ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL

Comuna de Cañete

Ministerio de Energía
Gobierno de Chile

Agencia de Sostenibilidad Energética

QUE QUIERE VUESA MERCED QUE HAGAMOS SINO QUE PELEEMOS Y MURAMOS

EGEA

Contenido

Introducción **3**

Equipo Consultor **4**

Contexto Comunal **5**

Diagnóstico Energético **7**

Electricidad **10**

Combustibles **11**

Proyección del consumo energético 12

Potencial de Generación Energética **13**

Biomasa **13**

Biodiesel **13**

Energía Solar **15**

Energía Eólica **17**

Energía Hídrica **19**

Energía Geotérmica **20**

Energía Undimotriz **20**

Resumen Potencial de Energías Renovables 21

Potencial de Eficiencia Energética **22**

Plan de acción **24**

Proceso Participativo 24

Introducción

Este documento representa un resumen del estudio efectuado en la comuna de Cañete para determinar su **Estrategia Energética Local** (EEL). La EEL, surge del Programa "Comuna Energética", impulsado por la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE), el cual distingue a los municipios que desarrollen una planificación energética a largo plazo, que promuevan la eficiencia y el uso de energías renovables. Este instrumento de gestión permitirá impulsar proyectos relacionados con energías limpias dentro de la comuna, sean estos de cualquier índole: pública o privada, individual o colectiva.

Este documento resume los resultados de un proceso realizado durante el periodo 2018 y 2019 en la comuna, en el cual se trabajó con variedad de actores participantes en Tirúa, incluyendo aquellos "clave" para obtener información.

De esta forma, se logró obtener un diagnóstico territorial y energético específico para la zona, el potencial que posee la comuna para trabajar fuentes energéticas renovables y un plan de acción, a largo plazo, que incluye la visión energética comunal, sus objetivos y metas, y una variada gama de proyectos para cumplirlos, los cuales fueron levantados en reuniones y talleres participativos.

Los proyectos propuestos en el plan de acción se enmarcan en las 6 categorías que integra el proceso de certificación Sello Comuna Energética: Planificación energética, Eficiencia energética en la infraestructura, Energías renovables y generación local, Organización y finanzas, Sensibilización y cooperación y Movilidad sostenible.

Equipo Consultor

EGEA ONG tiene por objetivo impulsar el desarrollo local y sustentable de comunidades rurales y urbanas del país, fortaleciendo su resiliencia territorial. Ha implementado iniciativas que van en beneficio directo de personas de escasos recursos, en situación de pobreza o vulnerabilidad, establecimientos educacionales, municipios, comunidades indígenas, organizaciones sociales, familias y otras fundaciones o corporaciones. Abordando variados ámbitos, tales como: eficiencia energética, energías renovables, cuidado del agua, cambio climático, emprendimiento, equidad de género, inclusión energética y aislamiento territorial.

Nuestros profesionales han sido parte del equipo consultor de las Estrategias Energéticas Locales de Monte Patria, Carahue, Nueva Imperial, Saavedra y Calera de Tango. Consideramos que este instrumento es de gran utilidad para impulsar el desarrollo energético sustentable en distintos territorios de Chile, con énfasis en zonas rurales y vulnerables.

EGEA
EMPRENDIMIENTO Y GENERACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Contexto Comunal

La comuna de Cañete tiene una superficie de 760,4 km2, siendo la comuna más grande de la provincia de Arauco, perteneciente a la Región del Biobío. Limita al norte con la comuna de Los Álamos, al sur con las comunas de Contulmo y Tirúa, al este con la cordillera de la Costa, al oeste con el océano Pacífico.

Según el CENSO 2017, en Cañete existen 34.537 habitantes distribuidos en 12.855 viviendas. El 43% de la población habita en el sector rural. La comuna presenta un 36% de población indígena, de los cuales un 98% se declaran Mapuche, perteneciendo al Área de Desarrollo Indígena de Lleu Lleu, que involucra a las comunas de Cañete, Contulmo y Tirúa (CONADI, 2017).

La población de Cañete se agrupa en diferentes organizaciones, sin embargo, en términos políticos, son las juntas de vecinos las unidades representativas de mayor importancia, en conjunto con las asociaciones y comunidades indígena. Existen 59 organizaciones vecinales en la comuna, de las cuales 23 son urbanas, ubicadas en el centro urbano de Cañete y 36 se ubican en zonas rurales, dispersas en la gran cantidad de sectores agrícolas, ganaderos y forestales de la comuna.

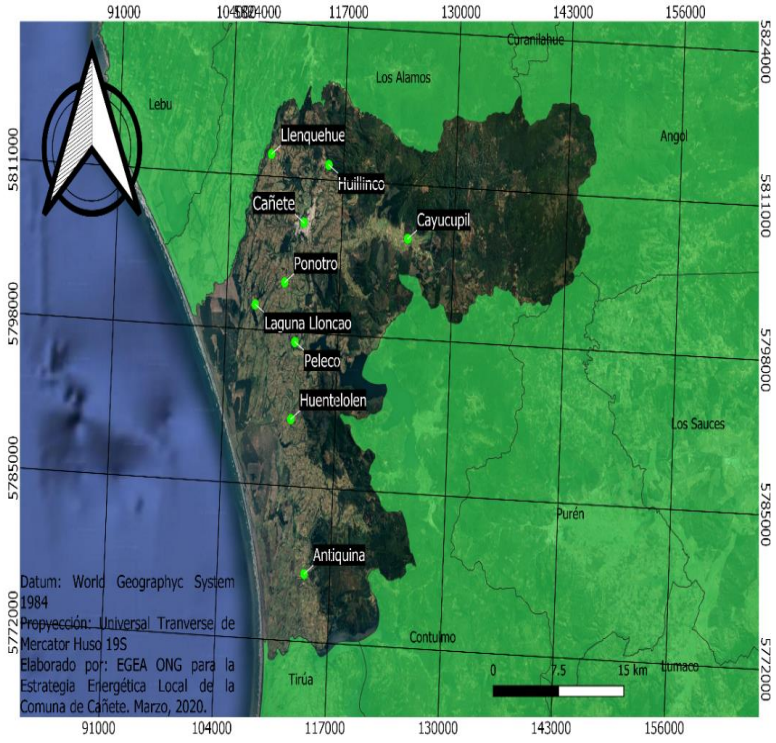
De acuerdo con la encuesta CASEN 2017, la comuna presenta una disminución sostenida de la pobreza por ingresos, sin embargo, esta sigue siendo considerablemente más alta cuando se compara con cifras regionales o nacionales. Según la última medición, la población de la comuna en situación de pobreza por ingresos corresponde al 14% y el nivel de pobreza multidimensional es de 20,1%.

Relacionado con lo anterior, el ingreso promedio por hogar es de $449.891, según datos de la misma encuesta, lo que está por debajo del promedio regional de $633.081 y del promedio nacional que es de $ 858.987. Otro factor relevante es la escolaridad de la comuna, según los datos del Censo 2017, este ascendía hasta 11 años, es decir existe un grupo no menor que no termina educación media y son escasos los casos que ingresan a educación superior (sólo el 30% de la población de entre 18 y 25 años).

De acuerdo con el número de trabajadores, la actividad productiva de mayor relevancia es la agricultura, ganadería y silvicultura, seguido por enseñanza, luego comercio y transporte. Es necesario rescatar que, si bien la cantidad de empresas del sector primario es bastante menor al sector terciario o de servicios, es la agricultura y ganadería la rama que mayor número de trabajadores posee. Cabe recordar que gran parte de la población se dedica a agricultura familiar de subsistencia, lo que explicaría el bajo número de empresas formales del sector.

La mayor concentración de la población se ubica en Cañete centro (15.604 habitantes), y lo secundan Santa Elena - Cayucupil (aprox. 1.396) hacia el oriente en el valle bajo de Nahuelbuta, y hacia el sur, casi al llegar a la frontera comunal de Tirúa, se emplaza Antiquina, principalmente 2.497 habitantes

Figura 1: Mapa de Cañete



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Ámbito Ambiental

La comuna está delineada por ecosistemas y paisajes naturales de tremendo valor escénico, turístico y ambiental, tales como la cordillera de Nahuelbuta, las cuencas y el borde costero. Existen dos lagos de gran importancia simbólica y ambiental para la comuna, el lago Lanalhue y el lago Lleu Lleu, ambos compartidos con las comunas vecinas de Contulmo y Tirúa. Durante la temporada de verano representan un polo turístico, lo que ha motivado diferentes iniciativas para la conservación y uso sustentable de los lagos, debido a la alta confluencia.

En términos medioambientales, la cordillera de Nahuelbuta es el territorio más importante de la comuna. Fue catalogada como parque nacional el 4 de enero de 1939 por Decreto Supremo Nº15 del Ministerio de Tierras y Colonización. La unidad se caracteriza por su gran diversidad de especies y del notorio endemismo de su fauna silvestre, como el Sapo de Barros (Alsodes barrioi), Ranita de Darwin (Rhinoderma darwini) y la Araucaria (Araucaria araucana) de más de 2000 años, la única colonia de gran tamaño lejos de la cordillera de los Andes.

Esta riqueza se atribuye además al hecho de que Nahuelbuta es un ecosistema ecotonal donde los bosques caducifolios y matorrales característicos de la zona mediterránea convergen con la vegetación siempreverde valdiviana. La abundancia de recursos naturales la ha hecho una zona de

gran interés para sectores productivos como el forestal y ganadero.

Diagnóstico Energético

La cobertura de la red eléctrica de Cañete es del 94% (100% urbano y 88% rural), según datos de CASEN (2017) y datos obtenidos de Comisión Nacional de Energía.

Para calcular la fiabilidad del sistema de abastecimiento eléctrico, se utiliza el índice SAIDI, que cuantifica la cantidad de horas en promedio en que el abastecimiento eléctrico es interrumpido. De acuerdo con información entregada por el Plan Energético Regional de la región del Biobío (2018), la provincia de Arauco es la de mayor cantidad de horas promedio de interrupción del suministro eléctrico al año con un promedio de 28,7 y 2 de sus comunas presentan el mayor índice SAIDI de la región. La comuna de Cañete, en cambio, tiene un índice SAIDI de 25, inferior al promedio de la provincia, pero superior al promedio regional de 20,7 horas y al nacional de 12,1 horas.

