuda de DIDECO y SECPLAN, todo salió como se planeó sin ningún inconveniente. La ceremonia de hito inició con unas palabras del alcalde y de la representante de la SEREMI de energía, para luego presentar un resumen de los resultados del diagnóstico territorial y energético de la comuna, junto con los potenciales de energías renovables y de eficiencia energética.



Figura 31: Flyer de invitación para el Taller 1.

Después de la presentación se da inicio al Taller 1 con participación ciudadana a través de la herramienta AhaSlides, la cual invita a los participantes a responder las preguntas formuladas por el equipo presentador. Asistieron 15 personas (Anexo 5) de las cuales 7 fueron mujeres y 8 hombres, en línea fueron aproximadamente 8 personas más.

Dentro de las respuestas de este taller se puede rescatar:

- Las fuentes de energía más importantes de la comuna son el GLP y el petróleo/bencina.
- Relacionan positivamente las fuentes renovables con el cuidado del medio ambiente, libre de contaminación y sustentable. Proponen la instalación de pequeños molinos eólicos e instalación de paneles solares en casas.
- El energético que más le impactan en la vida de los asistentes son la electricidad utilizada en el domicilio, el combustible para transporte y el GLP para ducha y cocina.
- En cuanto a la dificultad de acceso (vulnerabilidad) los principales factores que impiden el uso de energía son los costos y la factibilidad física.
- Describen a su comuna como la capital de las flores junto con una presencia de agricultores importante y con ello una ruralidad innata. A parte describen un valioso patrimonio ecosistémico como lo es el Parque Nacional La Campana, fomentando la protección a la biodiversidad.
- Quieren que la energía solar y la eólica estén presente en la visión.

Con una dinámica similar al anterior se realizó el segundo taller, pero esta vez con alumnos y profesores de establecimientos educacionales, se ejecutó el jueves 11 de mayo a las 10:00 hrs. Asistieron 46 personas (Anexo 5) de las cuales 21 fueron mujeres y 25 hombres (Figura 32).

Dentro de las respuestas de este taller se puede rescatar:

- Las fuentes de energía más importantes de la comuna son el petróleo/bencina, solar fotovoltaica y solar térmica.
- Se recibió positivamente la idea de producir energía renovable en la comuna, ya que si existe organización y educación ambiental se pueden llevar a cabo proyectos de esta índole y así reducir la contaminación ambiental de la comuna y la reducción de la huella de carbono.
- El energético que más le impactan en la vida de los asistentes son la electricidad utilizada en el domicilio, ya que, al ser de una generación más reciente, utilizan bastante los aparatos electrónicos inteligentes y el combustible para transporte y el GLP para ducha.
- En cuanto a la dificultad de acceso (vulnerabilidad) los principales factores que impiden el uso de energía son los costos económicos y la factibilidad física.

- Describen a su comuna como unida y tranquila, donde existe comunidad, valga la redundancia, posee paisajes llamativos y rurales, con predominancia en la agricultura.
- Quieren que la educación ambiental y energética esté dentro de la visión, junto con el ahorro energético y la accesibilidad.



Figura 32: Fotografía del taller 1 con establecimientos educacionales.

El último taller realizado dentro de la etapa 1 de la PAC, fue en la UNCO (Unión Comunal de Juntas de Vecinos y Vecinas) de Hijuelas, el 16 de mayo del 2023, asistieron 4 personas, 3 mujeres y 1 hombre (Figura 33).



Figura 33: Fotografía del taller 1 UNCO.

Las respuestas destacadas de este taller pueden ser revisadas al final del Anexo 5.

5.2. Proceso participativo para la elaboración de visión, objetivos y metas claras, medibles y verificables con sus acciones a implementar en el marco de la EEL.

Dentro de la etapa 2 de la PAC, se realizó un taller online el jueves 9 de noviembre del 2023 a las 18:00 hrs, según estadísticas de la aplicación Zoom hubo 36 asistentes en total (Anexo 6). En este taller se expuso nuevamente un pequeño resumen del diagnóstico energético, junto con ciertas preguntas enfocadas en la formulación de visión, objetivos y metas.

La metodología de este taller fue la realización de consultas a los participantes a través de la herramienta AhaSlides, en la cual ellos podían responder con libertad y votar por la respuesta que era más de su agrado.

En el Anexo 6 se describen las respuestas de los participantes en la presentación.

Se formularon ideas de visiones, objetivos y metas según las respuestas más destacadas de los talleres anteriores, las cuales se validaron en un taller presencial realizado en el marco de la etapa 2 de PAC, este taller se realizó el martes 14 de noviembre del 2023 a las 18:30 en el salón principal de la Municipalidad de Hijuelas en la que asistieron 10 personas junto con la presencia de la SEREMI de energía (Figura 34 y Figura 35).

La metodología de este taller fue la exposición de las ideas tempranas de visión objetivos y metas para que los participantes opinaran sobre estas, y pudieran exponer sus críticas, cambios y mejoras a la formulación de los conceptos nombrados anteriormente. Luego de la validación de las metas se formularon en conjunto las acciones a tomar para el cumplimiento de estas.



Figura 34: Fotografía del taller de validación de visión, objetivos y metas.



Figura 35: Fotografía del taller de validación de visión, objetivos y metas.

Después del taller y la validación con los participantes, las visiones objetivos y metas se resumen en el capítulo siguiente junto con las acciones formuladas.

También se menciona que el 6 de diciembre del 2023 se realizó una presentación de la visión, objetivos y metas al COSOC con la intención de que este organismo diera su apreciación inicial antes de la validación final del documento. Esta misma presentación se realizó frente a los Concejales de la comuna. Ambos organismos quedaron conformes con lo formulado, solo realizaron preguntas y fueron respondidas satisfactoriamente.

6. Plan de acción de la EEL

En el presente capítulo se encuentra el plan de acción que deberá seguir el municipio en cuanto a los objetivos y metas planteadas, cumpliendo los plazos establecidos.

6.1. Visión energética

“Hijuelas, pulmón verde del Aconcagua con su Parque Nacional La Campana, es una comuna limpia, amiga del medio ambiente y sustentable energéticamente. Promueve la participación y educación ambiental de los vecinos y vecinas para el uso eficiente de los recursos naturales, viviendo así en equilibrio con el ecosistema.”

6.2. Objetivos y metas

Objetivo 1: Optimizar la eficiencia térmica de hogares y edificios públicos mediante la mejora de las aislaciones, con el fin de conservar de manera efectiva el calor interior y aumentar la eficiencia de los sistemas de calefacción.

- ✓ Meta 1: al 2024 crear consciencia de los beneficios económicos y bienestar socioambiental de una buena aislación térmica en los nuevos edificios que se construirán en la comuna.
- ✓ Meta 2: al 2028 exista un proyecto de mejora de aislación térmica en el edificio Municipal.
- ✓ Meta 3: al 2033 se genere al menos un reacondicionamiento térmico en el 50% de los establecimientos educacionales

Objetivo 2: aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales, juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras.

- ✓ Meta 1: Al 2028, el 50% de los establecimientos educacionales debe impartir talleres de educación energética y ambiental en sus aulas. Educando sobre eficiencia energética, sustentabilidad, energías renovables, entre otras.
- ✓ Meta 2: al 2033, el 90% de los establecimientos educacionales debe impartir talleres de educación energética y ambiental en sus aulas
- ✓ Meta 3: al 2028, todas las juntas de vecinos y el edificio consistorial debieran haber tenido por lo menos 1 instancias donde se les haya informado sobre eficiencia energética en el hogar.

Objetivo 3: impulsar el uso de energías renovables en los hogares de la comuna.

- ✓ Meta 1: al 2025, crear mesa de ayuda para la postulación a subsidios relacionados con energías renovables y/o eficiencia energética.
- ✓ Meta 2: al 2028, haber obtenido 2 fondos para el uso de tecnologías de aprovechamiento de energía solar para la producción de electricidad o calor.
- ✓ Meta 3: al 2030, aumentar en al menos un 10% la cantidad de hogares que producen una parte de su energía eléctrica consumida.

Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.

- ✓ Meta 1: al 2028, el 50% de la energía utilizada por el edificio consistorial tiene que ser de fuentes renovables.
- ✓ Meta 2: al 2028, gestionar y/o impulsar la construcción de al menos un proyecto de producción de 300 kW de potencia, a través de energías renovables.
- ✓ Meta 3: al 2029, toda la iluminación pública de la comuna debe ser 100% led.
- ✓ Meta 4: Al 2033, todos los edificios de carácter municipal deben obtener el 15% o más de la energía utilizada a través de fuentes renovables.

6.3. Plan de acción

A continuación, en la Tabla 45 se enlistan las acciones formuladas en el taller de validación mencionado anteriormente, para un completo detalle de estos lea el Anexo 7.

Tabla 45: Objetivos e iniciativas de la EEL Hijuelas 2023.

Objetivos	Iniciativas
Mejorar las aislaciones de nuestros hogares y edificios públicos, para que el calor al interior se conserve de mejor forma, y sea más eficiente la calefacción de los interiores.	1. Plan de concientización para la eficiencia en aislación térmica para las nuevas viviendas y edificios que se construirán en la comuna.
	2. Estudio para mejorar la aislación térmica del edificio consistorial y generación de proyecto de mejora de aislación térmica estructural.
	3. Estudio para mejorar la aislación térmica de establecimientos educacionales.
Aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales, juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras	4. Talleres ambientales con enfoque en eficiencia energética para juntas de vecinos
	5. Talleres ambientales con enfoque en eficiencia energética para la comunidad estudiantil.
	6. Feria energética con concurso de ideas innovadoras en eficiencia energética y recursos renovables para la comunidad estudiantil
	7. Capacitación a los funcionarios públicos en materias de eficiencia energética y gestión ambiental.
Impulsar el uso de energías renovables en los hogares de la comuna.	8. Mesa de ayuda energética para la comuna
	9. Crear gestión para compra agregada de proyectos energéticos de fuentes renovables
	10. Formular proyecto energético con fuentes de energías renovables con modelo ESCO
Fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.	11. Estudio sobre consumo eléctrico edificio consistorial para la formulación de proyectos energéticos de autoabastecimiento con energías renovables.
	12. Estudio y regularización del consumo de iluminación pública de la comuna
	13. Mejoramiento de la unidad de medio ambiente del municipio
	14. Mejoramiento del Parque el naranjo con objetivo de huella cero
	15. Estudio sobre consumo eléctrico de los edificios municipales más importantes para la formulación de proyectos energéticos de autoabastecimiento con energías renovables

6.4. Plan de Seguimiento

Para lograr los objetivos, metas y acciones propuestas por este documento, se implementará un seguimiento por parte del COSOC y Consejo Municipal, al menos una vez por trimestre se discutirán los puntos nombrados anteriormente en las reuniones, quedando en cada acta el avance, comentarios, plazos de los proyectos ideados en esta estrategia, para así avanzar en el Sello de Comuna Energética.

6.5. Validación final, integración de comentarios y publicación de la estrategia

El último hito antes de la publicación oficial de la Estrategia Energética Local de Hijuelas en la página de Comuna Energética fue la presentación de la versión final de esta al Consejo Municipal de la Comuna (Figura 36 y Figura 37), la cual fue aprobada unánimemente por este organismo, sin comentarios al respecto, solo consultas que fueron subsanadas in situ.



Figura 36: Presentación de la EEL a los Concejales.



Figura 37: Palabras de la Seremía de Energía hacia los Concejales.

7. Bibliografía

- Ávila, R., Verdugo, C., Yáñez, C. (2022). Estrategia Energética Local de la I. Municipalidad de Panquehue.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1984). Aprueba plan regulador comunal de Hijuelas.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=8100>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2018). Mapas vectoriales.
https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales.
- Carrasco, J. (2015). Evaluación técnica y económica de una planta de biogás para autoabastecimiento energético: una estrategia para diferentes contextos. <https://bit.ly/3h9TQva>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010). La energía solar termodinámica en América Latina. Santiago, Chile.
- CDT, & In – Data SpA. (2019). Informe final de uso de energía de los hogares Chile 2018.
- IDAE. (s. f.). Biomasa. Instituto para la diversificación y ahorro de energía. Recuperado 31 de enero de 2023, de <https://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables/uso-termico/biomasa>
- Instituto Nacional de Estadística. (2007). Censo agropecuario. <https://www.inec.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/censos-agropecuarios>.
- MinEnergía. (2012). Guía de planificación para proyectos de biogás en Chile. <https://bit.ly/3hdsbcE>.
- Ministerio de Energía. (2019). Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos. <http://ernc.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC2019/>.
- Ministerio de Energía. (s. f.). Biodigestor. Genera tu propia energía. Recuperado 1 de febrero de 2023, de https://autoconsumo.minenergia.cl/?page_id=80
- Ministerio de la Producción. (2017). Uso de energías renovables en la agricultura. Lima, Perú.

- Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Estrategia nacional de residuos orgánicos Chile 2040. Recuperado 1 de febrero de 2023, de <https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>
- Ministerio de Obras Públicas. (2004). Cuenca del río Aconcagua, diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Biblioteca Digital.
- MMA Chile. (2020). Educación ambiental. Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17610>
- MMA Chile. (2023). ¿Qué es Educación Ambiental? educacion.mma.gob.cl. Recuperado 16 de marzo de 2023, de <https://educacion.mma.gob.cl/que-es-educacion-ambiental/>
- Rúa, A., Merritt, H. & Valencia, A. (2020). Innovación tecnológica inducida: un análisis bibliométrico de la investigación en energía solar, 1960-2018.
- Santana O., Christian. Chile. Ministerio de Energía. 2014. Energías renovables en Chile: El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé. Ministerio de Energía. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/33221>
- Santoyo, É., & Barragán, R. (2010). Energía geotérmica. Ciencia - Academia Mexicana de Ciencias, 61(2), 40-51. http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaGeotermica.pdf
- Tapia, M. J. (2022, 24 abril). Cómo opera el mercado del aceite en Chile. La Tercera. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/como-opera-el-mercado-del-aceite-en-chile/XVIWO6OBDVAMRJY5YIWIVEAPDI/>
- Villarrubia, M. (2012). Ingeniería de la energía eólica. Alfaomega Grupo Editor, México. 1º Edición. 278p.

8. Anexos

8.1. Anexo 1: Tabla con algunos proyectos realizados en la comuna gestionados por la Municipalidad de Hijuelas

Año	Proyecto	Fondos / Programa	Inversión	Estado
2023	actualización plan desarrollo comunal, hijuelas año y etapa a financiar: 2023-ejecucion	F.N.D.R.	\$44.900.000	Ejecución
2023	Reposición pavimento calle Petorquita, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2023-ejecucion	F.N.D.R.	\$211.639.000	Ejecución
2023	Mejoramiento puente Copiapó, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2023-diseño	F.N.D.R.	\$4.240.000	Diseño
2023	Reposición veredas los pinos, romeral, hijuelas año y etapa a financiar: 2023-ejecucion	F.N.D.R.	\$186.014.000	Perfil
2023	[Sate] construcción feria municipal, parque los naranjos, hijuelas	Emergencia	\$154.400.000	En Creación Municipal
2023	[Sate] Ampliación escuela los tilos de Hualcapo, hijuelas	Emergencia	\$154.400.000	En Creación Municipal
2023	[Sate] Ampliación oficinas municipales, hijuelas	Emergencia	\$154.400.000	En Creación Municipal
2023	[Sate] mejoramiento club deportivo los pinos de romeral, hijuelas	Emergencia	\$154.400.000	En Creación Municipal
2023	[Sate] Extensión red agua potable y alcantarillado calle Chépica y pasaje escuela, hijuelas	PMB	\$264.227.125	Observado URS
2023	[Sate] recambio masivo de alumbrado público, hijuelas	Energización	\$308.664.866	Observado URS
2022	Construcción centro de salud rural sector Ocoa, Hijuelas año y etapa a financiar: 2022-ejecucion	F.N.D.R.	\$133.334.000	Ejecución
2022	actualización plan desarrollo comunal, hijuelas año y etapa a financiar: 2022-ejecucion	F.N.D.R.	\$66.204.000	Perfil
2022	Ampliación servicio de agua potable rural Hualcapo las palmas, hijuelas año y etapa a financiar: 2022-ejecucion	F.N.D.R.	\$8.864.000	Ejecución
2022	reposición pavimento calle Petorquita, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2022-ejecucion	F.N.D.R.	\$1.110.761.000	Ejecución
2022	Mejoramiento puente Copiapó, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2022-diseño	F.N.D.R.	\$22.930.000	Diseño
2022	Construcción comedora, baño y sala de cambio para funcionarios municipales, municipalidad de hijuelas	Emergencia	\$74.968.438	En Creación Municipal
2022	Mejoramiento plaza villa Prat, comuna de Hijuelas	Emergencia	\$74.999.990	En Creación Municipal

2022	Mejoramiento multibanca liceo Luis Laborda, Hijuelas	Emergencia	\$154.422.267	En Revisión URS
2022	Construcción extensión de red pública de aguas servidas. Pasaje frez, Petorquita, comuna de hijuelas	PMB	\$90.000.000	Observado URS
2022	Construcción sede social el retiro, romeral, comuna de hijuelas	Emergencia	\$74.870.310	Observado URS
2022	Reposición cierre perimetral cancha de futbol Santa Sofia el Olivo, Hijuelas	Emergencia	\$74.940.649	Observado URS
2022	Mejoramiento recintos sanitarios gimnasio municipal, Hijuelas	Emergencia	\$74.999.998	Observado Programa
2022	Plan nacional de esterilizaciones responsabilidad compartida 2022, comuna de hijuelas	Programa Tenencia Responsable de Animales de Compañía	\$23.000.000	Elegible
2022	Spd Construcción y habilitación alumbrado público sector los pinos y calle los Rodríguez, Hijuelas	FNSP	\$68.534.795	100% Girado
2022	Spd mejoramiento luminarias alumbrado público, sector vista hermosa, maitenes y la febre , ocoa, hijuelas	FNSP	\$72.432.927	100% Girado
2022	Mejoramiento cierre perimetral, parque los naranjos, comuna de hijuelas	Emergencia	\$74.993.056	100% Girado
2022	Mejoramiento multicancha parque los naranjos, hijuelas	PMB	\$31.134.000	100% Girado
2021	Construcción centro de salud rural sector ocoa, hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$173.438.000	Ejecución
2021	Construcción centro de productos típicos, hijuelas. Año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$33.022.000	Ejecución
2021	Mejoramiento club de rayuela, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$16.675.000	Ejecución
2021	Mejoramiento recinto deportivo la febre , hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$13.807.000	Ejecución
2021	Actualización plan desarrollo comunal, hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$66.204.000	Perfil
2021	Ampliación red agua potable calle cuatro esquinas, hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$73.679.000	Ejecución
2021	Ampliación servicio de agua potable rural hualcapo las palmas, hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$819.421.000	Ejecución
2021	Reposición pavimento calle Petorquita, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2021-ejecucion	F.N.D.R.	\$1.172.639.000	Perfil
2021	Mejoramiento puente Copiapó, comuna de hijuelas año y etapa a financiar: 2021-diseño	F.N.D.R.	\$21.964.000	Perfil
2021	Construcción oficinas atención al público desarrollo productivo e innovación, comuna de hijuelas	PMU	\$74.996.766	100% Girado

2021	Elaboración de una propuesta d estrategia energética local (EEL) en la comuna de Hijuelas	PMB	\$10.500.000	100% Girado
2021	Extensión red agua potable pasaje vecinal calle cuatro esquina, hijuelas	PMB	\$55.847.856	100% Girado
2021	Mejoramiento cierre perimetral, parque los naranjos, comuna de hijuelas	Emergencia	\$74.993.056	100% Girado
2021	Mejoramiento multicancha parque los naranjos, hijuelas	PMB	\$31.134.000	100% Girado
2021	Mejoramiento sede vecinal, villa los jardines, comuna de hijuelas	Emergencia	\$68.519.568	100% Girado
2021	Construcción señalética de sectorización, comuna de hijuelas	PMB	\$31.294.000	En Proceso de Cierre
2021	Construcción cubierta plaza san Fernan ,ocoa, hijuelas	Emergencia	\$33.822.113	Proyecto Cerrado
2021	Reposición cierre perimetral cancha futbol , la sombra hijuelas	FRIL	\$87.033.000	Ejecutado
2021	Reposición cierre perimetral estadio municipal, hijuelas	FRIL	\$98.048.000	Ejecutado
2021	Conservación consultorio de salud hijuelas	Consultorio a punto	\$108.218.832	Ejecutado
2021	Recambio de luminaria sector centro de la comuna	PMB	\$98.280.000	Ejecutado
2021	Conservación sala cuna y jardín infantil la ilusion, hijuelas	JUNJI	\$90.552.208	Ejecución
2021	Conservación sala cuna y jardín infantil Rabuquito, hijuelas	JUNJI	\$90.040.540	Ejecución
2021	Conservación sala cuna y jardín infantil virgen de Petorquita, hijuelas	JUNJI	\$98.474.515	Ejecución
2021	Conservación sala cuna y jardín infantil los trencitos, hijuelas	JUNJI	\$173.278.060	Ejecución
2021	Conservación sala cuna y jardín infantil las florcititas, hijuelas	JUNJI	\$93.844.914	Ejecución
2021	Conservación liceo Luis Laborda, hijuelas (covid 19)	Educación	\$50.000.000	Aprobado técnicamente
2021	Plan médico veterinario en tu municipio, comuna de hijuelas	PTRAC	\$7.500.000	Ejecutado
2021	Mejoramiento plaza villa las palmas, comuna de hijuelas	FRIL	\$101.956.000	Ejecutado
2021	Mejoramiento plaza villa los jardines, comuna de hijuelas	FRIL	\$99.899.000	Ejecutado
2021	Construcción cubierta plaza san Fernán, Ocoa hijuelas	PMU	\$33.822.113	Ejecutado
2021	Mejoramiento sede vecinal los jardines, comuna de hijuelas	PMU	\$64.808.553	Ejecución
2021	reposición bus discapacitado, comuna de hijuelas	Circular 33	\$94.931.000	Ejecutado
2021	Adquisición vehículos de seguridad ciudadana, hijuelas	Circular 33	\$48.836.000	Ejecutado

8.2. Anexo 2: Tabla proyectos del SEIA aprobados en la comuna de Hijuelas desde el 2010

Nombre	Tipo	Región	Titular	Inversión (MMU\$)	Fecha Presentación	Estado
Transporte de Cal Viva en Silos, Regiones Segunda, Tercera, Cuarta, Quinta y Metropolitana	DIA	Interregional	Sociedad de Transportes Cordova Ltda	4,500	03/03/2020	Aprobado
Transportes de Sustancias Peligrosas	DIA	Interregional	Daniel Ocaña Medina	4,000	27/01/2020	Aprobado
Ampliación de la Actividad de Transporte de Sustancias Peligrosas de ENAEX Servicios S.A.	DIA	Interregional	Enaex Servicios S.A.	25,000	07/01/2020	Aprobado
Planta Solar Fotovoltaica Ocoa 2	DIA	Quinta	Parque Fotovoltaico Ocoa II SpA	6,000	21/06/2018	Aprobado
Ampliación Transporte Terrestre de Sustancias Químicas	DIA	Interregional	Inmobiliaria e Inversiones Polykarpo S.A.	10,000	22/08/2016	Aprobado
Ampliación Transporte rodoviario de cloro	DIA	Interregional	Occidental Chemical Chile Limitada	0,000	27/01/2015	Aprobado
Modificación Transporte Interregional de Óxido de Calcio	DIA	Interregional	Transporte Calidra Limitada	0,010	24/12/2014	Aprobado
Modificación Transporte y Logística Interregional de Cargas y/o Sustancias Peligrosas.	DIA	Interregional	SOCIEDAD DEPETRIS DEFLORIAN HERMANOS LTDA.	6,750	13/11/2014	Aprobado
TRANSPORTES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS REGIONES XV, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, RM, TRANSPORTES	DIA	Interregional	TRANSPORTE S BELLO E HIJOS LTDA.	17,000	08/08/2014	Aprobado

Nombre	Tipo	Región	Titular	Inversión (MMU\$)	Fecha Presentación	Estado
BELLO E HIJOS LTDA.						
Transporte Interregional de Sustancias Peligrosas - AGREducam VI Región	DIA	Interregional	Asociación Gremial de Dueños de Camiones de la Sexta Región	1,200	23/12/2013	Aprobado
Transporte de Residuos Peligrosos por las Rutas Indicadas	DIA	Interregional	DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA	0,000	23/12/2013	Aprobado
Transporte de Sustancias Peligrosas, Regiones II, III, IV, V, R.M. Enaex Servicios S.A	DIA	Interregional	Enaex Servicios S.A.	12,500	13/09/2013	Aprobado
TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, TRANSALTISA CHILE LTDA	DIA	Interregional	Transaltisa Chile Ltda.	2,050	19/07/2013	Aprobado
REGULARIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS TREXVAL S.A.	DIA	Interregional	Trexval S.A.	0,000	21/06/2013	Aprobado
Ampliación Del Transporte Inter-Regional Terrestre De Sustancias Peligrosas	DIA	Interregional	TRANSPORTE S VERASAY SPA.	1,500	22/02/2013	Aprobado
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA INTERREGIONAL DE CARGAS Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS	DIA	Interregional	SOCIEDAD DEPETRIS DEFLORIAN HERMANOS LTDA.	15,000	31/07/2012	Aprobado
"TRANSPORTE INTERREGIONAL DE ÓXIDO DE CALCIO"	DIA	Interregional	Transporte Calidra Limitada	0,706	10/07/2012	Aprobado
Transporte de Residuos e Insumos a Complejo Industrial Ecometales Limited	DIA	Interregional	Ecometales Limited Agencia en Chile	5,000	03/07/2012	Aprobado

