



## Política de Liderazgo Ambiental: Creación planta de distribución distrital de Biomasa “Temuco más sustentable”

Environmental Leadership Policy: Creation of a district biomass distribution plant "Temuco more sustainable"

Pilar Funes Rivera\*  
Iván Vera Torres\*\*  
Mauricio Catalán Bezemer\*\*\*

**Resumen:** Por medio del presente proyecto, se busca intervenir, a través de la construcción de una planta de biomasa en las instalaciones del Ex vertedero de Boyeco, la instalación de una red de calefacción distrital que pueda distribuir energía térmica sustentable a las viviendas ubicadas en el sector Portal San Francisco, límite periurbano de la comuna de Temuco, concibiéndose como una línea alternativa del Programa de Descontaminación Atmosférica, PDA, en la búsqueda constante de alternativas sustentables en materia de eficiencia energética. La propuesta de política pública tendrá al Municipio de Temuco como institución coordinadora, suponiendo un cambio en la dinámica organizacional del PDA, teniendo como factor de innovación, la integración de la industria forestal como actor preponderante en el desarrollo de la política, al entregar la materia prima indispensable para el desarrollo energético de la iniciativa, destinándose dicha gestión bajo la figura de Responsabilidad Social Empresarial. Del mismo modo, la integración de grupos de interés, como las empresas recicladoras locales, el sindicato de recolectores del sector Boyeco y las comunidades indígenas presentes en el sector Boyeco-Tromen serán actores colaboradores en el proceso de recolección local de materia prima, generando nuevos polos de desarrollo para los actores intervinientes y la economía local.

**Palabras Clave:** Biomasa, Plan de descontaminación atmosférica; Desarrollo local, Cohesión social, Integración; Institucionales locales; Energías renovables.

**Abstract:** Through this project, it seeks to intervene, through the construction of a biomass plant in the facilities of the former Boyeco landfill, the installation of a district heating network that can distribute sustainable thermal energy to the homes located in the sector Portal San Francisco, peri-urban limit of the Temuco commune, conceived as an alternative line of the Atmospheric Decontamination Program, PDA, in the constant search for sustainable alternatives in terms of energy efficiency. The public policy proposal will have the Municipality of Temuco as the coordinating institution, assuming a change in

---

\* Arquitecta, Magíster en Estudios Municipales, directora de proyectos, [info@elevarq.cl](mailto:info@elevarq.cl)

\*\* Licenciado en Ciencias Políticas, Cientista Político, Universidad Católica de Temuco, [rtr@udec.cl](mailto:rtr@udec.cl)

\*\*\* Licenciado en Ciencias políticas y de Gobierno, Universidad Católica de Temuco, Diplomado en Comunicación estratégica, Diplomado en Gestión Municipal, Candidato a Magister en Gestión municipal y Desarrollo local, Investigador independiente, [mcatalanbezemer@gmail.com](mailto:mcatalanbezemer@gmail.com)

the organizational dynamics of the PDA, having as an innovation factor, the integration of the forestry industry as a preponderant actor in the development of the policy, by delivering the matter Essential premium for the energy development of the initiative, assigning said management under the figure of Corporate Social Responsibility. In the same way, the integration of interest groups, such as local recycling companies, the union of collectors of the Boyeco sector and the indigenous communities present in the Boyeco-Tromen sector will be collaborating actors in the local raw material collection process, generating new development poles for the actors involved and the local economy.

**Key Words:** Biomass, Atmospheric decontamination plan; Local development, social cohesion, integration; Local institutions; Renewable energy.

Recibido: 22 noviembre 2020 Aceptado: 3 enero 2021

## Introducción

La comuna de Temuco posee una larga data de problemas asociados al fenómeno de la contaminación ambiental atmosférica, ello derivado de al uso indiscriminado de diversas fuentes energéticas contaminantes, derivados tanto de la industria local, transporte y uso domiciliario. En este sentido, Yañez (2012), sostiene que, en el caso particular de Chile, la contaminación atmosférica producida por el uso de leña en la zona sur-principal fuente de termo calefacción en los hogares- se ha convertido en el principal agente de contaminación para esta zona del país; siendo el consumo domiciliario de este biocombustible, un problema a resolver por parte de las autoridades, institucionalidad y sociedad en su conjunto.