Actualmente, la comuna se encuentra en proceso de evaluación técnica con la empresa eléctrica Frontel para lograr que toda la ciudad sea iluminada con tecnología led. Sin embargo, hoy en día solo hay registro de 155 postes de iluminación led los que se encuentran en el sector de plaza de armas y población Raúl Silva Henríquez de la ciudad de Cañete, Los Aromos Y Los Cipreses en Huillinco y en el sector de Huechicura bajo.

Durante el año 2016 más de 100 familias recibieron un kit de eficiencia energética que consta de 4 ampolletas de tecnología led y capacitaciones, las cuales pueden influir en la disminución del gasto de energía eléctrica domiciliaria de la comuna1.

Para satisfacer la demanda de combustibles, existen cuatro estaciones de servicio ubicadas en la ciudad de Cañete, de propiedad de las empresas Shell, COPEC y Petrobras, las cuales son abastecidas vía terrestre a través de la ruta P-70.

[1] Ilustre municipalidad de Cañete. Cuenta Pública 2016. Gobierno de Chile. 255p.

En cuanto al gas licuado, se encuentran cinco establecimientos de venta registrados.

Si bien no existen comercializadores registrados de leña, este combustible es el más utilizado para calefacción en la vivienda y para el Agua Caliente Sanitaria (ACS). La mayoría del comercio de leña es informal y es difícil, por lo tanto, hacer un seguimiento del origen de la leña utilizada.

Proyectos Energéticos Locales

La cosmovisión mapuche está sumamente arraigada al territorio y sus recursos. Bosques y ríos tienen un valor productivo, simbólico y ritual para las comunidades y existe un esfuerzo constante por proteger estos espacios. Muchas veces, esta visión del territorio se enfrenta a miradas opuestas sobre el desarrollo, lo que lleva a conflictos entre las comunidades y otros sectores. Tal es el caso de la central hidroeléctrica Cayucupil, para la cual el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) aprobó su Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Las comunidades mapuches aledañas al proyecto presentaron un recurso de protección para evitar la construcción de la central, debido a que alegan estar destruyendo patrimonio valioso para su cultura. Esta oposición terminó por hacer que el proyecto desistiera.

El municipio ha mostrado interés en el desarrollo de proyectos de ERNC, de hecho, se han realizado diferentes proyectos comunales asociadas a eficiencia energética tales como:

1. "Programa de Protección al Patrimonio familiar", 2017, por un monto de 283 millones de Pesos, financiados por SERVIU. Benefició a 105 familias de la comuna de Cañete, tanto para ampliar sus viviendas o instalar acondicionamiento térmico en sus hogares. Este acondicionamiento permite el ahorro energético gracias a la aislación térmica, ventanas con termo panel, entre otras medidas (Municipalidad de Cañete, 2019).

2. Capacitación denominada "Diseño y construcción horno solar para cocción", 2017, para el Centro de Reinserción social de Cañete, financiado por Gendarmería de Chile.

3. "Adquisición e instalación Luminarias Solares", 2017, proyecto ejecutado con financiamiento de $59.900.000 del Gobierno Regional. Adquisición e instalación de 26 luminarias solares, para iluminación autónoma en los sectores rurales Cullampalihue y Paso los Negros (Mercado Público, 2018).

4. Se realizó el proyecto "Instalación Sistema Fotovoltaico viviendas Tres Marías y El Natre" en el año 2017, por un monto de $224.330.000 financiado por la SUBDERE.

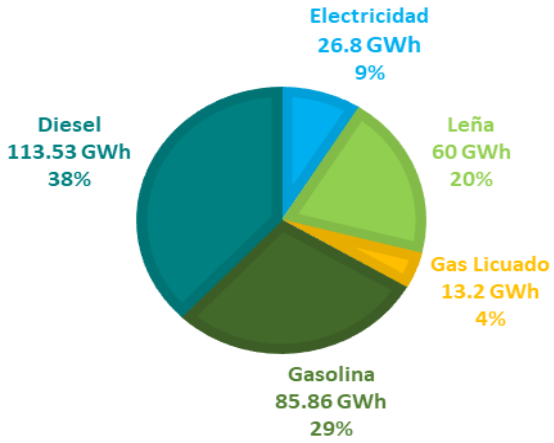
5. A cargo de EGEA ONG y en conjunto con los municipios de Saavedra, Cañete, Tirúa, Contulmo, Carahue y Nueva Imperial, se realizó el proyecto "Fortalecimiento de organizaciones Mapuche en proyectos de energías

renovables con enfoque de género", el cual culminó con el resultado de la elaboración de una "Guía para elaboración de proyectos energéticos en comunidades mapuche" documento con lineamiento para levantar proyectos en comunidades indígenas mapuche con especial foco en las mujeres.

Consumo Energético

De un consumo energético total de 299,4 GWh al año en la comuna de Cañete, tan solo el 9% corresponde a energía eléctrica, mientras que el 91% corresponde a energía térmica, considerando variados combustibles, como muestra la figura 2.

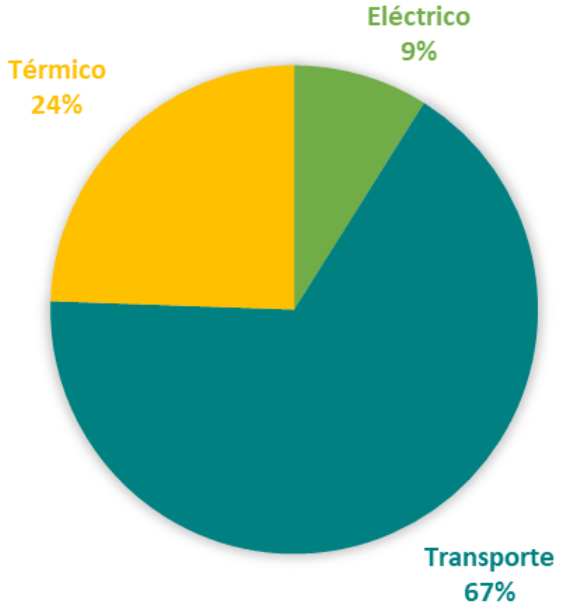
Figura 2: Consumo energético por fuente.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Al agrupar estos consumos según su uso correspondiente (eléctrico, térmico y transporte) se obtienen las siguientes proporciones, expuestas en la figura 3. Para uso térmico fue considerada la leña y el gas licuado, para transporte, la gasolina y el Diésel.

Figura 3: Consumo energético según uso.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

El transporte es el uso que más energía consume en Cañete, por ende, en esta área podrían existir oportunidades de disminuir el consumo.

A continuación, se analizan estos consumos según fuente.

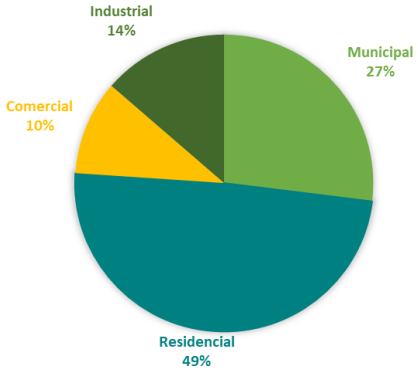
Electricidad

El consumo de electricidad en la comuna para el año 2017 llegó a aproximadamente **26,8 GWh**, y la tendencia general es hacia el aumento de la demanda anualmente, aproximadamente de 0,1 GWh por año, correspondiente a un crecimiento en la demanda anual de un 3,6%.

Este consumo comunal equivale a **0,77 MWh por habitante**, inferior al nivel país, correspondiente a 3,88 MWh per cápita en 2014, según el Banco Mundial. A partir de esto se interpreta que **el consumo eléctrico de los habitantes de Cañete es bajo**, con relación al resto de los habitantes de Chile, en otras comunas.

A continuación, en la figura 4, se muestra la distribución del consumo eléctrico según tipo de cliente, incluyendo el sector Municipal, Residencial, Comercial e Industrial (CNE, 2017).

Figura 4: Porcentaje del consumo eléctrico por sector



Fuente: Elaboración propia, 2020.

A partir de esta información se interpreta que, dentro del consumo eléctrico, la actividad comercial e industrial es pequeña en Cañete, frente al sector residencial. Este último, abarca la mitad de la electricidad demandada, es por esto que en este sector existen grandes oportunidades de ahorro.

Las emisiones de gases invernadero en la comuna por parte del consumo eléctrico se estiman en 13.506,5 toneladas de CO_2 equivalente. Para compensar esta liberación de carbono, se necesitarían **17 hectáreas de bosque nativo** de la Reserva Costera Valdiviana, o bien, **sacar de circulación a 2.586 autos.**

La energía eléctrica de la comuna es recibida desde el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), transmitida por la empresa TRANSNET, del grupo CGE. La línea de transmisión está conectada a una subestación cuyo propietario es la empresa Frontel, ubicada a pocos kilómetros de la ciudad de Cañete. Finalmente, es esta última empresa quien distribuye también la energía a la comuna.

En la comuna, existe sólo una central de generación de energía, Central Cañete, propiedad de la empresa SAGESA, funciona con petróleo diésel y tiene una potencia instalada de 4 MW (CNE, 2018). Esta central no tiene un funcionamiento constante, sino que es utilizada como central de emergencias, para contrarrestar cortes en el suministro.

Combustibles

Leña: Al año se consumen 43.892,3 m3 st2 de leña, equivalentes a 60 GWh, representando el 82% del consumo térmico total. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por parte del uso de leña de estiman en 767 toneladas de CO2 Equivalente, lo cual requeriría de 1 hectárea del bosque ya mencionado para ser neutralizado, o bien, sacar de funcionamiento a 147 autos.

Gas Licuado (GLP): Por su lado el gas figura con 1.860 m3 al año en Cañete, equivalentes a 13,2 GWh. La huella de carbono del gas en la comuna se estima en 0,19 ton CO2 Eq. Esto, no alcanza a implicar una hectárea de bosque, ni un auto, por ende, las emisiones producidas por GLP son consideradas bajas en Cañete.

Gasolina: El consumo energético para transporte se compone de un 43% gasolina: 9.028,46 m3 al año, o 85,86 GWh en la comuna al año.

Diésel: el Diésel por su lado corresponde a un 57% del consumo para transporte, es decir: 10.660,25 m3 de Diésel, o 113,53 GWh.