Nombre	Tipo	Región	Titular	Inversión (MMU\$)	Fecha Presentación	Estado
"Transporte de Cal Viva"	DIA	Interregional	Transportes Servired Ltda	9,000	30/05/2011	Aprobado
Transporte de Electrolito de Refinería	DIA	Interregional	CODELCO DIVISION VENTANAS	0,000	06/05/2011	Aprobado
Ampliación de rutas para el servicio de transporte, reciclaje y gestión de residuos industriales.	DIA	Interregional	Gestión Ambiental Limitada	0,250	27/04/2011	Aprobado
Transporte de Sustancias Peligrosas Enaex Servicios S.A	DIA	Interregional	Enaex Servicios S.A.	12,000	14/04/2011	Aprobado
TRANSPORTE DE ÁCIDO SULFURICO EN LA I, II, III, IV, V Y REGION METROPOLITANA	DIA	Interregional	Transportes Hurcam Spa.	0,000	19/11/2010	Aprobado
TRANSPORTE DE CIANURO DE SODIO SÓLIDO SEGÚN RUTAS SEÑALADAS	DIA	Interregional	Servicios Integrados de Transporte Ltda.	0,230	06/10/2010	Aprobado
Almacenamiento y Distribución de Ahídrido Sulfuroso	DIA	Interregional	SULFOQUIM S.A.	0,563	24/09/2010	Aprobado
TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, TRANSPORTES A. DÍAZ P	DIA	Interregional	Transportes Alberto Díaz Parraguez E.I.R.L	0,264	09/09/2010	Aprobado
Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos	DIA	Interregional	Transportes Mario Morozin Ltda.	1,750	23/08/2010	Aprobado
Transporte Terrestre de Ácido Sulfúrico a granel entre la Regiones de Arica-Parinacota y de Valparaíso, incluida la Región Metropolitana	DIA	Interregional	SOTRASER S.A.	0,410	30/06/2010	Aprobado
Nuevo Transporte Interregional de Cianuro de Sodio	DIA	Interregional	OXIQUIM S.A.	0,085	16/06/2010	Aprobado

Nombre	Tipo	Región	Titular	Inversión (MMU\$)	Fecha Presentación	Estado
Transporte de Residuos Peligrosos, Transportes Bello	DIA	Interregional	TRANSPORTE S BELLO E HIJOS LTDA.	4,050	03/05/2010	Aprobado
Transporte Interregional de Residuos Industriales Peligrosos y No Peligrosos entre Arica y Puerto Montt	DIA	Interregional	Ecobio SpA	0,250	26/04/2010	Aprobado
Transporte de Sustancias Peligrosas por las Rutas Indicadas (e-seia)	DIA	Interregional	Química del Sur y Compañía Limitada	0,000	22/01/2010	Aprobado
Transporte de Residuos Peligrosos entre la Región de Arica y Parinacota y la Región Metropolitana (e-seia)	DIA	Interregional	Transportes TREPE Ltda.	0,350	08/01/2010	Aprobado

8.3. Anexo 3: Metodología de cálculo para las potencialidades de las energías renovables

Potencial de energía eólica

- El aerogenerador seleccionado es el Aeronautica 54-750, que trabaja a una altura de 50 m.
- El área seleccionada está ubicada en retiro el sector El Retiro - Los Pinos, en ella pueden instalarse alrededor de 7 aerogeneradores y cada uno produce 711.672 kWh/año aproximadamente (dato obtenido del explorador eólico).
- Cálculo de obtención del potencial total de producción de energía en el área objetivo:

$$711.672 \frac{kWh}{año * aerogenerador} * 7 aerogenerador = 4.981.704 \frac{kWh}{año}$$

Potencial energía fotovoltaica

Producción de energía solar fotovoltaica a nivel comunal/proyectos:

- En el explorador solar se introdujeron los datos observados en la Tabla 28, lo más importante de esta información es el área total potencial que se introdujo, obtenida del mapa de Territorio y potencial renovable del Ministerio de Energía, que corresponden a 15.824.268 m². Los datos anteriores se introdujeron en 3 puntos distintos de la comuna para obtener un promedio de producción de energía: 4.044 GWh/año, 3.858 GWh/año y 3.949 GWh/año, promediando 3.951 GWh/año de potencial total de energía fotovoltaica en la comuna.
- Cálculo de cada escenario:

$$3.949 \frac{GWh}{año} * X = Potencial energía fotovoltaica_x$$

Donde X: 0,25%, 0,5% y 1%; según escenario de acuerdo con el área en la que instalarán paneles fotovoltaicos.

Producción de energía solar fotovoltaica a nivel residencial:

- 10.306 viviendas totales en la comuna de Hijuelas.
- La producción de energía en 40 m² con una potencia de 4 kW es de 5.986 kWh/año por vivienda (Dato obtenido del explorador).
- Potencialidad total de producción de energía solar fotovoltaica a nivel residencial:

$$10.306 \text{ vivienda} * 5.986 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} = 61.691.716 \frac{kWh}{\text{año}}$$

- Propuesta de uso de área para la instalación de paneles 50%, es decir sólo 20 m² con una capacidad instalada de 2 kW.
- Producción de energía por vivienda:

$$5.986 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} * 50\% = 2.993 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}}$$

- Cálculo de cada escenario:

$$10.306 \text{ vivienda} * X * 2.993 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} = \text{Potencial EFVR}_X$$

Donde X: 10%, 15% y 20%; según escenario de acuerdo con viviendas que instalarán colectores solares térmicos.

EFVR: energía fotovoltaica residencial

Potencial energía solar térmica

- En el explorador solar se introdujeron los datos observados en la Tabla 32, estos datos son generales para residencias y equipos para dos personas, esta herramienta arrojó una producción por vivienda de 928,6 kWh/año
- 10.306 viviendas totales en la comuna de Hijuelas.
- Cálculo de cada escenario:

$$10.306 \text{ vivienda} * X * 928,6 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} = \text{Potencial EST}_X$$

Donde X: 10%, 15% y 20%; según escenario de acuerdo con viviendas que instalarán colectores solares térmicos.

EST: energía solar térmica

Potencial energía geotérmica

- El programa RETScreen Expert arrojó una producción de energía de 7,6 MWh/año por vivienda
- 10.306 viviendas totales en la comuna de Hijuelas.
- Cálculo de cada escenario:

$$10.306 \text{ vivienda} * X * 7,6 \frac{\text{MWh}}{\text{año} * \text{vivienda}} = \text{Potencial } EG_x$$

Donde X: 0,25%, 0,5% y 1%; según escenario de acuerdo con viviendas que instalarán sistemas colectores horizontales cerrados.

EG: energía geotérmica

Potencial energía biomasa

Potencial de producción de biodiésel:

- Consumo de aceite por hogar 31,1 L/año.
- Aceite desechado en el hogar 10%.
- 10.306 viviendas totales en la comuna de Hijuelas.
- Total de aceite desechado en la comuna:

$$10.306 \text{ vivienda} * 31,1 \frac{\text{L}}{\text{año} * \text{vivienda}} * 10\% = 32.051,7 \frac{\text{L}}{\text{año}}$$

- Relación de litro de biodiésel producido por litro de aceite vegetal recuperado es 1:1.
- Factor de conversión energético del biodiésel, 7,078 kWh/L.
- Cálculo de cada escenario:

$$32.051,7 \frac{\text{L}}{\text{año}} * X * 7,078 \frac{\text{kWh}}{\text{L}} = \text{Potencial } EBD_x$$

Donde X: 5%, 10% y 20%; según escenario de acuerdo con los litros de aceite recolectados de las viviendas.

EBD: energía biomasa de biodiésel

Potencial de producción de biogás RSD:

- Disposición de residuos sólidos domiciliarios (RSD) 7.444,56 Ton/año.
- Materia orgánica dentro de los RSD 58%.
- Cálculo de materia orgánica:

$$7.444,56 \frac{\text{Ton RSD}}{\text{año}} * 58\% = 4.318 \frac{\text{Ton mat org}}{\text{año}}$$

- La materia orgánica de este tipo posee 50% de sólidos volátiles.
- Toneladas de sólidos volátiles:

$$4.318 \frac{\text{Ton mat org}}{\text{año}} * 50\% = 2.159 \frac{\text{Ton sól vol org}}{\text{año}}$$

- Producción de biogás 600 m³/Ton de sólidos volátiles.
- Biogás producido:

$$2.159 \frac{\text{Ton sól vol org}}{\text{año}} * 600 \frac{\text{m}^3 \text{ biogás}}{\text{Ton sól vol org}} = 1.295.353 \frac{\text{m}^3 \text{ biogás}}{\text{año}}$$

- Poder calorífico del biogás 7 kWh/m³.
- Producción de energía por biogás:

$$1.295.353 \frac{\text{m}^3 \text{ biogás}}{\text{año}} * 7 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3 \text{ biogás}} = 9.067.474,08 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

- Eficiencia de uso del biogás, 90% para la producción calor y 35% para electricidad.
- Cálculo de cada escenario para el uso del biogás en producción de calor:

$$9.067.474,08 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} * X * 90\% = \text{Potencial EBBC}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 50%; según escenario de acuerdo con la valorización del total de residuos orgánicos de las viviendas.

EBBC: energía biomasa de biogás para la producción de calor.

- Cálculo de cada escenario para el uso del biogás en producción de electricidad:

$$9.067.474,08 \frac{kWh}{año} * X * 35\% = Potencial EBBE_x$$

Donde X: 10%, 20% y 50%; según escenario de acuerdo con la valorización del total de residuos orgánicos de las viviendas.

EBBE: energía biomasa de biogás para la producción de electricidad.

Potencial de producción de biogás estiércol:

- Producción de biogás por estiércol de equino:

$$875 \text{ cabezas} * 3.650 \frac{kg \text{ estiércol}}{año * cabeza} * 0,04 \frac{m^3 \text{ biogás}}{kg \text{ estiércol}} = 127.750 \frac{m^3 \text{ biogás}}{año}$$

- Producción de biogás por estiércol de equino:

$$871 \text{ cabezas} * 730 \frac{kg \text{ estiércol}}{año * cabeza} * 0,05 \frac{m^3 \text{ biogás}}{kg \text{ estiércol}} = 31.792 \frac{m^3 \text{ biogás}}{año}$$

- Producción de biogás por estiércol de equino:

$$385 \text{ cabezas} * 3.650 \frac{kg \text{ estiércol}}{año * cabeza} * 0,04 \frac{m^3 \text{ biogás}}{kg \text{ estiércol}} = 56.210 \frac{m^3 \text{ biogás}}{año}$$

- Producción de biogás por estiércol de equino:

$$35 \text{ cabezas} * 547,5 \frac{kg \text{ estiércol}}{año * cabeza} * 0,05 \frac{m^3 \text{ biogás}}{kg \text{ estiércol}} = 958 \frac{m^3 \text{ biogás}}{año}$$

- Producción de biogás por estiércol de cerdo:

$$12 \text{ cabezas} * 821,25 \frac{kg \text{ estiércol}}{año * cabeza} * 0,06 \frac{m^3 \text{ biogás}}{kg \text{ estiércol}} = 591 \frac{m^3 \text{ biogás}}{año}$$

- Total de producción de biogás por estiércol 217.301 m³ biogás/año.
- Producción de energía por biogás:

$$217.301 \frac{m^3 \text{ biogás}}{\text{año}} * 7 \frac{kWh}{m^3 \text{ biogás}} = 1.521.107 \frac{kWh}{\text{año}}$$

- Eficiencia de uso del biogás, 90% para la producción calor y 35% para electricidad.
- Cálculo de cada escenario para el uso del biogás en producción de calor:

$$1.521.107 \frac{kWh}{\text{año}} * X * 90\% = \text{Potencial EBBC}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 50%; según escenario de acuerdo con la valorización del total de residuos orgánicos de las viviendas.

EBBC: energía biomasa de biogás para la producción de calor.

- Cálculo de cada escenario para el uso del biogás en producción de electricidad:

$$1.521.107 \frac{kWh}{\text{año}} * X * 35\% = \text{Potencial EBBE}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 50%; según escenario de acuerdo con la valorización del total de residuos orgánicos de las viviendas.

EBBE: energía biomasa de biogás para la producción de electricidad.