Un primer esfuerzo para resolver este fenómeno, data del año 2005, con la declaración bajo el DS (Decreto supremo) N° 35 como Zona saturada por Material Particulado 10 (A partir de este momento concepto entendido bajo la sigla MP10) junto a la comuna de Padre Las Casas. Junto con ello, a partir de la Resolución Exenta N° 1194, con fecha 28 de Julio del año 2005, se dio inicio a la elaboración del anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica (A partir de este momento PDA), proceso que concluyó el 3 de junio del año 2010 con la puesta en marcha del PDA para MP10 en Temuco y Padre Las Casas, cuyo objetivo, prospectado a 10 años, es disminuir en un 31% de las emisiones de MP10 en la zona declarada saturada, dando cumplimiento de esta forma a la norma de calidad primaria para material particulado respirable.

Posteriormente, en el año 2013, en el marco de un proceso de mejora y actualización del PDA, bajo resolución N° 976 publicado en el Diario Oficial el 20 de diciembre de dicho año, se agrega como criterio y línea de acción a trabajar, disminuir las concentraciones de Material particulado fino (Desde ahora MP25), dicha disposición fue ratificada y publicada en el PDA actualizado, en el Diario Oficial, el 17 de noviembre del año 2015. De esta forma, los criterios e indicadores utilizados, tienen por objetivo, contar con un instrumento único de gestión ambiental que tenga por objetivo mejorar la calidad del aire y erradicar la condición de zona saturada por MP10 Y MP25 en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Desde 2015 a la fecha, el PDA, ha considerado una serie de medidas concretas, entre las que cabe destacar, la Regulación para el control de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria, Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos, Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda, Gestión de Episodios Críticos (GEC), Regulación para el control de

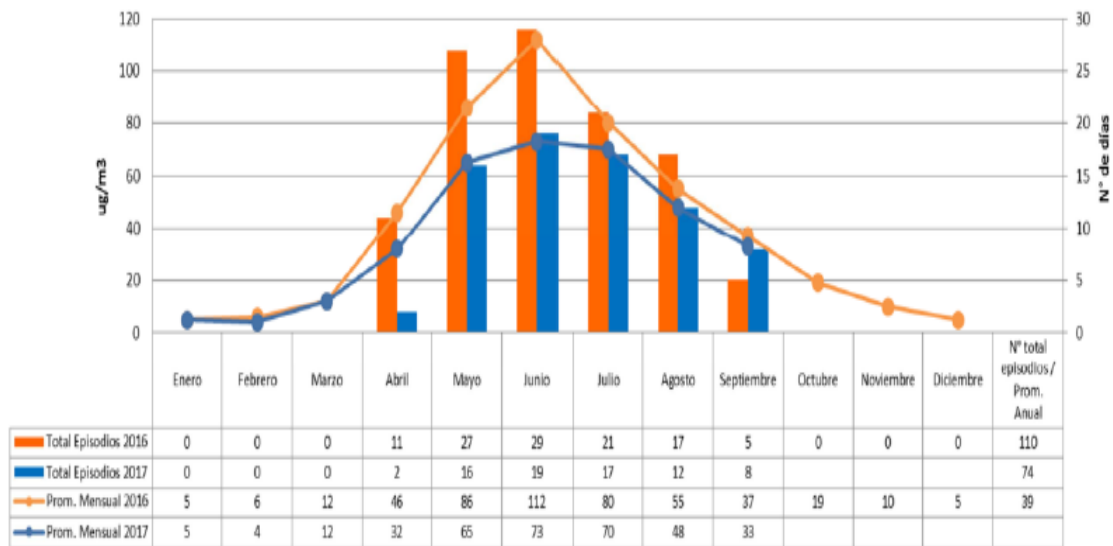
emisiones del transporte. Dichas medidas, no han surtido los efectos esperados, siendo la cantidad de episodios críticos, divididos en días de alerta, preemergencia y emergencia, fluctuantes entre un año y otro sin denotar cambios importantes en los indicadores finales, tal como muestra la siguiente tabla:

Tabla 1: Cuadro comparativo entre los años 2016,2017 y 2018 para episodios por MP25 en Temuco y Padre Las Casas.