Con los consumos nacionales de Gasolina, Diésel y GLP entregados por la Corporación de Desarrollo Tecnológico en 2019, y para la leña en 2015, junto con el total de habitantes en Chile contabilizados en el Censo 2017, es posible clasificar el consumo de combustibles en Cañete respecto al nivel nacional, lo anterior, se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. m3 per cápita de combustibles para Cañete, y Chile.

Fuente	Gasolina	Diesel	GLP	Leña
m3/cápita Cañete	0.26	0.31	0.05	1.27
m3/cápita Chile	0.27	0.57	0.14	0.67

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A partir de esta información se interpreta un consumo normal o equilibrado de Gasolina en Cañete, respecto al total de los chilenos, sin embargo, el consumo de Diesel es bajo en comparación a la media nacional.

Por su lado, el GLP es escasamente consumido en Cañete, contrastando con el común de los chilenos, demandando tres veces menos gas que el promedio.

Finalmente, la leña es altamente utilizada en la comuna, de hecho, los habitantes de Cañete ocupan más del doble que la media nacional, esto, probablemente por la cantidad de población en áreas rurales.

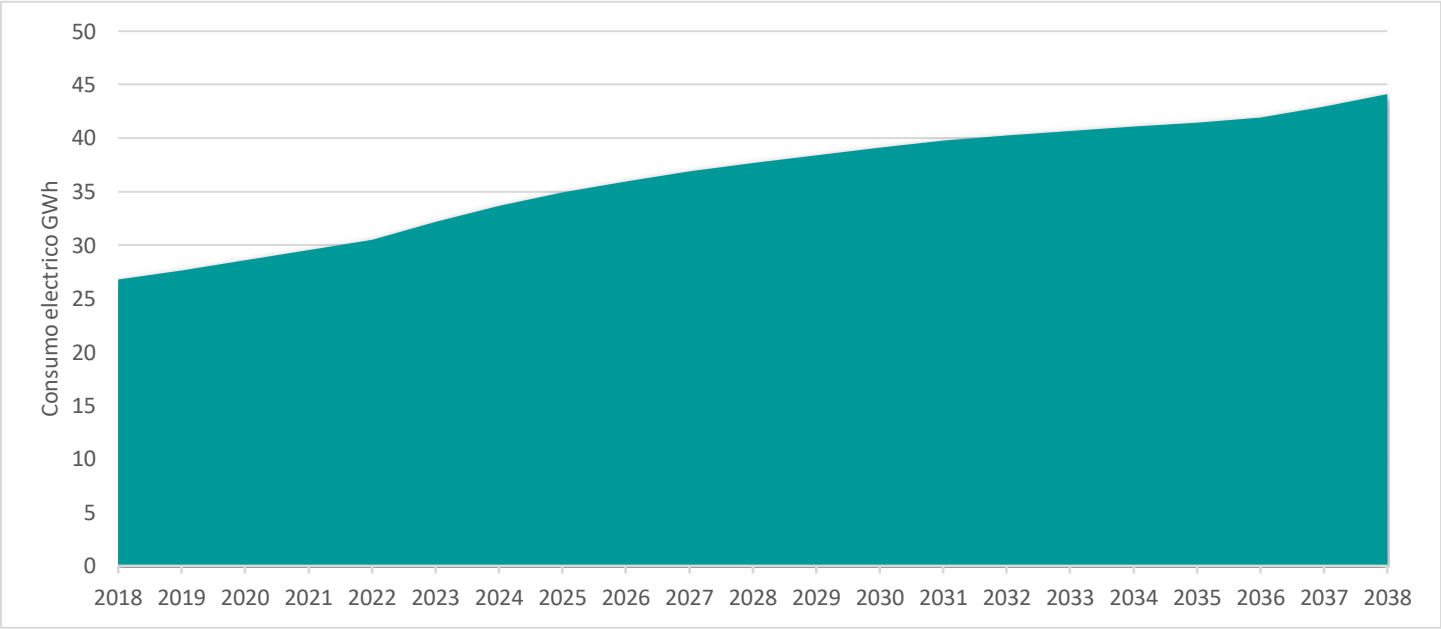
[2] corresponde a una pila de leña en un cubo de 1 metro de largo, 1 m de ancho y 1 m de alto, incluyendo los espacios de aire entre los trozos de leña. Es la unidad de comercialización más usada. (Navarro, 2005)

Proyección del consumo energético

En la figura a la derecha (Figura 5) se muestra la proyección del consumo eléctrico al año 2038 en Cañete, proporcional al crecimiento estimado para el consumo eléctrico regional del Biobío. Según esta lógica, se espera que en veinte años más la demanda eléctrica en Cañete sea de 44,11 GWh.

Desde los años 2023 hasta el 2036 la tasa de crecimiento se verá relativamente frenada, aunque continua siempre incrementando el consumo, este crece más lento durante dichos años.

Figura 5: Evolución del Consumo eléctrico en Cañete.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Potencial de Generación Energética

A continuación, se presenta un estimado del potencial de generación de Energías Renovables en la comuna de Cañete, según fuente y tecnología.

Biomasa

La materia orgánica cuenta con energía aprovechable dentro de sí, luego de recibir los tratamientos adecuados, existiendo múltiples tecnologías para ocupar dicha energía. La ventaja

de esta fuente energética es que es generada involuntariamente como residuo en muchos de los procesos tanto industriales como domésticos.

Biodiesel

En la actualidad existen diferentes mecanismos para generar biodiésel. Por ejemplo, se puede sintetizar a partir de aceites vegetales o animales, por medio de una reacción química llamada transesterificación. Este análisis solo considera la producción de biodiésel en base a aceites, específicamente aceites vegetales utilizados en la producción de alimentos.

En Chile una persona consume 12,6 litros de aceite al año. En base a esta información, se puede estimar un consumo de 435.166,2 litros de aceite anual a nivel Cañete, los cuales, se traducen en su 100% a litros de biodiésel anual, sin embargo se considera solo el urbano siendo reutilizado, por lo que se estima una producción de 243.693 litros de biodiésel anual para la comuna de Cañete, con lo que se puede producir 419.355,1 MWh/año, según “Energías renovables para el desarrollo de Sardón” (2003).

Biogás

Existe una amplia variedad de biomasa que puede ser transformada en biogás. Este es producido por la fermentación anaeróbica de la masa biológica, que se basa en la transformación de la materia orgánica, a través de una serie de reacciones bioquímicas en presencia de microorganismos, en un gas cuyos componentes principales son el metano (CH_4) y el dióxido de carbono (CO_2).

Biogás de Residuos Forestales: La región del Biobío se reconoce por un alto desarrollo de la actividad forestal, incluso, se observa que el 40,07% de las plantaciones

forestales de Chile se encuentran en esta región[3], produciendo un 56,1% de los residuos madereros del país[4]. La Biomasa forestal es representada por los residuos del manejo de bosque silvícolas y nativos, por lo mismo, a continuación, se presenta el potencial de generación de energía eléctrica y térmica de ambos.

Residuos forestales Madereros: Según Elizalde (1994), se producen 34 toneladas de residuos por hectárea cada temporada (un año)[5]. Se estimó un factor de aprovechamiento de 75% de los residuos, Además, según el estudio "Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile" de la Comisión Nacional de Energía (2008) se determinó el potencial de generación eléctrica con un poder calorífico de 2150 kcal/kg para el Pino y 2300 kcal/kg para el Eucaliptus. En conclusión, se observa un potencial de generación eléctrica de **376.141,26 MWh/año** por biomasa forestal considerando plantaciones forestales y bosque nativo.

Residuos Bosque Nativo: en la comuna existen 12.135 ha de bosque nativo aprovechable para Biogás, produciendo 64.415 toneladas secas de biomasa aprovechable, equivalentes a un potencial de generación eléctrica por biomasa forestal de **347.556,11 MWh/año**.

Residuos Agrícolas: Los residuos agrícolas también son generadores de biomasa aprovechable para la producción de biogás. Cañete en su amplia área rural desarrolla la actividad agrícola tal como se especifica a continuación. De acuerdo a las superficies plantadas, se obtuvo que la comuna de Cañete genera 21.840 toneladas de residuos agrícolas al año, capaces de producir 13.155.364,4 m^3 de Biogás, generando un potencial de **78.932 MWh/año**.

Residuos Ganaderos: La biomasa residual ganadera corresponde a aquellos residuos procedentes de la actividad ganadera, los cuales son estiércol, purines y/o aguas sucias. El potencial energético puede estimarse mediante el volumen de biogás generado, a partir de la cantidad de estiércol producido por animal. Según la cantidad de bovinos y cerdos del censo ganadero disponible en la zona, se estima que en Cañete se podrían producir 1.487.070.444 m^3 de biogás, equivalentes a **8.948.189 MWh/año**.

Residuos Domiciliarios: En Chile se producen 1,02 kilogramos de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) por habitante cada

[3] Según datos del Anuario forestal del año 2018 en Chile hay una superficie de 3113943,2 hectáreas de plantaciones forestales y la región del Biobío concentra 1255890 hectáreas de ese total.

[4] Según el estudio de potencial de residuos madereros de la comisión nacional de energía (2007) en Chile se producen 3.253.724 toneladas de Residuos madereros anuales, de los cuales el 56,1% se concentra en la región del Biobío.