8.4. Anexo 4: Metodología de cálculo para las medidas de eficiencia energética

Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas:

- El 25,2% de las viviendas de las ZT2 no utiliza aireador en las duchas, es decir 2.597 de 10.306 viviendas totales en la comuna de Hijuelas.
- Consumo energético por vivienda sin aireadores es de 2.077 kWh/año.
- Ahorro de energía utilizando aireadores es del 30%.
- Cálculo de cada caso:

$$2.597 \text{ viviendas} * X * 2.077 \frac{\text{kWh}}{\text{año} * \text{vivienda}} * 30\% = \text{Energía ahorrada}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 40%; según caso de viviendas que instalen aireadores.

Disminuir tiempo de duchas:

- En la ZT2 el 98,3% de las viviendas posee calefón, es decir en Hijuelas aproximadamente 10.131 de 10.306 las viviendas totales.
- Cada hogar utiliza 1.453 kWh/año en duchas.
- Cálculo de cada caso:

$$10.131 \text{ viviendas} * 1.453 \frac{\text{kWh}}{\text{año} * \text{vivienda}} * X = \text{Energía ahorrada}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 40%; según disminución de duchas por caso.

Mantenición al calefón:

- El 51,3% de las familias no realizan una mantención periódica al calefón, corresponde a 5.287 hogares de 10.306 hogares totales de Hijuelas.
- Cada hogar utiliza 1.453 kWh/año en duchas.
- Existe un ahorro del 5% al realizar las mantenciones al equipo.
- Cálculo de cada caso:

$$5.287 \text{ viviendas} * X * 1.453 \frac{\text{kWh}}{\text{año} * \text{vivienda}} * 5\% = \text{Energía ahorrada}_X$$

Donde X: 10%, 20% y 40%; según caso de viviendas que comiencen a realizar mantenciones a sus calefones.

Uso de termo o termo/hervidor para mantención de agua caliente:

- Viviendas que utilizan hervidor, 8.080 hogares.
- El consumo de energía anual por utilización de hervidor es 130 kWh por vivienda.
- Ahorro de energía por la implementación de la medida es del 30%.
- Cálculo de cada caso:

$$8.080 \text{ viviendas} * X * 130 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} * 30\% = \text{Energía ahorrada}_x$$

Donde X: 10%, 20% y 40%; según caso de viviendas que comiencen a utilizar hervidores/termo o termos.

Reemplazo de ampolletas por iluminación LED

- Viviendas totales en Hijuelas 10.306.
- Energía ahorrada en cada hogar por cambio de iluminación (ampolletas corrientes, FLC y LED) a iluminación LED de alta eficiencia, 383 kWh/año
- Cálculo de cada caso:

$$10.306 \text{ viviendas} * X * 383 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} = \text{Energía ahorrada}_x$$

Donde X: 30%, 60% y 95%; según caso de viviendas que comiencen a utilizar iluminación LED de alta eficiencia.

Lavado de ropa con carga completa:

- Viviendas totales en Hijuelas 10.306.
- Ahorro por uso de lavados carga completa por vivienda 16 kWh/año.
- Cálculo de cada caso:

$$10.306 \text{ viviendas} * X * 16 \frac{kWh}{\text{año} * \text{vivienda}} = \text{Energía ahorrada}_x$$

Donde X: 30%, 60% y 95%; según caso de viviendas que comiencen a lavar la ropa con carga completa.

Disminuir el consumo stand-by:

- Viviendas totales en Hijuelas 10.306.

- Ahorro por reducción de artefactos en stand-by por vivienda 72,4 kWh/año.
- Cálculo de cada caso:

$$10.306 \text{ viviendas} * X * 72,4 \frac{kWh}{año * vivienda} = \text{Energía ahorrada}_x$$

Donde X: 30%, 60% y 95%; según caso de viviendas que comiencen a reducir los artefactos en Stand-by.

Reacondicionamiento térmico en las viviendas:

- Demanda caso base en vivienda 80 kWh/m² * año.
- Área de vivienda promedio 50 m².
- Cantidad de viviendas en Hijuelas 10.306.
- Cantidad de energía utilizada por todas las viviendas según caso base:

$$80 \frac{kWh}{m^2 * año} * 50 \frac{m^2}{vivienda} * 10.306 \text{ viviendas} = 41.224.000 \frac{kWh}{año}$$

- Ahorro por vivienda de las 3 medidas a implementar:

$$12,5\% + 46,9\% + 26,7\% = 86,1\%$$

- Cantidad de energía utilizada por todas las viviendas después de implementar medidas:

$$41.224.000 \frac{kWh}{año} * (100\% - 86,1\%) = 5.730.136 \frac{kWh}{año}$$

- Ahorro de todas viviendas en total:

$$41.224.000 \frac{kWh}{año} * 86,1\% = 35.493.864,0 \frac{kWh}{año}$$

- Ahorro de cada caso:

$$35.493.864,0 \frac{kWh}{año} * X = \text{Energía ahorrada}_x$$

Donde X: 10%, 20% y 30%; según caso de viviendas que comiencen a implementar el reacondicionamiento térmico.

Reemplazo de iluminaria pública por LED

- Se tiene un consumo anual en el año 2022 de \$148.005.262 pesos, dato obtenido de SECPLAN Hijuelas.
- El cargo por energía es de 92,762 \$CLP/kWh, tarifa obtenida de la página de Chilquinta.
- Obtención de energía consumida estimada en el 2022:

$$148.005.262 \frac{\$CLP}{kWh * año} * \frac{\$CLP}{kWh} = 1.595.538 \frac{kWh}{año}$$

- Ahorro por recambio de iluminaria tradicional a LED del 50%.
- Ahorro de cada caso:

$$1.595.538 \frac{kWh}{año} * X * 50\% = Energía\ ahorrada_x$$

Donde X: 30%, 50% y 95%; según porcentaje de iluminarias remplazadas por LED.

¿Qué opinión tiene sobre la posibilidad de producir energía renovable en la comuna?	Sería de gran ayuda un pequeño parque eólico en la punta de torreón ya que ahí se genera mucho viento	
	Sería con instalaciones de paneles solares con doble propósito de consumo de agua caliente y de energía eléctrica	
	Ayudaría a mejorar los recursos naturales que tenemos en la comuna, como los cielos limpios, los vientos, por lo mismo podríamos ser una fuente sustentable. El Parque los Naranjos podría ser sustentable con molinos.	
	Sería muy buena para nuestra comuna ya que así favorecería a los adultos mayores.	
	Considero que debería ser una prioridad puesto que ayudaría al medioambiente y al bolsillo de los vecinos.	
	Sería buena para nuestra comuna ahorrar	
	Sería una excelente iniciativa de usar el viento	
	Es posible, pero para ello hay que educar a la comunidad orientándolos a través de talleres abiertos en JJVV, entre otros.	
	Generación solar domiciliaria por modalidad net billing, plantas fotovoltaicas en zonas aptas para ello	
	Opino que es necesario diversificar la matriz energética comunal, existe alto potencial de uso de energía solar	
	Altas posibilidades de usar el viento	
	Creo que es posible realizarlo ya que desde el municipio está el interés de llevar esta información y programas a la comuna	
Respecto al consumo energético, ¿Cuál es el que más le impacta en su vida cotidiana? ¿Por qué?	El gas y la electricidad	
	Sin duda el consumo energético que más me impacta es la bencina ... uso diario de transporte y de trabajo ...	
	Electricidad, electricidad, electricidad	
	La electricidad lo usamos mucho sobre todo en aparatos electrónicos	
	La electricidad debido a la gran variedad de artefactos eléctricos dentro de las viviendas.	
	El eléctrico ya que es la base de casi todas las actividades diarias (trabajo, comunicarse, ocio, etc ...)	
	Electricidad (todo necesita electricidad en el hogar), GLP (cocina y ducha) y bencina por traslados en transporte	
	Lamentablemente el combustible del auto, debido a la mala locomoción en mi zona	
	La electricidad, sobre todo considerando la luz, aparatos electrónicos, y maneras de calefaccionar la casa. Me impacta más pues somos muchos en casa por lo que aumenta mucho el consumo	
	Los combustibles fósiles son los que más impactan dado que no somos productores y las alzas siempre son fuerte a los bolsillos del consumidor	
	En mi caso es la bencina, el gas que está subiendo mucho	
	Electricidad por el consumo de los electrodomésticos esenciales	
	El gas licuado	
¿Cuáles son las principales dificultades para acceder a la energía (calefacción, energía eléctrica, combustible, etc.)?	En mi caso es el combustible del auto y el gas que uso para calefaccionar	
	El gas licuado debido a que es el principal uso en casa para alimentación y ducha.	
	Económicos/costos	20
	Factibilidad física (acceso, lejanía, infraestructura)	10
	Falta de información	2
	Variedad	2
	Contaminación	1
	Eficiencia energética	1
	Fertilidad	1
	Floricultura	6

¿Qué valores, virtudes o aptitudes identifican o describen a su comuna?	Ruralidad	4
	Agricultura	4
	Emprendimiento/crecimiento	4
	Reserva de la biósfera	4
	Parque Nacional La Campana	3
	Diversidad	2
	Turismo	1
	Parque Los Naranjos	1
	Referente	1
	Bajo ingreso	1
Si hablamos de la visión de la EEL, ¿cuál cree usted que debería ser el camino que debemos tomar como comuna en temas energéticos y eficiencia sustentable?	Comunidad	1
	Energía solar FV	8
	Energía eólica	5
	Electromovilidad	4
	Reciclaje	3
	Aislamiento térmico	3
	Termo calefactores	2
	Energía solar	1
	Energía solar residencial	1
	Eficiencia/ahorro energético	1
	Generación domiciliaria	1
	Sustentabilidad	1
	Fuentes renovables	1
	Crear Consciencia	1
	Inversión pública	1
	Asistencias técnicas	1

TALLER 1 CON FECHA 10 DE MAYO DEL 2023		
Pregunta	Respuestas	
¿Cuáles son las fuentes de energía que considera más relevantes para la comuna?	Gas licuado de petróleo	6
	Petróleo/bencina	13
	Solar térmica (calor)	12
	Solar fotovoltaica (electricidad)	13
	Biogás/biodiésel (residuos orgánicos)	7
	Biomasa (leña, pellet, etc)	3
	Geotérmica (tierra)	1
	Eólica (viento)	2
¿Qué opinión tiene sobre la posibilidad de producir energía renovable en la comuna?	Si se organiza la comunidad y se educa, es factible de llevar a cabo proyectos	
	Si se puede porque hay muchos medios para que esto pueda pasar, solo hay que ponerlos en práctica	
	Que está bien usar adecuadamente este tipo de energía	
	Opinamos que es favorable porque usa recursos renovables	
	Si nos parece que la solar es la más eficiente con el planeta	
	Para mí es súper importante ya que permitiría un mejor uso de la energía y una disminución importante para la contaminación ambiental que se sufre actualmente por los combustibles fósiles	
	Es una buena opción, ya que en la comuna se suele gastar mucha energía y con esta idea estaríamos usando mejor cantidad.	
	Es importante porque seríamos una comuna más limpia	
	Que está súper buena la idea	
	Si es importante por la energía solar	
	Es muy importante y sobre todo utilizar la renovable y que deje la menor huella de carbono posible	
	Si, con otros métodos puedes cuidar bien y gastar menos	

	Nosotros creemos como escuela Mónica Hurtado Edwards. Que la energía solar es más eficiente por qué es más amigable con el medio ambiente. Pero también creemos que económicamente es menos accesible	
	Podemos ocupar la energía del sol	
	En mi opinión es una buena medida para la comuna y que favorece mucho	
	Creemos que económicamente es menos accesible	
	Ayudaría a potenciar la idea de comuna sustentable y mantener su identidad de reserva mundial de la biosfera	
Respecto al consumo energético, ¿Cuál es el que más le impacta en su vida cotidiana? ¿Por qué?	Electricidad y gas	
	Los gastos de luz y la carga del celular	
	Cargadores para aparatos eléctricos, secador de pelo	
	La electricidad	
	Electricidad	
	Electricidad	
	Cargadores o secador	
	El consumo eléctrico	
	El gas	
	Electricidad y gas	
	El gas y electricidad cuando cargo el teléfono	
	Nosotros creemos que el agua. Porque es el más utilizado de los recursos	
	Nosotros creemos que el agua porque desperdiciamos demasiado este recurso tan valioso, importante e indispensable para poder vivir	
	Generalmente uso la electricidad, combustible (petróleo), agua, cargadores, etc.	
	Electricidad y gas, ya que casi ya para todo se ocupa la electricidad	
	Todas las anteriores	
	El consumo de gas, de luz y de agua. Ya que son poco regulados en casa	
	El consumo del gas y la electricidad	
	El hervidor, la tele, cargar dispositivos	
	El que más impacta es la eléctrica, porque con esa nacimos y vivimos actualmente. Hay beneficios y desastres si no hay una mantención adecuada	
¿Cuáles son las principales dificultades para acceder a la energía (calefacción, energía eléctrica, combustible, etc.)?	Económicos/costos	27
	Factibilidad física (acceso, lejanía, infraestructura)	9
	Falta de información	3
	Factibilidad técnica	1
	Pereza	1
	Falta de tiempo	1
¿Qué valores, virtudes o aptitudes identifican o describen a su comuna?	Comunidad	8
	Bonita	5
	Ruralidad	4
	Grande	4
	Agricultura	3
	Comuna tranquila	3
	Floricultura	2
	Reserva de la biósfera	1
	Pequeña	1
	Injusta	1
	Libre de contaminación atmosférica	1
	Bajo ingreso	1
	Alegre	1
	Aislada	1
	Tardía	1
	Natural	1

	Que es más conservada	1
	Verde	1
Si hablamos de la visión de la EEL, ¿cuál cree usted que debería ser el camino que debemos tomar como comuna en temas energéticos y eficiencia sustentable?	Educación ambiental y energética	6
	Ahorro/eficiencia	4
	Accesibilidad	4
	Ampolletas sustentables	2
	Energía solar FV	1
	Control de chimeneas	1
	Energías renovables	1
	Transparencia	1
	Talleres para mayores de edad	1
	Inversión	1
	Proyectos	1
	Seguir un plan	1
	Autoridades comprometidas	1
	PAC	1

Estos son los apuntes destacados del Taller 1 realizado el 11 de mayo del 2023:

- ¿Cuáles son las fuentes de energía consideras más importantes para la comuna?