Año	Número días de alerta	Número días de preemergencia	Número días de emergencia	Totales de episodio
2016	27	55	28	110
2017	21	27	26	74
2018	35	45	31	111

Fuente: Elaboración propia en base a reportes 2016,2017 y 2018 de estado de calidad del aire para episodios por MP25 para Temuco y Padre Las Casas.

Figura 1: Comparación entre los años 2016 y 2017 de promedios mensuales y número total de episodios por MP25 en Temuco y Padre Las Casas.



Fuente: Asesoría Técnica Parlamentaria, Informe Resultados de Plan de Descontaminación de Temuco y Padre Las Casas. Contaminación Atmosférica en Temuco. (2018)

Yañez (2012), frente a la problemática ambiental y el uso indiscriminado de leña en la macro zona sur, sostiene lo siguiente:

“Al ser un problema que puede dañar a todos los habitantes de los sectores en cuestión, esta forma de generar externalidades es muy difícil de arraigar sin políticas públicas y acciones específicas porque son las mismas personas quienes exponen su salud y la de los demás

realizando estos actos. Ésa es la gran diferencia con los otros agentes y emanaciones de contaminación atmosférica.” (p. 20)

Es bajo este contexto que se enmarca nuestro proyecto, el cual consta de crear una planta distrital de biomasa, coordinada por el Municipio de Temuco, que pueda generar energía térmica para el sector Portal San Francisco, ubicado en el sector XXX de la comuna, ofreciendo una solución loable y sustentable en el tiempo para dicha comuna. De esta manera, el proyecto pretende ser un piloto a implementar dentro del PDA, el cual puede ser “Una oportunidad de gestionar una posibilidad real para implementar tecnología, innovación y ejercicios colaborativos intersectoriales para el uso de energías renovables dentro del contexto de la política ambiental” para Temuco y Padre Las Casas, asevera el Consejero Regional, Ex presidente del Consejo Regional, Alejandro Mondaca.

De esta manera, los beneficios asociados a la implementación de la presente política pública en perspectiva responde a la necesidad de promover la instalación de los conceptos innovación y desarrollo de energías renovables no convencionales como un elementos clave para en la articulación del PDA, atendiendo a la eficiencia y sustentabilidad de los procesos, así como también a generar nuevos polos de desarrollo a partir de la diversificación de la matriz energética con alternativas publico/privadas que contribuyan en la búsqueda de soluciones ante fenómenos de alta complejidad como lo es la problemática ambiental en las comunas comprendidas, generando espacios de co-participación para la sociedad civil, propiciando la cohesión social y elevando los niveles de legitimidad en torno a las iniciativas llevadas a cabo.

Un beneficio indirecto derivado de la política pública a implementar, correspondería a mejorar las condiciones vida y complicaciones derivadas de la concentración de material particulado en este sector de la comuna, donde reside una alta tasa de población adulta mayor, lactantes y niños en edad preescolar. En ese sentido, prevenir complicaciones, enfermedades y muertes prematuras, corresponde a una externalidad positiva derivada de una acción concertada en post de la calidad de vida y la salud pública de los habitantes de la comuna.

De igual manera, es necesario comentar que esta iniciativa, busca prever y tener en consideración medios que puedan servir como una alternativa de consumo energético no convencional ante la demanda de biocombustibles tradicionales como y aquellos incentivados durante la implementación del PDA desde el año 2015 a la fecha.

Por último, resulta necesario agregar, que el éxito de este programa piloto servirá como una plataforma de difusión y transferencia de conocimiento, competencia y capacidades para otros municipios o actores de la sociedad civil que busquen por medio de la innovación y transformación energética. un medio de incorporación de nuevos enfoques para abordar la problemática ambiental en sus respectivos territorios.