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

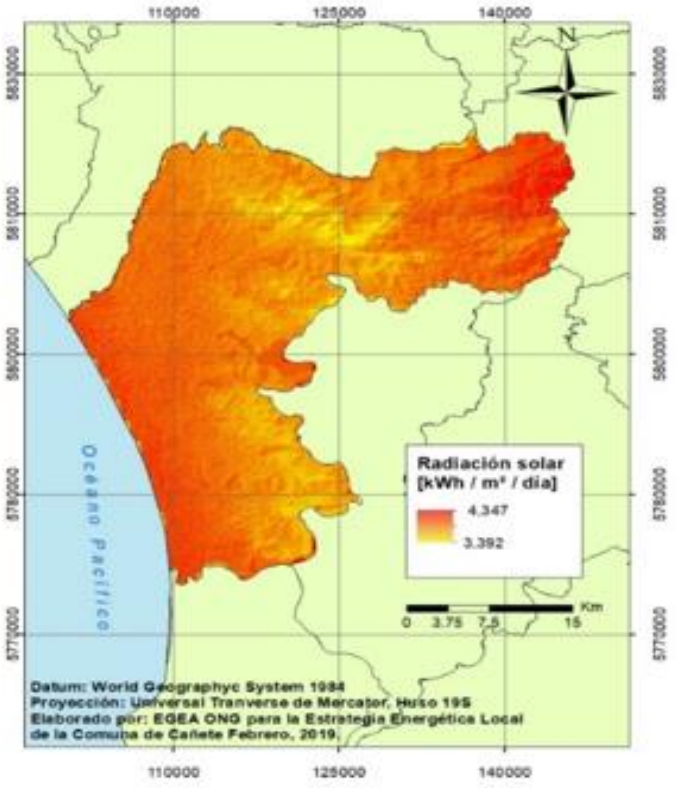
día[6]. Tomando la cantidad total de habitantes de la comuna, se puede decir que en la comuna de Cañete se producen 36.247,74 kilogramos de RSD diarios, que se traducen en 13.230,42 toneladas al año. Sin embargo, la comisión nacional de medio ambiente (2010) estimó el contenido de materia orgánica como el 53,3% del total, por lo tanto, el volumen de residuos orgánicos de la comuna correspondería a 7.051,82 toneladas anuales. El valor teórico de generación de biogás a partir de residuos sólidos domiciliarios es de 60 m3 biogás/ton residuo, por lo que se concluye que en Cañete se podrían generar **2.538,65 MWh/año**.

Tanto el biodiésel como el biogás en base a RDS simbolizan apenas un 1% del consumo total de energía demandado por la población de Cañete, por lo cual para implantar soluciones energéticas en base a biomasa sería conveniente priorizar aquellas fuentes que proyectan un mayor potencial, como los residuos de ganado, que supera por más de 6 veces el potencial de su predecesor más cercano.

Energía Solar

En la comuna se estima que hay una radiación solar de 4.319 GWh por día. Sin embargo, la radiación solar es heterogénea a lo largo y ancho de la comuna tal como se muestra en la figura 6. En esta se observa que la radiación varía entre 3,3 a 4,3 kWh/m2 al día.

Figura 6: Radiación solar en la Comuna de Cañete

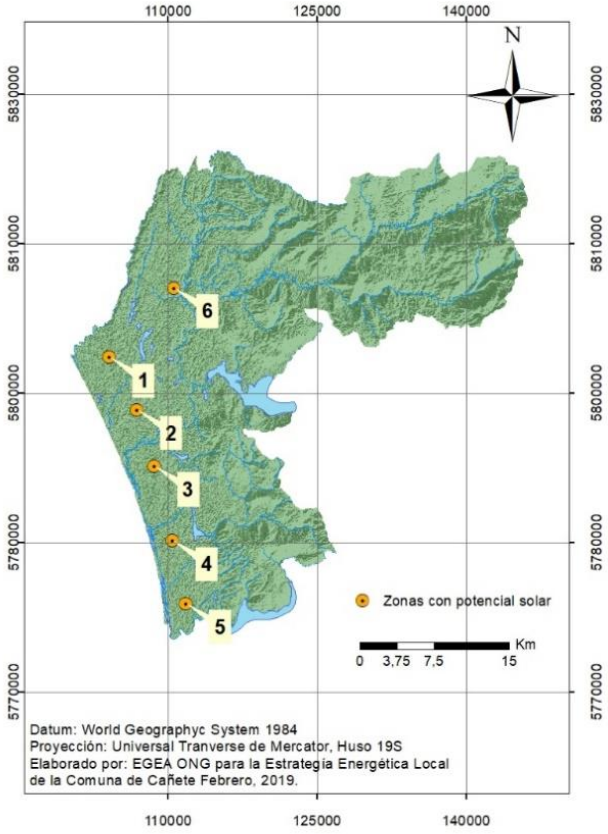


Fuente: elaboración propia, 2020.

[6] Secretaria de Desarrollo regional y administrativo (2018). Diagnóstico nacional y regional sobre generación y eliminación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Santiago: Gobierno de Chile. 237 p.

También, se presentan las zonas aptas para desarrollar energía solar en centrales fotovoltaicas en la comuna de Cañete, de acuerdo con las restricciones de terreno que presentan las tecnologías (ver figura 7).

Figura 7: Zonas de potencial solar



Fuente: Elaboración propia, 2020.

El punto 4 es el que presenta el mejor escenario, ya que tiene una radiación promedio de 4,21 kWh por m2 al día en promedio al año. Sin embargo, se considera que la comuna de Cañete no presenta potencial solar para grandes parques debido a sus altas restricciones de factor de planta, que no le permitirían generar energía con la suficiente constancia.

Potencial Solar Térmico

En este contexto, se consideró como alternativa un SST unifamiliar con colectores de tubo al vacío con 120 litros de almacenamiento (suficiente para un hogar promedio en Cañete). Lo anterior, permitiría una generación de 1.409,5 kWh/año, valor que fue extrapolado al 50% de las viviendas clasificadas en estado “aceptable”, asumiendo que estarán en una orientación ideal (Norte – Sur), obteniendo un potencial teórico aproximado de **6,8 GW/año** a nivel comunal.

Potencial Solar Fotovoltaico

Utilizando los datos dispuestos por el explorador solar antes mencionado se estimó el potencial fotovoltaico en una vivienda referencial con 25 m2 para la instalación del sistema solar, que corresponde a 2,4 kW de capacidad instalada, lo que equivalen a una generación anual de 3.404 kWh/año con un factor de planta de 16%. Si se asume que el 50% de las viviendas presenta orientación ideal, se estima que la comuna tiene un potencial de **16,63 GWh/año**. Este valor dependerá de la cantidad de casas en condiciones ideales para su instalación.

Energía Eólica

Para el análisis del recurso eólico se utilizó la información generada por el Explorador Eólico desarrollado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, el cual se basa en el modelo WeatherResearch and Forecasting (WRF), que entrega datos simulados para el año 2010, mediante un modelo atmosférico de mesoescala. Como se muestra en la figura 9, a 100 m de altura sobre el suelo se presentan mayores valores de velocidad de viento que a 30 m, llegando a un máximo de 8,4 m/s. En ambos casos la velocidad de viento aumenta según altura y cercanía a la costa y disminuye en los fondos de quebradas.

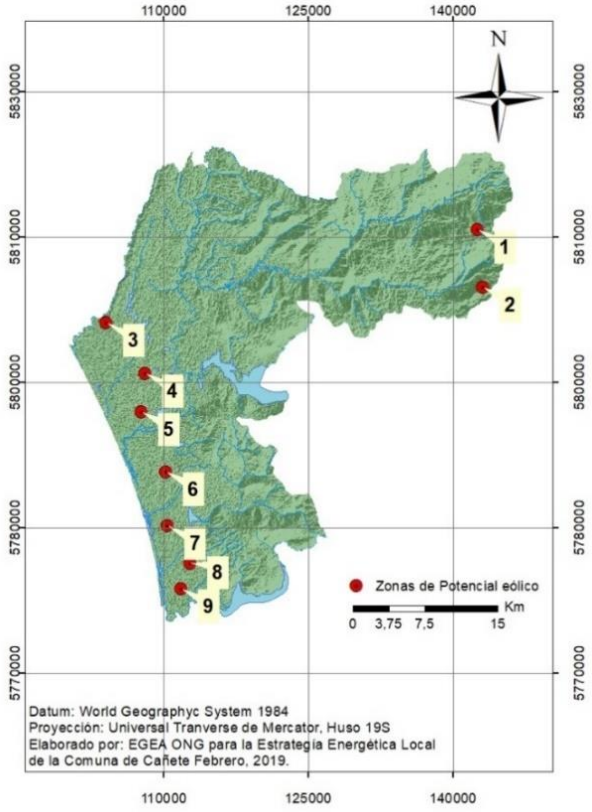
Se calculó el potencial eólico según las características de un aerogenerador apto para la velocidad de los vientos de la comuna a 30 y 100 metros, y con una velocidad máxima de 8,4 m/s se pueden generar 6.031 MWh al año por m2.

No toda la comuna presenta un potencial eólico ideal para la generación de energía eléctrica. Por ende, para determinar el potencial eólico real en la comuna de Cañete se aplicaron restricciones espaciales, arrojando las siguientes áreas aptas para generación eólica, como muestra la figura 8.

En total, se identificaron 9 zonas con condiciones para generar energía eléctrica por medio de centrales eólicas, de las cuales en promedio pueden generar 2.974 MWh/año por m2.