Solar térmica y fotovoltaica

- ¿Qué opina sobre la posibilidad de producir energía renovable en la comuna?

Es necesario, pero, la gente no cuida el medioambiente, "contaminamos mucho". Los vecinos queman el nylon

Si, sería bueno, y mejorar el reciclaje de las cosas, de la chatarra.

- Respecto al consumo energético, ¿Cuál es el que más le impacta en su vida cotidiana?, por qué?

Gas y luz

- ¿Cuáles son las principales dificultades para acceder a la energía?

Lo difícil no es acceder, si no que pagarlo. Lo más difícil es el gas.

- ¿Qué valores, virtudes o aptitudes identifican o describen a su comuna?

Comuna dispersa, muchos sectores dispersos. Se identifican a Maitenes, Rabuco, no a Hijuelas. Comuna rural con mala locomoción. Falta descentralizar. La gente es solidaria, empática.

El cesfam ha sido un gran integrador de la comunidad.

- Si hablamos de la visión de la EEL, ¿cuál cree usted que debería ser el camino que debemos tomar como comuna en temas energéticos y eficiencia sustentable?

Descentralizar la comuna en Hijuelas, paneles solares. Transporte mejor a la comuna.

Preguntas y respuesta del taller virtual (jueves 09/11):

Formula una breve Visión para la estrategia energética local de tu comuna:

Respuestas	Votos
Talleres educativos sobre técnicas para aplicar a nuestras organizaciones comunitarias, vecinas y vecinos. Paso uno para formar nuestra capital de las flores.	4
Hojuelas que no le afecte mucho la modernización para no afecte recursos naturales	1
Una Comuna limpia sustentable, amigable con el medio ambiente, pulmón verde del Aconcagua con su Parque Nacional La Campana. Que promueva la participación y educación ambiental de los vecinos de la comuna.	10
Comuna rural, de patrimonio natural cuyo objeto permanente debe ser promover un desarrollo sostenible a través del uso de tecnologías limpias, con permanente innovación y educación ambiental, con el resguardo de su diversidad natural.	4
Hijuelas como una comuna que proteja su biodiversidad sin invadir su entorno natural y aprovechar el valle para poder obtener las energías renovables	2
Comuna que promueva la educación ambiental en sus vecinos, incluyendo eficiencia energética y cuidado del medioambiente	1
que sea una comuna con una energía sustentable y eficiente, además de promover la participación ciudadana	1
Una comuna con energía sustentable y diversificable	2
Ser una comuna que utilice energías renovables que no hagan daño al medio ambiente y que además cuiden el bolsillo y la salud de vecinos y vecinas.	2
hola que sea limpia duradera alargo tiempo	1
Hijuelas una comuna energéticamente sustentable, amigable con el Medio ambiente, Reserva de la Biosfera.....	3

¿Qué problemáticas existen en temas energéticos en tu comuna?

Debido al mal aislamiento en las viviendas la gente suele abusar de los aparatos eléctricos
Aislamiento térmico de viviendas
el desconocimiento de la comunidad sobre la energías renovables y como utilizarlas falta educación muchos todavía usan ampolletas de alto consumo como ejemplo
- Mejorar eficiencia energética en el transporte público
- Generar oportunidades para que los vecinos optemos a paneles solares individuales para generación de energía en nuestros hogares
- realizar proyectos de mejoras en nuestras viviendas para mejorar el aislamiento térmico (reacondicionamiento)
- Generar más instancias de educación en escuelas sobre la importancia energética
Falta de luminarias públicas en sectores rurales aislados. Acceso a subsidio para acondicionamiento térmico de las viviendas. Financiar el Net Billings, acceso al recambio de calefacción en el marco de la declaración de zona saturada.
Malgasto energético por la falta de educación en ahorro de energía
Falta o desconocimiento de política pública que fomente el uso de tecnologías limpias

Propone metas para cumplir objetivos:

tendría que a ver mas educación como lo dije antes en colegios como talleres de energia sustentables de los niños que empiezan a estudiar de pequeños
50% acondicionamiento termico de viviendas para la adaptación al cambio climatico y reducir consumo de calefacción termina de las viviendas en invierno
como objetivo a corto plazo se debería incentivar y educar a los ciudadanos sobre la energía sustentable, comenzando igual desde la infancia, ya sea en colegios u otros establecimientos, y así se genera un cambio desde allí
Incorporar actividades de educación ambiental en establecimientos educacionales
Al 2025 exista un aumento de al menos un 20% en oportunidades de educación a través del municipio, por medio de ferias, talleres, etc
Programa para que todas las viviendas puedan optar a paneles solares
Que se incluya el tema en la malla curricular
100% luminarias led en la comuna al 2030
Que de aquí al 2030 se genere al menos una mejora estructural en todos los establecimientos educacionales de la comuna
Impulsar el recambio de ventanas tradicionales por ventanas termopanel en edificios que con alta afluencia de público (colegios, salud, etc.)
en los hogares muchos no lo hacen por costos ideal seria ver una organización que los ayuden
Financiamiento directo a vecinos para acondicionamiento de viviendas
Que exista algún programa de ayuda a las viviendas más antiguas para poder mejorar las infraestructuras respecto a las envolventes termicas
Reacondicionamiento térmico de infraestructura publica como por ejemplo establecimientos educacionales, centros de salud, edificios municipales, juntas de vecinos, entre otros.
Que los proyectos inmobiliarios y de infraestructura nuevos, tanto públicos y privados, incorporen una buena envolvente térmica, elementos de generación de energía y termos solares
En 30 años generar al menos un 5% de puntos de recolección (según previo proyecto) de energía eólica en la comuna
Energía solar fotovoltaica en el 50% de las viviendas al 2050
la energía de paneles solares para hogares ojala sean accesibles para todos mas adelante y que vallan de la mano con la contaminación residual de las baterías que se usen cuando las den de baja ya que la energía renovable en todos los aspectos
Que en un par de años Hijuelas se conozca como una comuna verde y sea ejemplo para otras zonas

8.7. Anexo 7: Fichas de acciones o proyectos

FICHA DE ACCIÓN 1	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de concientización para la eficiencia en aislación térmica para las nuevas viviendas y edificios que se construirán en la comuna
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura: 2.6. Metas de eficiencia energética en el consumo térmico.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 1: mejorar las aislaciones de nuestros hogares y edificios públicos, para que el calor al interior se conserve de mejor forma, y sea más eficiente la calefacción de los interiores.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollar un plan integral de concientización dirigido a la comunidad, constructores y propietarios, con el propósito de promover la importancia de la eficiencia en aislación térmica en las nuevas construcciones de la comuna. Esto puede llevarse a cabo a través de campañas, sesiones informativas, materiales educativos y eventos comunitarios.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover prácticas eficientes en aislación térmica para mejorar el rendimiento energético de las construcciones, contribuyendo así a la sostenibilidad y al ahorro de energía en el ámbito residencial y comercial.
Alcances	Público que concurra en el edificio consistorial, especialmente constructores.
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 2 año.
Costo estimado	\$3.000.000 a \$8.000.000.
Beneficiaria/os	Ciudadanos que quieran construir nuevas edificaciones en la comuna, familias de la comuna, empresas constructoras y si se realiza una buena difusión los beneficiarios totales pueden ser miles.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	DIDECO, DOM y SECPLAC.
Riesgos asociados a la implementación	Baja Participación Comunitaria Resistencia a la Adopción de Prácticas Limitaciones de Recursos Desconexión con Necesidades de la Comunidad Falta de Colaboración de Constructores Cambio de Prioridades Municipales Desinformación
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Estímulo a la industria de la construcción, generación de empleo local y ahorros a largo plazo.
Sociales	Concientización en la comunidad, participación comunitaria, desarrollo de habilidades e involucramiento de empresas locales y mejora en la calidad de vida.
Ambientales	Reducción del consumo de energía, promoción de la construcción sostenible, mejora en la calidad del ambiente interior y mitigación del cambio climático.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	0 a 4 semanas
Implementación de campañas y sesiones educativas, más elaboración de material educativo.	16 a 24 semanas
Difusión de material	Ongoing

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad de Hijuelas	Respaldar y apoyar el proyecto, proporcionando recursos y facilitando la participación de la comunidad. Colaborar con la difusión del proyecto a través de canales municipales. Evaluar impacto.
Experto en eficiencia en aislación térmica	Desarrollar contenido técnico y liderar las sesiones informativas. Crear materiales educativos basados en principios de eficiencia en aislación térmica. Brindar asesoramiento técnico a constructores, propietarios y la comunidad en general.
Constructores y Desarrolladores	Participación activa en sesiones informativas y eventos. Colaborar en la difusión de prácticas eficientes. Compartir experiencias en la implementación de aislación térmica. Responder preguntas de la comunidad.
Propietarios	Adopción de prácticas eficientes en aislación térmica Participar en sesiones informativas. Aplicar prácticas eficientes en nuevas construcciones. Compartir información con la comunidad.
Comunidad en General	Participación en eventos comunitarios y difusión de información. Difundir información entre vecinos. Contribuir a la creación de una cultura de eficiencia en aislación térmica.

FICHA DE ACCIÓN 2	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio para diseñar una mejorar la aislación térmica del edificio consistorial y generación de proyecto de mejora de aislación térmica estructural.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura: 2.2. Revisión energética inicial de los edificios municipales. 2.4. Plan de renovación de edificios e infraestructura municipal.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 1: mejorar las aislaciones de nuestros hogares y edificios públicos, para que el calor al interior se conserve de mejor forma, y sea más eficiente la calefacción de los interiores.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Involucra un estudio de eficiencia energética, un análisis térmico del edificio, y la generación de proyectos estructurales que proporcione soluciones específicas para optimizar la retención de calor. A través de la colaboración con profesionales de la construcción especializados y la evaluación económica y financiera se generarán diversos diseños, para después discutir cual será el más apto para su implementación.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	El objetivo principal del proyecto es mejorar la eficiencia térmica del edificio consistorial, reduciendo el consumo de energía y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. Se busca la generación de un proyecto estructural para la mejora de la aislación térmica.
Alcances	Municipalidad de Hijuelas.
Plazo de ejecución	Medio plazo, 2 a 4 años
Costo estimado	\$30.000.000 a \$50.000.000

Beneficiaria/os	Son los funcionarios públicos y comunidad que concurra el edificio.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN y Obras.
Riesgos asociados a la implementación	Variabilidad en los costos de materiales. Desafíos logísticos en la implementación. Resistencia interna o falta de compromiso. Cambios en la administración municipal. Problemas técnicos no previstos.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos energéticos, estimulación de la economía local e inversión sostenible.
Sociales	Concientización comunitaria y bienestar de los empleados
Ambientales	Reducción de la huella de carbono, ejemplo de prácticas sostenibles y mejora de la calidad del aire.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 a 2 meses
Licitación	0 a 1 mes
Estudio	1 a 2 meses
Generación de proyectos y evaluaciones económicas con su plan de implementación	2 meses
Puesta en marcha de proyecto	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Autoridades municipales	Proporcionar respaldo político y financiero al proyecto, coordinar con otros departamentos municipales y asegurar la implementación exitosa.
Empleados municipales	Participar activamente en programas de concientización, adaptarse a las mejoras implementadas y proporcionar retroalimentación sobre el impacto en su entorno laboral.
Comunidad local	Participar en programas de educación, estar informada sobre el proyecto y ser consciente de la importancia de la eficiencia energética.
Profesionales de la construcción locales	Colaborar en la implementación del proyecto, proporcionar conocimientos especializados y contribuir a la economía local.
Consultores	Realizar estudios y análisis térmicos, asesorar sobre mejores prácticas y garantizar la eficacia de las medidas de eficiencia energética. Desarrollar y ejecutar el proyecto de mejora de la aislación térmica, asegurando la calidad y la eficacia de las intervenciones.