Sin duda, un elemento a considerar dentro de la discusión conceptual derivada de esta iniciativa corresponde a la gobernanza multinivel, la cual es un elemento clave a la hora de poder desarrollar proyectos que movilicen considerables recursos económicos, institucionales y capital humano, junto a la voluntad política de los diversos actores que se encuentran inmersos dentro de la burocracia local y regional. Esta orientación pro integralidad, supone un cambio de lógica, de acuerdo a lo que plantea Muñoz (2020), supone, transitar desde un modelo de fragmentación de los problemas sociales, las responsabilidades sectoriales y los lenguajes disciplinares, hacia miradas más complejas de las múltiples dimensiones que convergen en la producción de un fenómeno social y de los soportes institucionales requeridos para hacerle frente. La autora plantea entonces, que el desafío de este tránsito puede entenderse de la siguiente forma:

“Implica, por tanto, no sólo que cada actor haga lo que le corresponde o que los distintos actores se organicen para evitar la redundancia de las acciones, sino que requiere, fundamentalmente, que los actores, desde su particularidad, se pongan de acuerdo para comprender y actuar como un todo.” (Muñoz, 2020: p92.)

De acuerdo al enfoque de integralidad que el proyecto busca articular, Hopenhayn (2007), el autor sostiene que la integración de los miembros de la sociedad ha sido concebida como un sistema compartido de esfuerzos y recompensas, el cual es un elemento igualador en oportunidades y mérito de acuerdo a retribuciones, donde la educación (en este caso la formación y transferencia de competencias) y el trabajo constituyen los dos mecanismos privilegiados, aunque no exclusivos. Dicho esto, la consideración de los diversos actores identificados dentro del diagnóstico inicial, deben ser observados bajo la lógica de actores colaborativos dentro de un contexto donde, el municipio pasa de ser un actor facilitador, a un actor coordinador de estrategias y acciones asociadas en las distintas instancias del proyecto, lo cual fomenta la transferencia de competencias y deberes a Unidades municipales, funcionarios y también a los usuarios beneficiados del proyecto.

### Diagnostico comunal y caracterización del espacio a intervenir

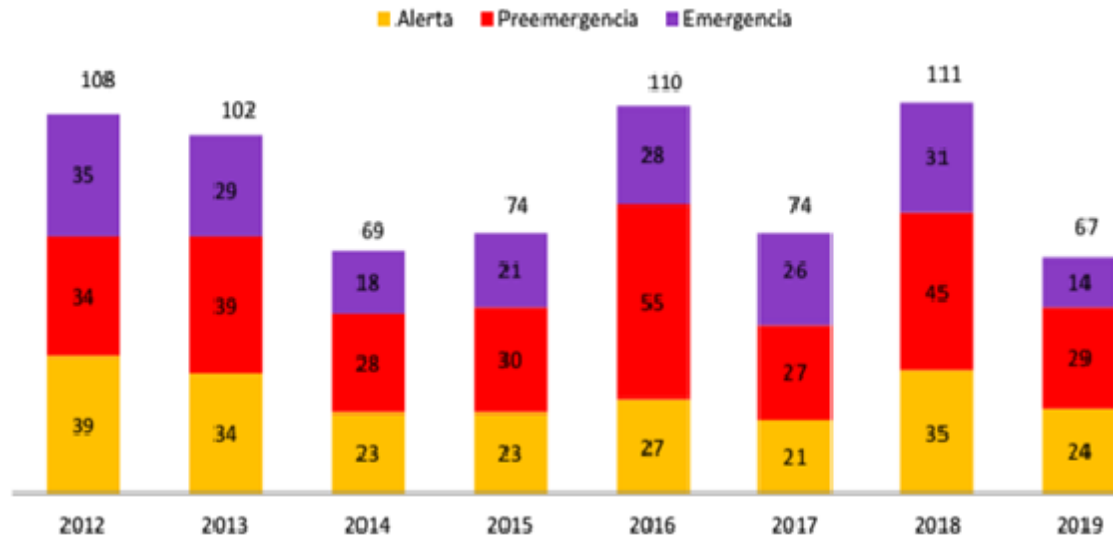
La comuna de Temuco se encuentra emplazada en la Región de la Araucanía, está ubicada a 38°44' Latitud Sur y 72°35' Longitud Oeste, a una distancia de 667 Km al sur de Santiago, con una superficie total de 464 Km<sup>2</sup>, distribuidos en 32,54 Km<sup>2</sup> en el territorio urbano y 431,46 Km<sup>2</sup> en el territorio rural, erigiéndose además como la capital regional y provincial de la provincia de Cautín. Limita al norte con las comunas de Lautaro, Galvarino y Chol Chol, al sur con la comuna de Padre Las Casas, al oeste con la comuna de Nueva Imperial y al este con las comunas de Lautaro y Vilcún.