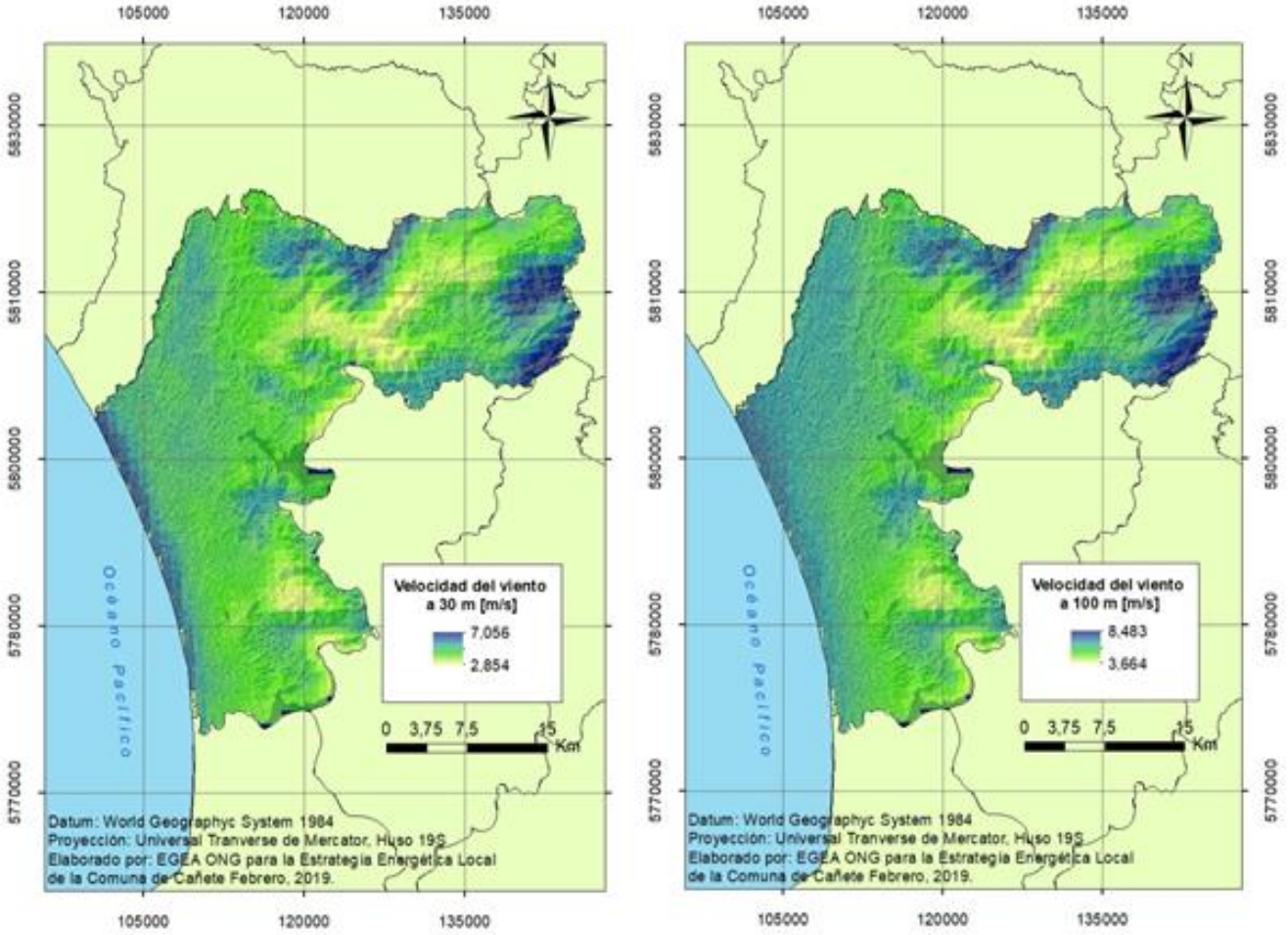
Los puntos de potencial 1 y 2 pueden generar hasta 402,46 GWh/año, sin embargo, el promedio de todos los puntos aptos arroja **0,29 GWh a 30 metros de altura, y 2,95 GWh a 100 metros.**

Figura 8: Zonas de potencial eólico en la comuna de Cañete



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Figura 9: Medias anuales de velocidad de viento simulado en la comuna de Cañete a 30 metros (izquierda) y 100 metros (derecha).



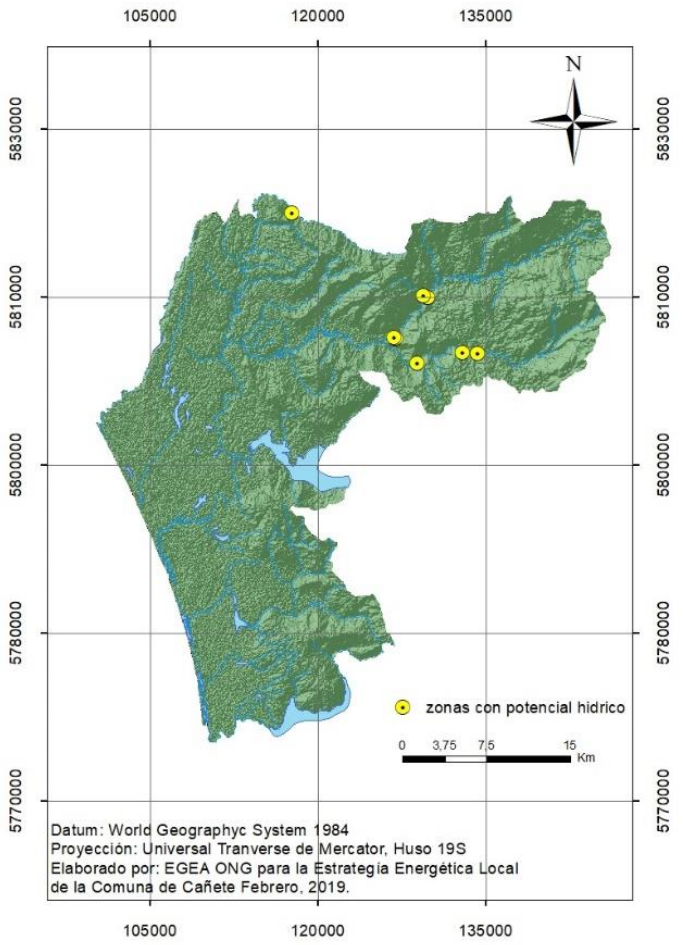
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Energía Hídrica

Según el Ministerio de Energía (2018) en el marco del programa comuna energética determinó que la comuna de Cañete tiene un potencial de generación de 438 GWh/año, los cuales se producen con una potencia de 50 MW con un número potencial de 50 hidroeléctricas de potencias menores a 3 MW cada una. Por otro lado, En la figura 10 se puede observar los puntos con potencial hidroeléctricos entregados por el explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos (DAANC).

Según el explorador antes mencionado, en la comuna de Cañete hay 8 puntos con potencial hidroeléctrico, siete de ellos se encuentran en el río Leiva y solo uno se encuentra en el río Tucapel. El potencial instalable total en la comuna por esta metodología es de 73,4 MW, es decir 0,55 GWh.

Figura 10. Puntos con potenciales hidroeléctrico en la comuna de Cañete.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Energía Geotérmica

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

Actualmente no existen concesiones de exploración ni explotación de energía geotérmica en la comuna. Además, según los estudios realizados por el Ministerio de Energía en el marco del programa comuna energética, muestran que la comuna de Cañete no presenta potencia de geotermia a alta entalpia.

Baja Entalpía

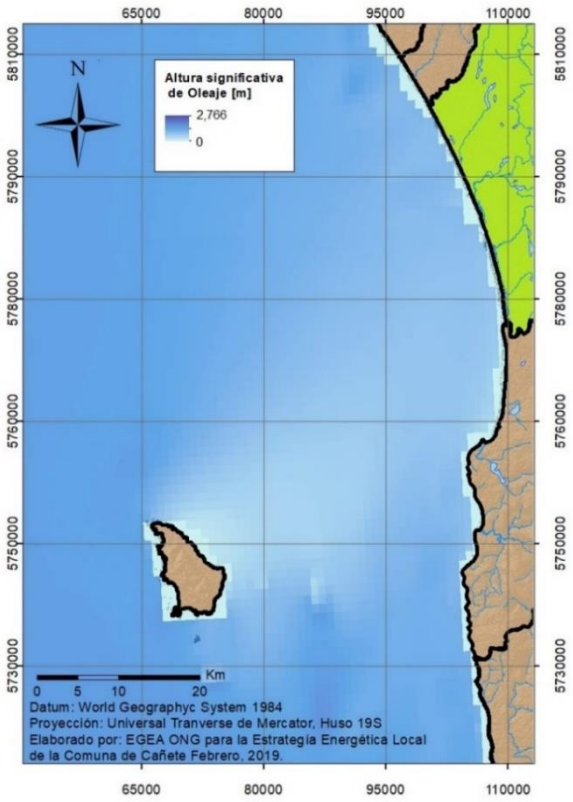
La geotermia de baja entalpía corresponde al uso del subsuelo como fuente de calor para la evaporación del fluido térmico en una bomba de calor. La solución óptima para generar energía geotermia de baja entalpia es disponer de un sistema horizontal. de esta forma, se seleccionó una bomba de calor del tipo “fuente de tierra” con un modelo “DWPG017” del fabricante “Addison”. Cada uno de dichos equipos presenta una COP de calentamiento (por sus siglas en inglés de Coefficient of Performance) de 3,1. Lo anterior, quiere decir que, dadas las características técnicas de equipo y el contexto climático de Cañete, por cada 1 kW de potencia consumida, se generarán 3,1 kW de calentamiento.

La capacidad de generación de calor del equipo es de 3,37 kW, este valor se extrapoló para todas las viviendas de la comuna de Cañete (12.855) asumiendo que todas ellas presentan las condiciones necesarias para su instalación. De este modo se concluye que en la comuna de Cañete existe un potencial de **43,32 MW** para el aprovechamiento de sistemas geotérmicos de baja entalpía.

Energía Undimotriz

Cañete es una comuna costera, lo que hace posible pensar que existe un importante potencial de energía de las olas frente a sus costas. Según el explorador de energía marina de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile se puede observar que la altura media de las olas frente a la costa de la comuna de Cañete es de 1,78 metros, siendo 2,75 metros la altura máxima alcanzada por el oleaje (Figura 11).

Figura 11: Altura oleaje en la costa de Cañete

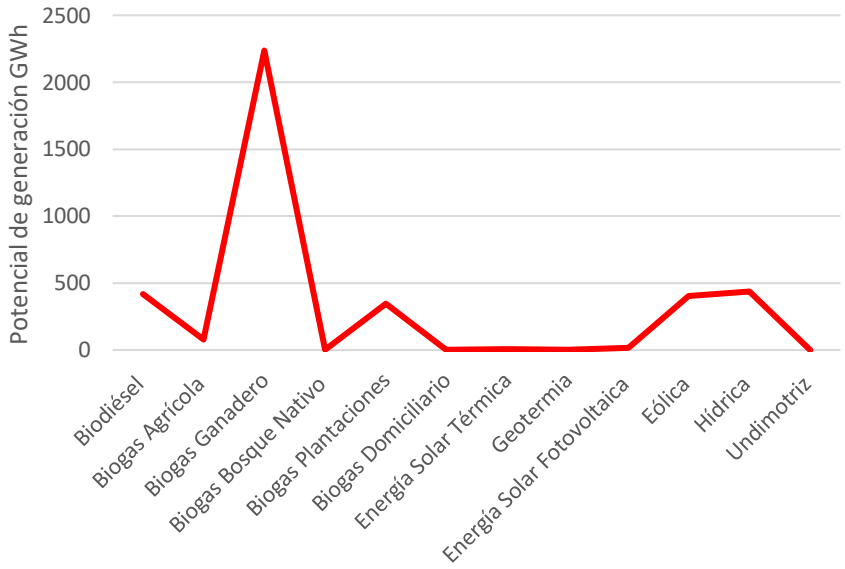


Fuente: Elaboración propia, 2020.