FICHA DE ACCIÓN 3	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio para mejorar la aislación térmica de establecimientos educacionales.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura: 2.2. Revisión energética inicial de los edificios municipales. 2.4. Plan de renovación de edificios e infraestructura municipal.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 1: mejorar las aislaciones de nuestros hogares y edificios públicos, para que el calor al interior se conserve de

	mejor forma, y sea más eficiente la calefacción de los interiores.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Se enfoca en implementar medidas para optimizar la eficiencia energética y el confort térmico en instituciones educativas locales. A través de un estudio detallado y la colaboración con profesionales de la construcción, se buscará identificar y abordar áreas críticas de pérdida de calor en los edificios escolares. La iniciativa incluirá la implementación de mejoras graduales, programas de concientización dirigidos a la comunidad educativa, generar proyectos de mejoramiento térmico y la evaluación continua de los resultados obtenidos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la eficiencia energética y el confort térmico en los establecimientos educativos locales a través de la implementación de medidas de aislación térmica. Se busca crear un entorno propicio para el aprendizaje, reducir los costos de calefacción y promover prácticas sostenibles en el sector educativo.
Alcances	Establecimientos educacionales, estudiantes, profesores y apoderados.
Plazo de ejecución	Largo plazo, de 5 a 10 años.
Costo estimado	\$19.000.000 a \$30.000.000 por establecimiento.
Beneficiaria/os	Estudiantes, profesores y apoderados de la comuna.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN y Educación.
Riesgos asociados a la implementación	Complejidad de la infraestructura existente. Presupuesto insuficiente. Resistencia de la comunidad educativa. Variaciones climáticas inesperadas. Problemas técnicos no previstos. Cambios en la administración educativa. Cambios en la administración municipal.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro en costos de energía, estímulo a la economía local y posibles incentivos financieros.
Sociales	Mejora del confort estudiantil y docente, participación activa de la comunidad educativa y promoción de la educación ambiental.
Ambientales	Reducción de la huella de carbono, fomento de prácticas sostenibles y mejora de la calidad del aire local.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 a 2 meses
Licitación	1 mes
Estudio	1 a 3 meses
Generación de proyectos y evaluaciones económicas con su plan de implementación	1 a 4 meses
Puesta en marcha de proyecto	1 a 4 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Autoridades educativas locales y municipales	Proporcionar respaldo político y financiero al proyecto, colaborar en la implementación de mejoras en los establecimientos educativos y asegurar la alineación con las políticas educativas locales.
Estudiantes y docentes	Participar en programas de concientización, adaptarse a las mejoras implementadas y proporcionar retroalimentación sobre el impacto en el entorno educativo
Comunidad educativa	Participar en programas de concientización, apoyar las iniciativas de mejora en los establecimientos educativos y proporcionar retroalimentación.

Profesionales de la construcción locales	Colaborar en la ejecución del proyecto, implementar las mejoras propuestas en la aislación térmica de los establecimientos educativos.
Consultores	Realizar estudios y análisis térmicos, asesorar sobre mejores prácticas y garantizar la eficacia de las medidas de eficiencia energética. Desarrollar y ejecutar el proyecto de mejora de la aislación térmica, asegurando la calidad y la eficacia de las intervenciones.

FICHA DE ACCIÓN 4	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Talleres ambientales con enfoque en eficiencia energética para juntas de vecinos.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.8. Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 2: aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales, juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Busca capacitar a las comunidades locales a través de talleres interactivos diseñados para promover la adopción de prácticas más sostenibles en el uso de la energía. Estos talleres involucran la participación activa de las juntas de vecinos, proporcionando información especializada y fomentando la implementación de medidas de eficiencia energética en los hogares y comunidades representadas por dichas juntas	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Capacitar a las juntas de vecinos en temas de eficiencia energética a través de talleres ambientales. Se busca empoderar a las comunidades locales para que adopten prácticas más sostenibles, reduzcan su consumo de energía y contribuyan a la conservación del medio ambiente.
Alcances	Juntas de vecinos y hogares de la comuna.
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 2 años
Costo estimado	\$0 a \$5.000.000
Beneficiaria/os	Integrantes de juntas de vecinos y comunidad con participación activa en estas.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Dideco
Riesgos asociados a la implementación	Baja participación comunitaria. Falta de recursos financiero. Resistencia al cambio. Dificultades logísticas. Calidad de la información. Desafíos de sostenibilidad a largo plazo. Problemas de comunicación.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos de energía
Sociales	Empoderamiento comunitario y concientización y cambio de comportamiento
Ambientales	Reducción de la huella de carbono y fomento de prácticas sostenibles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de talleres	1 mes
Diseño programa de concientización	1 a 2 meses

Implementación de talleres ambientales	3 a 6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Autoridades locales	Apoyar logísticamente la realización de talleres, respaldar iniciativas de eficiencia energética y promover la participación comunitaria.
Facilitadores y Expertos en Eficiencia Energética	Diseñar e impartir los talleres, proporcionar información especializada y orientar a las juntas de vecinos en la implementación de medidas eficientes.
Juntas de Vecinos	Participar activamente en los talleres, implementar las prácticas sostenibles en sus comunidades y actuar como catalizadores del cambio.
Medios de Comunicación Locales	Difundir información sobre los talleres, aumentar la conciencia pública y destacar los beneficios ambientales y económicos de la eficiencia energética.

FICHA DE ACCIÓN 5	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Talleres ambientales con enfoque en eficiencia energética para la comunidad estudiantil.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.9. Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos preescolares.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 2: aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales, juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Este proyecto tiene el potencial de generar un impacto significativo al involucrar activamente a la comunidad estudiantil en prácticas sostenibles y aumentar la conciencia ambiental desde una edad temprana, estos talleres se impartirán si es posible 3 veces al año, si no, 2 veces, estos talleres se impartirán a dos grupos de alumnos, de 4° a 6° básico y otro de 7° básico a 4° medio.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Educar y empoderar a la comunidad estudiantil en temas de eficiencia energética a través de talleres participativos. Se busca fomentar prácticas sostenibles entre los estudiantes, aumentar su conciencia ambiental y promover cambios positivos en el consumo de energía dentro y fuera del entorno escolar.
Alcances	Comunidad Estudiantil.
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 2 años.
Costo estimado	\$0 a \$5.000.000
Beneficiaria/os	Estudiantes y docentes.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Educación.
Riesgos asociados a la implementación	Baja participación estudiantil. Resistencia del personal docente. Dificultades logísticas. Calidad de la información. Falta de continuidad. Incapacidad para aplicar prácticas sostenibles en el hogar. Cambio de personal en la institución educativa.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro de costos energéticos en la comunidad educativa y generación de conciencia económica

Sociales	Concientización y cambio de comportamiento y participación activa de la comunidad educativa
Ambientales	Reducción del consumo de energía, promoción de prácticas sostenibles y modelo para otras instituciones educativas.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de talleres	1 mes
Diseño programa de concientización	1 a 2 meses
Implementación de talleres ambientales	3 a 6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Autoridades educativas locales y municipales	Apoyar logísticamente la realización de talleres, respaldar iniciativas de eficiencia energética y promover la participación comunitaria en programas educativos.
Estudiantes	Participar activamente en los talleres, campañas de concientización y proyectos prácticos. Aplicar conceptos de eficiencia energética en su vida diaria y ser agentes de cambio en sus hogares y comunidades.
Docentes	Facilitar y apoyar la implementación de los talleres, integrando conceptos de eficiencia energética en el plan de estudios regular. Supervisar la participación de los estudiantes en proyectos prácticos.
Facilitadores de talleres	Diseñar e impartir talleres interactivos, proporcionar información especializada y motivar la participación estudiantil. Guiar las actividades prácticas y facilitar discusiones educativas.

FICHA DE ACCIÓN 6	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Feria energética con concurso de ideas innovadoras en eficiencia energética y recursos renovables para la comunidad estudiantil.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.9. Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos preescolares.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 2: aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales, juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Organización de un evento educativo interactivo que incluye una feria energética con exhibiciones y talleres, así como un concurso destinado a estimular la creatividad de los estudiantes en la generación de ideas innovadoras relacionadas con la eficiencia energética y el uso de recursos renovables. Estas ideas pueden ser desde maquetas a generación de energía renovable a pequeña escala adecuándolos a las habilidades de cada curso estudiantil.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Proporcionar un espacio interactivo y educativo para la comunidad estudiantil, donde puedan explorar conceptos de eficiencia energética y recursos renovables
Alcances	Comunidad estudiantil.
Plazo de ejecución	Mediano plazo, 2 a 3 años.
Costo estimado	\$0 a \$1.000.000
Beneficiaria/os	Estudiantes y comunidad activa.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Dideco y Educación.

Riesgos asociados a la implementación	Baja participación estudiantil. Problemas logísticos. Dificultades en la evaluación del concurso. Falta de participación de expertos. Desafíos en la promoción y publicidad. Escasa financiación.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Estímulo a la innovación empresarial y participación de empresas locales.
Sociales	Concientización en la comunidad estudiantil y colaboración comunitaria.
Ambientales	Promoción de prácticas sostenibles, visibilidad de tecnologías sostenibles y educación ambiental continua.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	2 meses
Convocatoria	1 mes
Preparación de la feria	1 mes
Promoción del Evento	1 mes
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Comité organizador	Responsable de la planificación y ejecución general del evento. Coordinará todas las actividades, desde la selección de participantes hasta la logística del día del evento
Estudiantes participantes	Presentarán ideas innovadoras en el concurso, participarán activamente en la feria y en talleres educativos
Docentes y personal educativo	Facilitarán la participación de los estudiantes, colaborarán en la promoción del evento y podrán servir como jueces en el concurso
Expositores y empresas participantes	Contribuirán con exhibiciones y presentaciones en la feria, compartiendo conocimientos sobre eficiencia energética y tecnologías renovables
Padres y familiares de estudiantes	Participarán en el evento, apoyarán a los estudiantes y contribuirán al ambiente comunitario
Patrocinadores y colaboradores locales	Proporcionarán apoyo financiero o en especie para cubrir los costos del evento, podrán tener stands propios y participar activamente en la feria
Medios de comunicación locales	Ayudarán en la promoción del evento, cubriendo noticias y difundiendo información sobre la feria y el concurso
Voluntarios	Colaborarán en diversas tareas durante la feria, como guías, asistentes logísticos y apoyo general
Comunidad en general	Participará y se involucrará en las actividades de la feria, promoviendo la concientización sobre la eficiencia energética

FICHA DE ACCIÓN 7	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Capacitación a los funcionarios municipales en materias de eficiencia energética y gestión ambiental
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas. 4.2. Integración de los funcionarios y metas de desempeño. 4.7. Participación y grupos de trabajo.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 2: aumentar la educación ambiental y energética en la comunidad, ya sea en establecimientos educacionales,

	juntas de vecinos, edificios municipales, organizaciones, entre otras.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Proporcionar capacitación a los funcionarios municipales de la entidad en materias de eficiencia energética y gestión ambiental. Estos talleres ser realizarán en cada elección de Alcalde, la duración dependerá del programa que proponga el capacitador, pero no puede ser mayor a 3 meses.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Busca fortalecer la conciencia y conocimientos de los empleados del sector público para que puedan contribuir de manera efectiva a la implementación de prácticas más sostenibles y eficientes en sus funciones y responsabilidades.
Alcances	Municipalidad de Hijuelas.
Plazo de ejecución	Largo Plazo, 4 a 5 años.
Costo estimado	\$500.000 a \$2.000.000
Beneficiaria/os	Funcionarios municipales Hijuelas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Administración municipal
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio o falta de interés Limitaciones de tiempo y recursos Falta de compromiso y apoyo institucional Falta de conocimientos especializados Evaluación insuficiente del impacto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos operativos, eficiencia en el uso de recursos, mejora de la planificación y gestión de proyectos, acceso a financiamiento y subvenciones y mejora de la imagen y reputación
Sociales	Conciencia y educación ambiental, mejora de la calidad de vida y mejora de la imagen y reputación
Ambientales	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de recursos naturales, promoción de energías renovables y sensibilización y educación ambiental
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluar trabajadores	1 mes
Realizar programa	1 mes
Capacitaciones	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
Actor	ROL
Responsables de capacitación	Diseñar el programa de capacitación, identificar las necesidades específicas de formación, coordinar la implementación de talleres y sesiones formativas.
Funcionarios públicos participantes	Participar activamente en las capacitaciones, aplicar los conocimientos adquiridos en sus funciones diarias y proporcionar retroalimentación para mejorar el programa.
Equipos de seguimiento y evaluación	Evaluar la efectividad de la capacitación, recopilar datos cuantitativos y cualitativos, y proporcionar informes regulares para ajustes continuos.
Facilitadores y expertos en eficiencia energética y gestión ambiental	Impartir talleres y sesiones formativas, compartir conocimientos especializados y responder a las preguntas de los participantes.
Autoridades municipales	Apoyar y respaldar activamente la capacitación, asegurar la asignación de recursos necesarios y promover la integración de prácticas sostenibles en las políticas y operaciones