Cuenta con 282.415 habitantes de acuerdo con el Censo 2017, una densidad poblacional de 606,18 habitantes por km<sup>2</sup> y un total de 104.757 viviendas de las cuales un 14% se encuentra en condición de materialidad deficiente.

La comuna de Temuco se caracteriza por un tipo de clima templado lluvioso con influencia mediterránea, presentando temperaturas promedio cercanas a los 12°C y precipitaciones de más de 1.000 mm al año. Durante el invierno, sucesivas perturbaciones frontales generan gran parte de las precipitaciones registradas en esta zona. En los meses de verano se registran precipitaciones superiores a los 50 mm, por lo que no se puede hablar de estaciones secas. Durante el año se presentan marcadas diferencias de temperatura mostrando una variación anual de unos 9°C entre enero y julio, para los valores medios. Por otra parte, las extremas absolutas pueden variar entre los -5°C (junio) y 37°C (febrero). Precisamente, son las temperaturas extremas de los meses Invernales las que hacen particularmente intensivo el uso de calefacción residencial en la ciudad.

Existe una marcada estacionalidad en relación a los episodios de contaminación atmosférica por material particulado en donde se superaron los valores de las normas de calidad del aire. Esta estacionalidad se comprende desde los meses de abril a septiembre y dice relación con los periodos invernales y de bajas temperaturas lo que por consiguiente genera una mayor combustión de leña para satisfacer la mayor demanda energética y calórica de los hogares en periodos invernales. Como se aprecia a continuación estas condiciones generan gran número de episodios críticos por contaminación y mala calidad del aire, lo cual no ha variado significativamente desde la entrada en vigencia del PDA Temuco-Plc.

Figura N°2: Cantidad de episodios críticos por MP 25 2012-2019



Fuente: Presentación avances PDA año 2019, Seremi del Medio Ambiente Araucanía

El Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para las comunas de Temuco y Padre Las Casas, data del año 2015, establece una serie de medidas para las principales fuentes de emisión identificadas. El objetivo era definir una estrategia, que permitiría elaborar medidas estructurales para optimizar los recursos sectoriales en las zonas saturadas o latentes.

En el caso de los planes del sur del país, dado que la principal fuente emisora es el uso de leña para calefacción, la Estrategia estuvo enfocada en promover una Calefacción Sustentable. En cada uno de los planes se incluyeron medidas que tenían por objeto diversificar la matriz energética de la calefacción domiciliaria, comercial y pública.

Sin embargo, para el caso particular de Temuco y Padre Las Casas, la medida para recambio de calefactores diseñada para su implementación en base a que las 27.000 unidades, sin embargo, a mayo de 2020 el estado de avance del recambio de calefactores alcanza sólo un 52,8% de la meta de recambio propuesta luego de los 5 años de vigencia del plan, lo que implica que uno de los principales supuestos en los que se basó la proyección en el mejoramiento de la calidad del aire al año 2020, no se verificó, afectando las proyecciones del plan. Dicho recambio de calefactores, implicaría un 45% del total de emisiones de material particulado respecto de la meta de reducción del 67% establecida por el PDA Temuco para dar cumplimiento a las normas de calidad del aire.