De esta forma se obtuvo que, a una altura media de 1,78 m, la comuna de Cañete tiene una potencia undimotriz de 15,87 kW/m^2 de energía. Cabe mencionar, que el emplazamiento de la industria undimotriz dependerá de la presencia de áreas marinas protegidas, concesiones marinas y zonas de pesca artesanal.

Resumen Potencial de Energías Renovables

Figura 12: Potenciales de generación según fuente en Cañete



Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la figura 12 se compara la generación potencial de energía de diferentes fuentes. El Biodiésel, el Biogás de Bosque nativo, la energía eólica e hídrica satisfacen todos de buena forma el consumo energético total de Cañete. Estos datos de potenciales energéticos deben tomarse con cautela: para su aprovechamiento existen restricciones tecnológicas, de inversión y gestión que se tienen que considerar para concretar proyectos.

Potencial de Eficiencia Energética

La eficiencia energética corresponde a como optimizamos el uso de nuestra energía, ósea, como logramos la mayor cantidad de resultados usando los menos recursos posibles. En este contexto, es primordial reducir nuestro uso de energía cuando este puede evitarse, al tomar variadas medidas.

Las características constructivas de las edificaciones son clave en la cantidad de energía necesaria para calefaccionar. Por lo mismo, se requiere que las edificaciones posean estándares adecuados de aislación térmica, que permitan reducir a niveles óptimos las pérdidas de calor en los períodos fríos del año. En este sentido el año 2000, se crea una reglamentación térmica para edificaciones residenciales Dado que esta reglamentación térmica es muy reciente, más del 65% de las viviendas construidas en el centro sur del país no posee estándares en esta línea y el 35% posee un nivel mejor, pero aún así inferior a los índices internacionales.

Aterrizando lo anterior en la comuna, en Cañete el 76% de las viviendas presentan materialidad aceptable, mientras que el 23% presenta viviendas construidas con materiales de características artesanales. No obstante, 129 viviendas de la comuna de Cañete son de materialidad irrecuperable.

A pesar de lo anterior, el potencial que existe de eficiencia energética para una comuna depende, además de la materialidad, de su comportamiento en el consumo energético y su capacidad para incorporar medidas. A continuación, se presentan algunas medidas de eficiencia energética que pueden ser aplicadas en cada sector y su potencial ahorro.

En el cuadro 2 se presentan las principales medidas a tomar para lograr un uso óptimo y eficiente de la energía en Cañete, estas incluyen, acciones dentro de las viviendas, en el sector público, y también en el transporte.

En el caso de aplicar la medida del uso de ciclovía al 100%, el consumo eficiente sería de 40.014,59 MWh, o 40 GWh aproximadamente. Esto, correspondería tan solo a un 16.22% del consumo total, es decir, un 83,78% de ahorro. Aunque no es posible evitar la circulación de la totalidad de vehículos, esta cifra sirve para dimensionar cuanto impacto en el consumo energético podría ahorrarse de tomar medidas respecto al transporte.

Cuadro 2. Medidas de Eficiencia Energética

Medida	Descripción
Sector residencial	
Iluminación	Realizando un recambio de ampolletas por aquellas con tecnología led puede llegar a reducir en un 60% el consumo por este ítem[7]. Según estudios, esta fuente de consumo eléctrico refleja el 4% del gasto energético total del hogar[8].
Artefactos Eléctricos	Los equipos eléctricos que tienen un mayor consumo energético en los hogares corresponden al refrigerador, televisor y al consumo de los equipos al estar en estado *Stand by*. Cambiar los electrodomésticos por aquellos más eficientes, con sello de eficiencia energética A o A+, puede llegar a una disminución de alrededor del 25% de energía.
Aislación Térmica	mejorando la aislación térmica de los hogares, tanto en los muros, pisos y ventanas, se podría lograr reducir hasta un 70% la demanda energética por calefacción. Además, se reducen en alta medida las emisiones contaminantes generadas por los calefactores a leña, y más aún, si estos son reemplazados por calefactores eficientes y se ocupa leña seca.
Aire Acondicionado y Calefacción	En caso de ser equipos eléctricos, pueden llegar a ser el 30-40% del consumo mensual de un hogar. En el caso de Contulmo, Cañete y Tirúa se emplea leña debido a su bajo costo, pero el empleo de este combustible en viviendas con aislación deficiente puede aumentar en exceso el consumo de combustible.
Sector Público	
Luminaria Pública	Impulsar el recambio la luminaria pública actual por luminarias LED puede significar un ahorro energético del 40%. También se puede considerar el recambio de semáforos y cámaras de vigilancia por tecnología eficiente, disminuyendo la generación de calor en este tipo de equipos y a la vez aumentando su vida útil.
Infraestructura Municipal	Tanto en las edificaciones de los distintos departamentos municipales, como en los establecimientos educacionales y los inmuebles de salud, se pueden incorporar las medidas de eficiencia energética del sector residencial, obteniendo ahorros energéticos similares.
Sector Transporte	
Fomentar vehículos no motorizados	Impulsando el uso de la bicicleta se reduce el consumo de combustibles fósiles. Mejorando la calidad y seguridad de estas vías es posible aumentar y fomentar su uso por mayor parte de la población de las comunas.
Conducción Eficiente	Se puede implementar un programa de capacitaciones a los actuales conductores de las comunas y aquellos que obtengan su licencia de conducir, en medidas que pueden aplicar al momento de la conducción para la reducción del gasto de combustibles líquidos en vehículos motorizados. Las aceleraciones y frenadas bruscas aumentan el consumo de combustible ya que bajan el rendimiento del motor, el cual debería funcionar a velocidad constante la mayor parte del tiempo para generar altos rendimientos. Según la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, aplicando medidas de conducción eficiente se pueden disminuir los consumos de combustible entre un 10 - 15%.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Plan de acción

Para generar una Estrategia Energética Local (EEL), es necesario, además de diagnosticar, el plantearse objetivos a futuro y metas a alcanzar, así como un programa o plan con las actividades y plazos necesarias para cumplir.

A continuación, se presenta el proceso de elaboración del plan de acción energético para Cañete, el cual consideró el desarrollo de 3 talleres participativos y una posterior consolidación de la información. Las fotografías 1, 2 y 3 corresponden un registro de la realización de cada una de las instancias.

Fotografía: Taller de visión energética

Proceso Participativo

Taller 1: Visión Energética

Se presentó el programa Comuna Energética, con énfasis en el proceso de elaboración de una Estrategia Energética Local. Adicionalmente, se expusieron los principales resultados del diagnóstico territorial y los potenciales de energías renovables disponible en el territorio.

Posteriormente, se realizó un *focus group*, donde se plantearon 4 preguntas orientadoras que buscaron iniciar la discusión: ¿Cuáles son los problemas medioambientales que podemos observar en nuestra comuna?; ¿Cuáles son los problemas energéticos que tiene la comuna?; ¿Cómo podemos solucionar estos problemas?; ¿Cómo nos gustaría que fuera nuestra comuna en 10 años más?

Con todos estos insumos recopilados se elaboraron dos propuestas de visión energética para la comuna, las que fueron sujetas a validación en el taller de objetivos y metas.

Taller 2: Objetivos Energéticos

Se expusieron las propuestas de visión energética para la comuna, a lo que se les pidió modificar o aprobar. Finalmente, se decidió que la visión energética de la comuna de Cañete será:

"Comuna autosustentable en términos energéticos, promueve el ahorro y el uso eficiente de energía solar, eólica y de la biomasa. Posee ciudadanos empoderados, conscientes y capacitados técnicamente en la gestión de la energía."

Dado que el propósito del taller es obtener los objetivos de la estrategia energética local se les explicó a los participantes cómo elaborarlos y se expusieron ejemplos de estos en otras comunas.

Se realizaron dos preguntas: ¿Cómo podemos llegar a la visión energética? y ¿Cuáles son los lineamientos que debemos trabajar para cumplir la visión?

Los objetivos y metas obtenidos se muestran en la figura 13.

Fotografía 2. Taller de Objetivos Energéticos

Figura 13: Objetivos energéticos y metas elaboradas para Cañete

A: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética

Meta 1

Al año 2022 la comuna de Cañete contará con un 100% de luminarias públicas eficientes energéticamente

Meta 2

Al año 2029 el 60% de edificios públicos de la comuna de Cañete (colegios, postas rurales y centros culturales) contarán con sistemas energéticos eléctricos y térmicos eficientes y se abastecerán en un 40% de ERNC

B: Empoderar a la ciudadanía mediante acciones de educación en instancias formales y no formales.

Meta 3

Al año 2021 el 5% de los vehículos registrados sean no motorizados

C: Instalar capacidades técnicas para impulsar la generación e implementación de proyectos ERNC en la comuna.

Meta 4

Al año 2022 el 60% de los funcionarios municipales estará certificado para apoyar la gestión energética municipal de Cañete.

D: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Meta 5

Al año 2030 se conformará la cooperativa energética de Cañete, quienes tendrán a lo menos el 20% del mercado energético de la comuna

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Taller 3: Priorización de proyectos

Para la ejecución de esta actividad, previamente se generó un listado de iniciativas, las cuales fueron levantadas en las reuniones bilaterales sostenidas con actores clave y durante los talleres participativos 1 y 2, donde se entregaron y completaron fichas de ideas de proyectos

Se separó a los asistentes en 2 grupos donde debían ubicar cada proyecto en una línea de tiempo (entre los años 2020 y 2035), previo consenso entre los participantes. De esta manera, se le asignó una prioridad a cada proyecto y se seleccionaron para el plan de acción.

Fotografía 3. Taller de priorización de proyectos.

Análisis Sello Comuna Energética

Con el propósito de que la municipalidad de Cañete desde el inicio del proceso avance en torno a la obtención del Sello Comuna Energética, se evaluó la viabilidad del cumplimiento de las distintas categorías y sus respectivos criterios de evaluación. Lo anterior, considerando:

Categoría 1: Planificación energética

Visión general del municipio respecto al tema energético, en base al desarrollo e implementación de una estrategia y un plan de acción. Incorporación de elementos que promuevan EE y ERNC en instrumentos de regulación y planificación territorial.

Categoría 2: Eficiencia energética en la infraestructura

Promoción de la eficiencia energética en el sector residencial, público y privado en la comuna. Rol ejemplificador del municipio para incorporar criterios energéticos en las edificaciones e infraestructura comunal. El municipio gestiona también acuerdos con el sector privado para el fomento del consumo eficiente, a nivel de nuevos proyectos, renovación y operación (mantenimiento) de los edificios existentes.