FICHA DE ACCIÓN 8	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Mesa de ayuda energética para la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y Finanzas 4.1. Organización, recursos humanos y comité. 5. Sensibilización y Cooperación. 5.6. Cooperación con el sector privado de la pequeña y mediana empresa. 5.8. Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 3: impulsar el uso de energías renovables en los hogares de la comuna.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Creación mesa de ayuda para optar a subsidios y ayudas en cuanto al mejoramiento energético de los hogares u empresas de la comuna. La mesa de ayuda actuará como un punto central para facilitar información, asesorar sobre los programas disponibles y ayudar en el proceso de solicitud. Esta mesa estará disponible 2 veces al mes y será liderada por los directores de los departamentos con conocimiento en los temas a tratar.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Establecer una mesa de ayuda local que brinde asesoramiento y apoyo a los residentes y empresas de la comuna interesados en acceder a subsidios y ayudas destinadas al mejoramiento energético de sus hogares o instalaciones
Alcances	Comunidad de Hijuelas.
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 2 años.
Costo estimado	\$5.000.000
Beneficiaria/os	Ciudadanos que deseen mejorar su eficiencia energética en los hogares y empresas.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Dideco, Secplan y Obras
Riesgos asociados a la implementación	Baja participación de la comunidad. Complejidad en los trámites administrativos. Limitaciones de presupuesto. Desafíos tecnológicos. Desconfianza de la comunidad. Cambios en las políticas gubernamentales. Dificultades en la evaluación de solicitudes. Resistencia al cambio.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Estímulo a la economía local y reducción de costos para hogares y empresas
Sociales	Mejora en la calidad de vida, capacitación y concientización y empoderamiento comunitario
Ambientales	Reducción del consumo energético, promoción de energías renovables y mitigación de impactos ambientales negativos
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	2 meses
Desarrollo de Materiales Informativos	1 mes
Lanzamiento y Campaña de Concientización	2 meses
Asesoramiento Inicial y Solicitud de Subsidios	Ongoing
Evaluación y Ajuste Continuo	Ongoing
ACTORES INVOLUCRADOS	

ACTOR	ROL
Equipo de asesores energéticos	Proporcionar asesoramiento personalizado a residentes y empresas sobre los programas de subsidios y ayudas disponibles, guiándolos a través del proceso de solicitud.
Autoridades municipales	Colaborar en la promoción del proyecto, facilitar recursos y respaldar la iniciativa a nivel local. También podrían estar involucradas en la identificación de necesidades y áreas prioritarias
Residentes y empresas de la comuna	Participar activamente, buscar asesoramiento y aprovechar los recursos proporcionados para mejorar la eficiencia energética de sus hogares y negocios
Personal administrativo de la mesa de ayuda	Gestionar las solicitudes, coordinar con asesores energéticos, proporcionar información a los solicitantes y asegurar que el proceso de solicitud sea eficiente
Organismos gubernamentales y entidades financieras	Colaborar en la identificación de programas de subsidios y ayudas, posiblemente proporcionar recursos financieros y ofrecer orientación sobre los requisitos de financiamiento
Empresas de servicios energéticos	Colaborar en la ejecución de proyectos de mejora energética, proporcionar servicios especializados y posiblemente participar como expositores en eventos informativos.
Comunidad en general	Participar en eventos informativos, compartir experiencias, y contribuir a la creación de una conciencia colectiva sobre la importancia de la eficiencia energética.

FICHA DE ACCIÓN 9	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Crear gestión para la construcción de proyectos energéticos de fuentes renovables con otras entidades públicas o privadas para el beneficio mutuo.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías renovables y generación local: 3.2. Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes. 3.3. Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna. 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna. 4. Organización y Finanzas: 4.1. Organización, recursos humanos y comité.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 3: impulsar el uso de energías renovables en los hogares de la comuna.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Se espera que el municipio negocie la implementación de proyectos energéticos con otras entidades. Esto puede incluir la formulación en conjunto de proyectos de energía renovable, instalaciones solares o eólicas, entre otros. Al agrupar las necesidades, las entidades participantes pueden negociar términos más favorables con proveedores y maximizar los beneficios económicos y medioambientales de la transición a fuentes de energía renovable.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Maximizar la eficiencia y los beneficios económicos al consolidar la adquisición de soluciones energéticas sostenibles.
Alcances	Municipalidad y proveedoras de proyectos energéticos
Plazo de ejecución	Medio plazo, 2 a 3 años.
Costo estimado	\$10.000.000
Beneficiaria/os	Comunidad de Hijuelas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN

Riesgos asociados a la implementación	Complejidad técnica de proyectos. Variabilidad en los costos de energía. Problemas de implementación. Problemas de financiamiento. Falta de compromiso de los participantes Cambio en las condiciones del mercado Cambios en las tecnologías emergentes Retrasos en la obtención de permisos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos a largo plazo y ahorros financieros para participantes
Sociales	Generación de empleo local y participación comunitaria
Ambientales	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, promoción de energías renovables, mejora de la calidad del aire y salud pública, contribución a metas de sostenibilidad y liderazgo en energías renovables.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	2 meses
Licitación	1 mes
Desarrollo del estudio	3 a 6 meses
Negociaciones y contrataciones	3 a 6 meses
Implementación de Proyectos	Ongoing
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Equipo de gestión del proyecto	Liderar todas las etapas del proyecto, desde la identificación de proyectos hasta la implementación. Responsable de la coordinación general, toma de decisiones estratégicas y asegurar el cumplimiento de los objetivos.
Especialistas en energías renovables	Contribuir con conocimientos técnicos para evaluar la viabilidad de los proyectos, asesorar en la selección de tecnologías y garantizar la sostenibilidad de las soluciones energéticas
Proveedoras de proyectos energéticos	Presentar propuestas y proyectos energéticos, participar en negociaciones, y ejecutar los proyectos seleccionados. Deben cumplir con los criterios técnicos y financieros establecidos.
Entidades participantes	Participar activamente en la identificación de necesidades energéticas, colaborar en la definición de criterios de selección y comprometerse con la implementación de proyectos renovables.
Comunidad local y grupos de interés	Informar y consultar con la comunidad local, abordar inquietudes y garantizar la aceptación y apoyo del proyecto en la zona de implementación.
Empresas de consultoría	Proporcionar asesoramiento especializado en áreas como estudios de impacto ambiental, evaluaciones técnicas y asesoría legal, según sea necesario
Medios de comunicación y relaciones públicas	Comunicar de manera efectiva los objetivos del proyecto, sus beneficios económicos y ambientales, y gestionar la relación con los medios de comunicación y la opinión pública.

FICHA DE ACCIÓN 10	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Formular proyecto energético con fuentes de energías renovables con modelo ESCO.

Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías renovables y generación local: 3.2. Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes. 3.3. Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna. 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna. 4. Organización y Finanzas: 4.1. Organización, recursos humanos y comité.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 3: impulsar el uso de energías renovables en los hogares de la comuna.
BREVE DESCRIPCIÓN	
El modelo ESCO implica la participación de una empresa especializada que asume la inversión inicial y la operación del sistema, siendo remunerada a través de los ahorros generados. Los posibles proyectos pueden ser fotovoltaicos, termo solares y eólicos, que son los que tienen más potencial en la comuna.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Formular un proyecto energético que integre fuentes de energías renovables (Energía Solar, Eólica, etc.) mediante un modelo de Contrato de Servicios de Eficiencia Energética (ESCO, por sus siglas en inglés).
Alcances	Municipalidad de Hijuelas, empresas proveedoras de proyectos energéticos y comunidad
Plazo de ejecución	Largo plazo, 5 a 10 años.
Costo estimado	Variable, depende la magnitud del proyecto.
Beneficiaria/os	Comunidad hijuelense
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Riesgos asociados a la implementación	Variabilidad en los costos de tecnologías renovables Desafíos técnicos en la implementación Cambio en las condiciones del mercado financiero Selección inadecuada de la empresa ESCO Resistencia comunitaria o falta de compromiso Demoras en la obtención de permisos Fluctuaciones en los patrones de consumo energético
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros Financieros Sostenibles, Generación de Empleo Local y Estimulación del Mercado de Energías Renovables
Sociales	Desarrollo Sostenible de la Comunidad y Participación Activa de la Comunidad
Ambientales	Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Conservación de Recursos Naturales y Conciencia Ambiental
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 mes
Licitación	1 a 2 meses
Análisis previo	3 meses
Generación de proyectos y evaluaciones económicas con su plan de implementación	1 mes
Implementación	Ongoing
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Entidad Anfitriona (Cliente)	Proporcionar datos de consumo energético, participar en la toma de decisiones, colaborar en la implementación y operación del proyecto, y beneficiarse de los ahorros económicos y ambientales.

Empresa ESCO (Proveedor de Servicios de Eficiencia Energética)	Financiar, diseñar, implementar y operar soluciones de energías renovables. Remunerarse a través de los ahorros generados, asumiendo la inversión inicial y los riesgos operativos.
Especialistas en Energías Renovables	Contribuir con conocimientos técnicos para identificación de fuentes de energía renovable adecuadas, desarrollo de especificaciones técnicas y supervisión del diseño e implementación.
Comunidad Local y Grupos de Interés	Participar activamente en el proceso de toma de decisiones, proporcionar retroalimentación, estar informados sobre el proyecto y beneficiarse de los impactos sociales y económicos.
Autoridades y Reguladores	Supervisar y aprobar permisos y regulaciones necesarios para la implementación del proyecto, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y energéticas.
Medios de Comunicación y Relaciones Públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios ambientales y económicos, y gestionar la percepción pública del proyecto.

FICHA DE ACCIÓN 11	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio sobre consumo eléctrico edificio consistorial para la formulación de proyectos energéticos de autoabastecimiento con energías renovables.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura: 2.2. Revisión energética inicial de los edificios municipales. 3. Energías renovables y generación local: 3.2. Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes. 3.3. Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna. 3.4. Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna. 4. Organización y Finanzas: 4.1. Organización, recursos humanos y comité.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.
BREVE DESCRIPCIÓN	
El estudio abordará aspectos técnicos, evaluando la viabilidad de tecnologías renovables, y proporcionará la base para la formulación de proyectos específicos con el objetivo de reducir la dependencia de la red eléctrica convencional	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Realizar un estudio exhaustivo del consumo eléctrico del Edificio Consistorial con el fin de identificar oportunidades para la implementación de proyectos de autoabastecimiento mediante el uso de fuentes de energías renovables.
Alcances	Municipalidad de Hijuelas
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 2 años.
Costo estimado	\$20.000.000 a \$30.000.000
Beneficiaria/os	Funcionarios públicos y personas que concurran al edificio.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN

Riesgos asociados a la implementación	Variabilidad en los costos de tecnologías renovables Cambios en las políticas energéticas Resistencia interna o falta de compromiso Errores en la recopilación de datos Problemas de infraestructura existente Demoras en la obtención de permisos Cambio en las condiciones climáticas Desviación en los resultados esperados Limitaciones presupuestarias
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros en costos de energía, generación de empleo local y mejora de la eficiencia operativa
Sociales	Conciencia y educación y participación ciudadana
Ambientales	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de recursos naturales y mejora de la calidad del aire
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 mes
Licitación	1 a 2 meses
Estudio	2 a 3 meses
Generación de proyectos y evaluaciones económicas con su plan de implementación	3 meses
Puesta en marcha de proyecto	4 a 6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Proporcionar acceso a los datos de consumo eléctrico, colaborar en la implementación de proyectos y beneficiarse de los resultados.
Especialistas en Energías Renovables	Contribuir con conocimientos técnicos para el análisis del consumo eléctrico y la evaluación de tecnologías renovables.
Consultores Técnicos	Realizar análisis técnico detallado, estudios de factibilidad y aportar experiencia en la implementación de tecnologías renovables.
Comunidad Local	Participar en consultas públicas, proporcionar retroalimentación, estar informada sobre el proyecto y beneficiarse de los resultados.
Autoridades y Reguladores	Supervisar y aprobar permisos y regulaciones necesarios para la implementación del proyecto, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y energéticas.
Medios de Comunicación y Relaciones Públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios ambientales y económicos, y gestionar la percepción pública del proyecto.
Equipo de Gestión del Proyecto	Coordinar todas las fases del proyecto, liderar la toma de decisiones estratégicas, asegurar la comunicación efectiva entre los actores y garantizar el cumplimiento de los objetivos.

FICHA DE ACCIÓN 12	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio y regularización del consumo de iluminación pública de la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia energética en la infraestructura

	2.7. Eficiencia energética del alumbrado público consumo eléctrico.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar un estudio exhaustivo sobre el consumo de iluminación pública en toda la comuna, identificando áreas de mejora en eficiencia energética.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Regularizar y optimizar el uso de la iluminación pública, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y a la eficiencia en el consumo energético.
Alcances	Municipalidad de Hijuelas
Plazo de ejecución	Medio plazo, 2 a 4 años.
Costo estimado	\$30.000.000 a \$50.000.000
Beneficiaria/os	Totalidad de la comuna
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia a la adopción de nuevas tecnologías Problemas técnicos inesperados Variabilidad en los costos de tecnologías eficientes Demoras en la regularización de equipos Falta de compromiso de la comunidad Cambios en políticas y regulaciones Problemas de mantenimiento a largo plazo Variabilidad en la eficiencia de las nuevas tecnologías
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros en costos de energía, reducción de gastos de mantenimiento y estímulo a la economía local.
Sociales	Seguridad y bienestar de la comunidad, participación ciudadana, educación y concientización y mejora de la calidad de vida.
Ambientales	Reducción de la huella de carbono, conservación de recursos energéticos, promoción de prácticas sostenibles y menor contaminación lumínica
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 mes
Licitación	1 a 2 meses
Estudio	3 meses
Regularización	3 meses
Implementación de tecnologías eficientes	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Liderar la iniciativa y proporcionar la infraestructura y datos necesarios. Colaborar en la toma de decisiones y asegurar la implementación eficiente.
Equipo técnico del municipio	Realizar el análisis del consumo actual, identificar oportunidades de eficiencia y colaborar en la implementación de medidas. Coordinar con consultores técnicos si es necesario.
Consultores técnicos	Proporcionar asesoramiento especializado en iluminación eficiente, realizar estudios de viabilidad y brindar orientación técnica durante la implementación.
Comunidad local	Participar en consultas públicas, proporcionar retroalimentación sobre el proyecto y estar informada sobre

	los cambios en la iluminación pública. Su compromiso es crucial.
Empresas proveedoras de tecnología	Suministrar e instalar las tecnologías eficientes propuestas, asegurando su correcto funcionamiento y proporcionando asistencia técnica.
Autoridades y reguladores	Supervisar y aprobar permisos y regulaciones necesarios para la implementación del proyecto, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y energéticas.
Medios de comunicación y relaciones públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios y gestionar la percepción pública del proyecto.
Equipo de gestión del proyecto	Coordinar todas las fases del proyecto, liderar la toma de decisiones estratégicas, asegurar la comunicación efectiva entre los actores y garantizar el cumplimiento de los objetivos.

FICHA DE ACCIÓN 13	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Mejoramiento de la unidad de medio ambiente del municipio.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas 4.1. Organización, recursos humanos y comité
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.
BREVE DESCRIPCIÓN	
El proyecto se presenta con la idea de mejorar la unidad ambiental dentro de la municipalidad. Tendrá como objetivo impulsar programas, políticas y proyectos con énfasis en la gestión ambiental, gestión de residuos, educación ambiental, eficiencia energética, protección de patrimonios ambientales, entre otras funciones.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fortalecer y mejorar las capacidades operativas y estratégicas de la Unidad de Medio Ambiente del municipio, permitiendo una gestión más efectiva de los temas ambientales locales y la implementación de iniciativas sostenibles.
Alcances	Municipalidad de Híjuelas
Plazo de ejecución	Corto plazo, 0 a 3 años.
Costo estimado	\$20.000.000 a \$50.000.000.
Beneficiaria/os	Toda la comunidad de Híjuelas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Administración y Finanzas y Unidad de medio Ambiente.
Riesgos asociados a la implementación	Resistencia al cambio interno Desafíos en la adquisición de equipamiento Complejidades en el desarrollo de programas ambientales Problemas de integración de tecnologías Falta de participación comunitaria Cambios en el personal Desafíos financieros
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Generación de empleo local, eficiencia operativa y ahorro de recursos financieros
Sociales	Mejora en la calidad de vida de los residentes, educación ambiental, fomento de participación ciudadana, salud y bienestar en la comunidad, cohesión social y equidad y justicia ambiental.
Ambientales	Conservación de los recursos naturales y biodiversidad, gestión adecuada de residuos, control de la contaminación,

	promoción de energías renovables y Adaptación al cambio climático.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diagnóstico de capacidades	2 meses
Capacitación y desarrollo	2 meses
Adquisición de equipamiento	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Liderar y respaldar el proyecto. Proporcionar el marco institucional necesario, recursos financieros y apoyo logístico. Asegurar la alineación del proyecto con los objetivos municipales.
Unidad de medio ambiente	Ser el equipo principal encargado de la implementación del proyecto. Participar en la evaluación de capacidades, recibir capacitación, liderar el desarrollo de programas y coordinar la adquisición de equipamiento.
Consultores o expertos ambientales (si se contratan)	Proporcionar asesoramiento especializado en la evaluación de capacidades, desarrollo de programas y selección de tecnologías ambientales. Colaborar estrechamente con la unidad de medio ambiente.
Comunidad local	Participar activamente en el proceso. Proporcionar retroalimentación sobre las necesidades y preocupaciones ambientales locales. Involucrarse en la implementación de programas y actividades educativas.
Empresas proveedoras de equipamiento	Suministrar los equipos y tecnologías necesarios para la actualización de la unidad de medio ambiente, asegurando su correcto funcionamiento y proporcionando asistencia técnica.
Autoridades y reguladores ambientales	Supervisar y aprobar permisos y regulaciones necesarios para la mejora de la unidad de medio ambiente, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales.
Equipo de contratación y finanzas del municipio	Gestionar los aspectos económicos del proyecto, negociar contratos con proveedores y garantizar la viabilidad financiera de la iniciativa.
Medios de comunicación y relaciones públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios y gestionar la percepción pública del proyecto.
Equipo de gestión del proyecto	Coordinar todas las fases del proyecto, liderar la toma de decisiones estratégicas, asegurar la comunicación efectiva entre los actores y garantizar el cumplimiento de los objetivos.

FICHA DE ACCIÓN 14	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Mejoramiento del Parque Los Naranjos con el objetivo de funcionamiento a huella cero.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías renovables y generación local 3.4. Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Generar e implementar proyectos de generación eléctrica de carácter renovable (solar o eólico), para la generación y uso de la energía dentro del mismo parque, para que así este tenga durante su funcionamiento huella cero carbono en temas energéticos.	

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Transformar el Parque Los Naranjos en un espacio público sostenible, con un funcionamiento a "huella cero" que minimice su impacto ambiental y promueva prácticas ecológicas.
Alcances	Áreas verdes de la comuna
Plazo de ejecución	Mediano plazo, 3 a 5 años.
Costo estimado	\$20.000.000 a \$50.000.000
Beneficiaria/os	Comunidad aledaña al parque o área verde
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Riesgos asociados a la implementación	Costos inesperados Variabilidad climática Falta de integración con la infraestructura existente Mantenimiento Vandalismo
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos de energía a largo plazo, creación de empleos locales en la construcción y mantenimiento, y mejora en el atractivo turístico y el valor de la propiedad cercana
Sociales	Mayor conciencia ambiental en la comunidad, promoción de prácticas sostenibles entre los visitantes, y mejora en la calidad de vida y bienestar de los residentes locales
Ambientales	Reducción significativa de emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de recursos naturales al utilizar energías limpias, y protección y mejora del entorno ecológico local
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 mes
Licitación	1 a 2 meses
Planificación y diseño	1 a 2 meses
Instalación y construcción	2 - 6 meses
Pruebas y puesta en marcha	1 - 2 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Liderar y respaldar el proyecto. Proporcionar el marco institucional necesario, recursos financieros y apoyo logístico. Asegurar la alineación del proyecto con los objetivos municipales.
Departamento encargado de parques y jardines (equipo interno)	Encargado de coordinar las mejoras físicas en el parque, como la implementación de sistemas de riego eficientes, mejoras en la vegetación y la instalación de infraestructuras para la movilidad sostenible.
Consultores ambientales	Proporcionar asesoramiento especializado en eficiencia energética, gestión de residuos y diseño sostenible del paisaje. Colaborar con el equipo interno para garantizar prácticas ambientales adecuadas.
Empresas proveedoras de tecnología sostenible	Suministrar e instalar tecnologías sostenibles, como sistemas de iluminación led, paneles solares y estaciones de carga para vehículos eléctricos.
Comunidad local	Participar activamente en la planificación y proporcionar retroalimentación sobre las mejoras propuestas. Involucrarse en programas de educación ambiental y prácticas sostenibles.
Departamento de educación y cultura	Desarrollar programas educativos sobre sostenibilidad y organizar eventos educativos en el parque. Fomentar la participación comunitaria en actividades educativas.

Medios de comunicación y relaciones públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios y gestionar la percepción pública del proyecto.
Empresas de gestión de residuos (si se contratan)	Colaborar con el municipio en la implementación de sistemas de reciclaje y compostaje, proporcionando servicios de gestión de residuos.
Organizaciones ambientales locales	Colaborar con el municipio en la promoción de prácticas sostenibles y proporcionar recursos adicionales para la ejecución del proyecto.
Empresas de construcción y mantenimiento (si se contratan)	Ejecutar las obras de mejora física en el parque, siguiendo las especificaciones y diseños establecidos por el equipo de proyecto.

FICHA DE ACCIÓN 15	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio sobre consumo eléctrico de los edificios municipales más importantes para la formulación de proyectos energéticos de autoabastecimiento con energías renovables.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura: 2.2. Revisión energética inicial de los edificios municipales. 3. Energías renovables y generación local: 3.2. Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes. 3.3. Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna. 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna. 4. Organización y Finanzas: 4.1. Organización, recursos humanos y comité.
Objetivo al cual contribuye	Objetivo 4: fomentar la eficiencia energética del sector público de la comuna y el uso de fuentes renovables para la producción de energía a nivel comunal.
BREVE DESCRIPCIÓN	
El estudio abordará aspectos técnicos, evaluando la viabilidad de tecnologías renovables, y proporcionará la base para la formulación de proyectos específicos con el objetivo de reducir la dependencia de la red eléctrica convencional, es decir, producir energías renovables en el edificio a través de paneles solares, colectores solares térmicos o pequeños aerogeneradores. Los edificios que pueden optar por estas mejoras son: el edificio consistorial, consultorios, establecimientos educacionales u cualquier otro edificio donde los beneficiarios sean acordes a la inversión.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Realizar un estudio exhaustivo del consumo eléctrico de los edificios importantes de la comuna con el fin de identificar oportunidades para la implementación de proyectos de autoabastecimiento mediante el uso de fuentes de energías renovables.
Alcances	Municipalidad de Hijuelas
Plazo de ejecución	Largo plazo, 5 a 10 años.
Costo estimado	Variable.
Beneficiaria/os	Funcionarios públicos y personas que concurran al edificio.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLAN
Riesgos asociados a la implementación	Variabilidad en los costos de tecnologías renovables Cambios en las políticas energéticas Resistencia interna o falta de compromiso

	Errores en la recopilación de datos Problemas de infraestructura existente Demoras en la obtención de permisos Cambio en las condiciones climáticas Desviación en los resultados esperados Limitaciones presupuestarias
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros en costos de energía, generación de empleo local y mejora de la eficiencia operativa
Sociales	Conciencia y educación y participación ciudadana
Ambientales	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de recursos naturales y mejora de la calidad del aire
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Evaluación y planificación	1 mes
Licitación	1 a 2 meses
Estudio	2 a 3 meses
Generación de proyectos y evaluaciones económicas con su plan de implementación	3 meses
Puesta en marcha de proyecto	4 a 6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Proporcionar acceso a los datos de consumo eléctrico, colaborar en la implementación de proyectos y beneficiarse de los resultados.
Especialistas en Energías Renovables	Contribuir con conocimientos técnicos para el análisis del consumo eléctrico y la evaluación de tecnologías renovables.
Consultores Técnicos	Realizar análisis técnico detallado, estudios de factibilidad y aportar experiencia en la implementación de tecnologías renovables.
Comunidad Local	Participar en consultas públicas, proporcionar retroalimentación, estar informada sobre el proyecto y beneficiarse de los resultados.
Autoridades y Reguladores	Supervisar y aprobar permisos y regulaciones necesarios para la implementación del proyecto, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y energéticas.
Medios de Comunicación y Relaciones Públicas	Informar a la comunidad sobre el proyecto, educar sobre los beneficios ambientales y económicos, y gestionar la percepción pública del proyecto.
Equipo de Gestión del Proyecto	Coordinar todas las fases del proyecto, liderar la toma de decisiones estratégicas, asegurar la comunicación efectiva entre los actores y garantizar el cumplimiento de los objetivos.