Categoría 3: Energías renovables y generación local

Se definen metas para la utilización de las fuentes renovables de generación de energía en la comuna. Se promueve la colaboración con los actores de la comuna para la generación eficiente de energía.

Categoría 4: Organización y finanzas

El municipio fortalece su organización en el tema energético, integrando a los funcionarios en un rol activo para el fomento de EE en los procesos internos. Además, se incorpora el tema energético en la gestión municipal.

Categoría 5: Sensibilización y cooperación

La municipalidad potencia la comunicación y la inclusión de la comunidad en la política energética. Se coopera con el sector público (SEREMIs y otras comunas), sector privado y academia. El municipio coopera con sus residentes, con énfasis en los colegios y las organizaciones base locales. Se promueven las actividades privadas para el desarrollo energético.

Categoría 6: Movilidad sostenible

Promoción de la movilidad sostenible, por medio de la planificación, difusión y fomento al transporte no motorizado, eficiente y bajo en emisiones.

A continuación, se presentan los programas y proyectos establecidos para cada una de las categorías anteriores, conformando el **plan de acción para Cañete.**

1. Planificación Energética

Programa de inclusión energética de Cañete

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética

Descripción: Se realizará un estudio de consumo energético en los hogares energéticamente vulnerables, para luego tomar medidas de eficiencia energética que se ajusten a las necesidades del hogar tales como aislación térmica de techos y ventanas, recambio de electrodomésticos y kits de EE. Además, se realizarán capacitaciones a las familias beneficiarias con el fin de que adquieran hábitos de mejor uso de la energía en la vivienda. Por otro lado, se monitoreará el consumo de energía en las diferentes etapas del programa para realizar una evaluación de la efectividad de este en la comunidad.

Duración: 1 año replicable hasta cumplir el Objetivo, comenzando en junio-julio de 2023.

Costo estimado: $700.000 por hogar a intervenir.

Posible financiamiento: Fondo de la embajada chileno - canadiense en la línea cambio climático, Cooperación Internacional entre Suiza y Chile que prioriza proyectos medio ambientales y energéticos, fondo FPA.

2. Eficiencia Energética en la Infraestructura

Renueva tu energía

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética

Descripción: Realizar recambio de electrodomésticos ineficientes a aparatos nuevos con etiqueta de eficiencia energética, de clasificación A o superior, en hogares pertenecientes al 40% más vulnerable. El programa también contará de un diagnóstico energético con el fin de identificar y beneficiar a los hogares que requieren el recambio del electrodoméstico y de capacitaciones para el uso eficiente de aparatos electrónicos en el hogar.

Duración: 1 año replicable hasta completar población objetivo, comenzando en marzo de 2025.

Costo estimado: $30.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente, Fondo de Acceso Energético, Ministerio de Energía. Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania y Suiza. Fondo Internacional para la Diversidad Cultural (FIDC), UNESCO.

Cañete se ilumina con tecnología LED

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Articular la compra por medio de fondos público o privado de tecnología led en luminaria pública de la comuna de Cañete y realizar el recambio de tecnología convencional a tecnología LED conectado al Sistema Interconectado Central o a base de energía solar.

Duración: 18 meses replicable hasta completar el máximo esperado, comenzando en marzo de 2020.

Costo estimado: $3.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Programa Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal, SUBDERE. Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Programa de Mejoramiento de Barrios, SUBDERE. Fondos GORE. Financiamiento Municipal (sujeto a disponibilidad presupuestaria).

Espacios públicos eficientes energéticamente

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Implementar medidas de eficiencia energética en espacios comunes de edificios públicas, ya sea sala de espera en postas rurales y municipio y sala de clases en escuelas). Estas medidas pueden ser aislar, utilizar pinturas de colores claros, utilizar cortinas black out, uso de alargador con enchufe y recambio de ampolletas a tecnología led. Además, capacitar a funcionarios del edificio en hábitos de eficiencia energética.

Duración: 36 meses desde septiembre 2028

Costo estimado: $2.000.000 + $10.000.000 por instalación.

Posible Financiamiento: FAE, Ministerio de Energía, FPA, Ministerio del Medio Ambiente, FNDR. Financiamiento Municipal (sujeto a disponibilidad presupuestaria).

3. Energías Renovables y Generación Local

Programa de valorización energética de residuos orgánicos domiciliarios

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética

Descripción: Realizar estudio a nivel comunal de los residuos orgánicos domiciliarios aprovechables como materia prima para la generación de energía. Luego, en base al estudio realizado se diseñará e implementará un plan de acción para dar el uso correspondiente a estos RSD. El plan contemplara la educación en los hábitos necesarios para la recolección adecuada de los RSD para la generación de energía.

Duración: 1 año, desde 2020.

Costo estimado: a evaluar según estudio.

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales. Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre-Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica.

Las noches de zonas sin abastecimiento eléctrico se iluminan con el sol

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Electrificar hogares de zonas rurales sin abastecimiento eléctrico con sistemas solares fotovoltaicos.

Duración: 1 año replicable hasta cumplir el objetivo, empezando en 2020.

Costo estimado: $10.000.000 por vivienda.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA) Ministerio del Medio Ambiente, Fondo Mixto, Ministerio de Desarrollo Social. Fondo Chile de Todas y Todos, Ministerio de Desarrollo Social. Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania.

Nuevas luminarias eficientes en zonas rurales

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Nuevas luminarias públicas en las calles de zonas rurales de tecnología led conectada al Sistema Interconectado Central o por paneles solares fotovoltaicos, ubicada en lugares estratégicos de utilidad a la comunidad rural. El programa contará con un programa de postulación para que los ciudadanos puedan dar a conocer los espacios que requieren luminarias públicas

Duración: 3 años, empezando en 2020.

Costo estimado: $3.000.000 en estudio para estimar costo.

Posible Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Agencia Chilena de Eficiencia Energética, Programa de Mejoramiento de Barrios, SUBDERE. Fondos GORE.

Parque eólico Lloncao y Paicaví

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Instalar un parque eólico en el sector de LLancao y Paicavi (costa norte de la comuna de Cañete) de potencial ideal para velocidades de viento entre 4,5 m/s y 6,7 m/s. Este será diseñado con fines turísticos y educativos para la concientización de uso de energías limpias en el país. Además, el 70% de los empleados del parque eólico deben ser ciudadanos de la comuna de Cañete capacitados para suplir las diferentes necesidades para el funcionamiento correcto de la planta

Duración: 10 años, empezando en 2023.

Costo estimado: $3.000.000 en análisis previo a licitación, donde se estimará el costo.

Posible Financiamiento: FNDR, FONDEF, Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania. Fondo para el financiamiento de estudios de cogeneración ACHEE.

Planta municipal de aprovechamiento de residuos agrícolas y ganaderos para la generación de biogás

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Recolección municipal de aquellos residuos agrícolas y ganaderos que no están siendo aprovechados para compostaje en el sector rural de la comuna de Cañete. Estos serán trasladados a una planta municipal de generación eléctrica a partir de biogás. Esta planta debe contar con un 70% de trabajadores de la localidad capacitados en ERNC.

Duración: 7 años, empezando en 2021.

Costo estimado: $1.500.000 en estudios + $20.000.000 en el primero biodigestor.

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía, Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre-Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.

Programa de compras asociativas de SST

Objetivo al que contribuye: Empoderar a la ciudadanía mediante acciones de educación en instancias formales y no formales.

Descripción: Se pretende apoyar el proceso de compra asociativa de sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria de sociedades territoriales organizadas, tales como, juntas de vecinos o comunidades mapuche. Para ello se debe desarrollar un listado de las acciones y reglas que deberán seguir los postulantes a través del intermediario que sería el Encargado de la EEL del municipio. Este profesional debería estar al tanto de los equipos disponibles en el mercado nacional, sus precios y características, para poder evaluar los proyectos y equipos que se deseen comprar grupalmente y asesorar a los beneficiarios. El encargado municipal también debe advertir y capacitar a los beneficiarios sobre los cuidados básicos de la implementación de un SST.

Duración: 12 meses, empezando en enero 2023.

Costo estimado: $750.000 por sistema.

Posible Financiamiento: Financiamiento propio de las organizaciones sociales, Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio del Medio Ambiente. Financiamiento mediante Responsabilidad Social Empresarial de empresas presentes en el territorio.

Planta de biogás y producción eléctrica en el camal municipal de san Vicente de Cañete

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Instalar biodigestor para la producción de biogás en las dependencias del matadero de Cañete. El biogás será aprovechado para la producción de electricidad que será conectada al SIC. Los residuos aprovechados serán de rumen, aguas residuales y residuos orgánicos no comestibles de bovino, ovino, caprino, porcino y equino, los cuales serán evaluados para definir la capacidad de producción energética.

Duración: 7 años, empezando en 2020.

Costo estimado: sujeto a evaluación.

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, CorpBanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre-Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.

Generadora eléctrica: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas ESSBIO

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Se aprovecharán los lodos de la planta de tratamiento de aguas servidas ESSBIO ubicada en la comuna de Cañete, utilizando el biogás generado por estos desechos para la producción de energía eléctrica, la cual se utilizará para abastecer a la misma planta.

Duración: 2 años, empezando en 2025.

Costo estimado: $150.000.000, lo que variará según el tipo de tecnología a utilizar.

Posible Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros

Cooperativa energética de Cañete

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Se creará una cooperativa de servicios energéticos, especializados en la generación, instalación, mantención de sistemas solares térmicos y fotovoltaicos. Este se formará por medio de los interesados en emprender en las temáticas antes mencionadas, los cuales ofrecerán la instalación y mantención de sistemas solares en la comuna, además, de generar energía por medio de este sistema.

Duración: 5 años, empezando en 2024.

Costo estimado: $750.000 en capacitaciones + $30.000.000 en instalación

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía, Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros. CORFO, Programa de Apoyo a Proyectos Estratégicos en Etapa de Pre-Inversión - PRAP, Garantía Corfo Inversión y Capital de Trabajo, Iniciativas de Fomento Integradas – IFI: Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica, Crédito Corfo Micro y Pequeña Empresa. Instrumentos de financiamiento INDAP.

Sistemas piloto de autoabastecimiento energético

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Crear un sistema de autoabastecimiento energético en alguna comunidad vulnerable energéticamente organizada con una variable territorial común (tales como comunidades indígenas y juntas de vecinos). El proyecto pretende establecer un sistema de ERNC desconectado del sistema interconectado central, sustentado por la comunidad que entregue energía eléctrica a la totalidad de las viviendas de la comunidad beneficiaria.

Duración: 5 años, empezando en 2022.

Costo estimado: Depende del sistema ERNC a instalar.

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales: embajada de Japón, Alemania, Suiza, etc. (FIDC), UNESC.

Recuperando hidroeléctrica de pasada Río Tucapel

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Crear un plan de reconstrucción y operación de hidroeléctrica ubicada en el río Tucapel. Esta debe entrar en operación con fines turísticos y educativos, además deberá utilizar el recurso hídrico de forma responsable y sustentable con el medio. La energía generada será conectada al sistema interconectado central.

Duración: 7 años, empezando en 2023.

Costo estimado: US$205 millones aproximadamente.

Posible Financiamiento: Fondo de Acceso Energético (FAE), Ministerio de Energía. Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). Fondos internacionales Financiamiento bancario, BICE, Corpbanca, Santander, BBVA, Security, BID, entre otros.

4. Organización y finanzas

Funcionarios de la energía

Objetivo al que contribuye: Instalar capacidades técnicas para impulsar la generación e implementación de proyectos ERNC en la comuna.

Descripción: Se pretende capacitar a funcionarios municipales en temas de eficiencia energética y ERNC con el fin de que apoyen a comunidades rurales en la postulación y ejecución de proyectos asociados a energías limpias y eficiencia energética, creando alianzas público – privada. Además, serán reconocidos como agentes sociales disponibles para entregar conocimiento, consejos y apoyo técnico a quienes lo deseen. En una primera instancia se capacitarán funcionarios asociados más directamente con el tema, tales como, gerencia de servicios a la ciudad y gestión ambiental, gerencia de obras desarrollo urbano y rural, gerencia de desarrollo económico territorial y turístico y gerencia de desarrollo social y humano.

Duración: 12 meses, repetir en cada ciclo municipal, empezando en 2022.

Costo estimado: $3.000.000.

Posible Financiamiento: FPA (Ministerio de Medio Ambiente) y Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria.

5. Sensibilización y cooperación

Plan de Fomento al control ciudadano de proveedores de leña

Objetivo al que contribuye: Generar ahorros energéticos a nivel comunal, mediante la aplicación de soluciones de energía y eficiencia energética.

Descripción: Diseñar e implementar un programa para fomentar la compra de leña certificada por el Sistema Nacional de Certificación de Leña en la comuna de Cañete. Capacitar a los ciudadanos de la comuna en la correcta fiscalización de la leña adquirida y el uso del sistema de denuncia de proveedores de leña que no cumplen con los principios de la certificación.

Duración: 1 año, empezando en 2020.

Costo estimado: A estimar.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio de Medio Ambiente. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria.

Centro de innovación energético

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas.

Descripción: Crear un centro demostrativo y experimental de energías renovables y eficiencia energética en la comuna de Cañete con el fin de dar soluciones efectivas a las problemáticas energéticas de la comuna. Este contará con un espacio físico adecuado para que alumnos y académicos experimenten y resuelvan problemáticas energéticas con la innovación de nuevas metodologías y tecnologías. Además, será un espacio abierto para la educación de la comunidad en cuanto a temas de ERNC y eficiencia energética y su importancia para el medio ambiente por medio de talleres y visitas guiadas al lugar. El sitio deberá contar con trabajadores capacitados en el área y se deberá asociar con centros educativos de la comuna y de la región.

Duración: 5 años, empezando en 2020.

Costo estimado: $10.000.000 inversión inicial.

Posible Financiamiento: CONICYT, programa EXPLORA, Fondos internacionales como los de la embajada de Japón, Canadá, Australia, Alemania, entre otros., FPA, Ministerio del Medio Ambiente. FNDR.

No gastes energía demás

Objetivo al que contribuye: Empoderar a la ciudadanía mediante acciones de educación en instancias formales y no formales.

Descripción: Crear una estrategia comunicacional comunal sobre eficiencia energética y la importancia de reducir el uso de leña. Esta enseñara a los ciudadanos medidas básicas para disminuir el consumo de energía y ahorrar dinero en la cuenta de la luz y combustible. Esta se realizará por medio de afiches ubicados en lugares estratégicos de la comuna, con énfasis en aquellos lugares frecuentados por jefes y jefas del hogar y talleres abiertos de educación en eficiencia energética a diferentes organizaciones locales.

Duración: 12 meses, empezando enero 2021.

Costo estimado: $20.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo SUEZ para proyectos de medio ambiente, que apuntan a solucionar problemas urbanos y periurbanos, en la línea de impulso de capacidades de actores locales y difusión de conocimientos. Fondo de protección ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en la línea de talleres. RSE de empresas locales o bien financiamiento propio de los establecimientos involucrados.

Red ciudadana para la capacitación, compra e instalación colectiva de sistemas de energía renovable

Objetivo al que contribuye: Empoderar a la ciudadanía mediante acciones de educación en instancias formales y no formales.

Descripción: Se creará una red ciudadana para la capacitación, compra e instalación colectiva de sistemas de energía renovable, donde en una primera instancia se capacite en los temas antes mencionados a todas las personas interesadas en participar y se certificará su nivel de aprendizaje. Luego, estos podrán realizar clases sobre eficiencia energética y apoyar la compra asociativa de las comunidades que lo requieran. Además, podrán organizarse para crear campañas comunicativas de educación en el tema. El encargado municipal de medio ambiente deberá apoyar estas labores

Duración: 12 meses para capacitaciones, empezando mayo 2023.

Costo estimado: $5.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio de Medio Ambiente. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad.

Programa de capacitación para la instalación y mantención de sistemas solares

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Se identificarán jóvenes entre 16 y 25 años interesados en el manejo de sistemas de energías renovables. Estos se capacitarán de forma gratuita durante un año con el conocimiento técnico para la instalación y mantenimiento de sistemas solares. Aquellos alumnos que terminen el curso serán certificados. Además, se les deberá entregar conocimiento sobre empoderamiento económico y herramientas de marketing, con el fin de que emprendan con la información entregada.

Duración: 2 años, empezando en marzo 2023. Costo estimado: $15.000.000 millones aproximadamente.

Posible Financiamiento: Programa EXPLORA (CONICYT), FPA (Ministerio de Medio Ambiente), CORFO, Programa Gestión de Innovación en PYMES. RSE de empresas locales

Instructores para la implementación de proyectos energéticos sociales

Objetivo al que contribuye: Instalar capacidades técnicas para impulsar la generación e implementación de proyectos ERNC en la comuna.

Descripción: Se pretende capacitar a ciudadanos interesados en temas de eficiencia energética y ERNC con el fin de que apoyen a comunidades organizadas en la postulación y ejecución de proyectos asociados a energías limpias y eficiencia energética, impulsando alianzas público – privada. Además, serán reconocidos como agentes sociales disponibles para entregar conocimiento, consejos y apoyo técnico a quienes lo deseen. Las capacitaciones darán énfasis en fondos de financiamientos de proyectos energéticos.

Duración: 18 meses, empezando enero 2023.

Costo estimado: $3.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio de Medio Ambiente. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria.

Ciclo de talleres sobre energía y eficiencia energética en la comuna de Cañete

Objetivo al que contribuye: Instalar capacidades técnicas para impulsar la generación e implementación de proyectos ERNC en la comuna.

Descripción: El programa desarrollará talleres abiertos y didácticos para la educación de ciudadanos de todas las edades, género y localidad respecto a temas de energía y eficiencia energética, enfocado en los impactos del alto consumo de energía en el medio ambiente y en las oportunidades de ahorro para el hogar por medio de medidas de eficiencia energética. El ciclo de talleres deberá acercarse a la mayor cantidad de ciudadanos posible, para ello deberá rotar su lugar de ejecución.

Duración: 12 meses, replicable cada año, empezando enero 2020.

Costo estimado: $5.000.000.

Posible Financiamiento: FAE, Ministerio de Energía. FPA, Ministerio del Medio Ambiente. FNDR. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria. RSE de empresas locales.

Capacitaciones en innovación y uso de las ERNC

Objetivo al que contribuye: Impulsar la innovación local para abordar materias y problemáticas energéticas

Descripción: Se capacitarán a personas mayores de 18 años en innovación con foco en el aprovechamiento de recursos naturales renovables para la generación de energía. Se les mostrara diferentes formas de generación de energía eléctrica y térmica a partir de recursos naturales renovables, dándole énfasis en su proceso industrial. Se motivará a los participantes a diseñar un proyecto de emprendimiento que se inserte dentro de los procesos de generación de energía y su mantenimiento, o en su defecto, emprender en la producción de energía limpia. El programa contara con un plan de acompañamiento para la postulación a fondos de emprendimiento.

Duración: 2 años, y replicable cada 2, empezando en Julio 2020. Costo estimado: $5.000.000 millones aproximadamente.

Posible Financiamiento: Fondo de Protección Ambiental (FPA), Ministerio de Medio Ambiente. Financiamiento municipal. Apoyo SEREMI Energía con material de difusión. Financiamiento municipal, sujeto a disponibilidad presupuestaria.

6. Movilidad Sostenible

No gastes energía, Camina

Objetivo al que contribuye: Empoderar a la ciudadanía mediante acciones de educación en instancias formales y no formales.

Descripción: Se pretende crear una campaña comunicacional para impulsar el uso de transporte no convencional, tales como bicicleta y caminata en la comuna de Cañete con el fin de disminuir el consumo de energías de origen fósil. Este se realizará por medio de afiches publicitarios ubicados en sitios estratégicos de la comuna y por eventos recreativos y educacionales, tales como cicletadas familiares, maratones y talleres educativos en diferentes organizaciones.

Duración: 2 años, empezando en marzo 2020.

Costo estimado: $20.000.000.

Posible Financiamiento: Fondo SUEZ para proyectos de medio ambiente, que apuntan a solucionar problemas urbanos y periurbanos, en la línea de impulso de capacidades de actores locales y difusión de conocimientos. Fondo de protección ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en la línea de talleres. RSE de empresas locales o bien financiamiento propio de los establecimientos involucrados.

www.egeaong.cl