Para el caso del resto de Planes en la zona sur, esta realidad en la lentitud de avance de medidas para disminuir los niveles de contaminación no es distinta, para el caso de Osorno, se han recambiado 2.559 calefactores, lo cual representa un avance de un 10,2% del total de los 25.000 recambios proyectados para el término del plan, para el caso de Valdivia, sobre la base de 26.000 recambios presupuestados, se han recambiado un total de 1.165 correspondientes a 4,48%. En Los Ángeles en tanto, se proyecta el recambio de 22.000 equipos que combustionen leña, para los cuales se ha hecho el recambio efectivo de 543 artefactos correspondientes al 2,46% del total presupuestado. En el caso de la comuna de Chillan se contemplan en tanto el recambio de 20.000 equipos, de los cuales y a la fecha solo se han recambiado 3.891 calefactores correspondientes a 19,4% de la totalidad presupuestada. En

Coyhaique se presupuestan 15.000 recambios, de los cuales a la fecha se han realizado 3.880 correspondientes a un 25,8% del total. En el caso del PDA Talca-Maule en donde se espera un recambio de a lo menos 13.000 artefactos, a la fecha existen 3.124 correspondientes al 20,8% del total esperado y finalmente referente al PDA para el valle central de la región de O'higgins el cual contempla el recambio de 12.000 equipos cuyo avance a la fecha es de 2.853 artefactos lo que representa un nivel de cumplimiento de 23,75% de la meta propuesta.

Dentro de las medidas estructurales contempladas dentro del Plan de Descontaminación Atmosférica podemos destacar dos: en primer lugar, el recambio de calefactores antiguos por nuevos cuya eficiencia y demanda energética sea menor y por ende menos contaminante. A su vez existe el programa de revestimiento y mejoramiento térmico de las viviendas con la finalidad de mejorar la materialidad de estas y contribuir en el aprovechamiento energético disminuyendo la demanda calórica necesaria para calefaccionar las viviendas.

Respecto al Estado de Avance y metas propuestas para estas medidas en relación a lo dispuesto en el PDA, cabe señalar que este último dispone como metas el recambio de 27.000 calefactores y 40.000 subsidios de revestimiento térmico de viviendas para contribuir en la reducción de la contaminación y mala calidad del aire.

En relación al recambio de calefactores, se han adquirido más de 14.000 de estos artefactos a contar del año 2015 lo que representa un 52,8% de la meta propuesta y que debía cumplirse a contar de 5 años de la entrada en vigencia de la normativa.

Imagen N°3: Cantidad de Calefactores adquiridos en el periodo 2015-2020 con recursos GORE y MMA.

Línea	N° calefactores adquiridos con recursos GORE y MMA							%
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	N° Total	
Leña		650	473	236			1.359	9,5%
Pellets	492	1.072	1.323	1.532	2.234	3.960	10.613	74,3%
Kerosene	82	438	298	190	289	350	1.647	11,5%
Aire Acond.				20		633	653	4,6%
Gas				8			8	0,1%
<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>2.160</b>	<b>2.094</b>	<b>1.986</b>	<b>2.523</b>	<b>4.943</b>	<b>14.280</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuenta Pública PDA año 2020

El recambio de los más de 14.000 calefactores a su vez, han significado una inversión de \$MM 12.750 cuya fuente de financiamiento se desagrega a continuación:

Imagen N°4: Porcentaje de Financiamiento Programa de recambio calefactores, periodo 2015-2020

Financiamiento P. Recambio 2015-2020		
Fuente	Total (MM\$)	%
MMA	7.267	57%
GORE	5.484	43%
	<b>12.750</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cuenta Pública PDA 2020

En relación a los subsidios de acondicionamiento térmico en el marco del PDA, al mes de mayo de 2020, el Ministerio de Vivienda a través de la Secretaria Regional Ministerial de la misma cartera, señaló que se han ejecutado en la comuna de Temuco 13.450, mientras que en Padre las Casas un total de 3.294, los cuales totalizan 16.744 lo que corresponde a un 41.86% de estado de avance respecto de la meta propuesta. Del mismo modo aseveran, durante el pasado 2020 se preveía la adjudicación de 2.500 nuevos subsidios logrando un total de 19.244.

Tabla N°2. Número de subsidios recambio de calefactores asignados

Comuna	Subsidios 2015-2019	Proyección 2020	Total
Temuco	16.744	2.500	19.244
Padre las Casas	3.294		

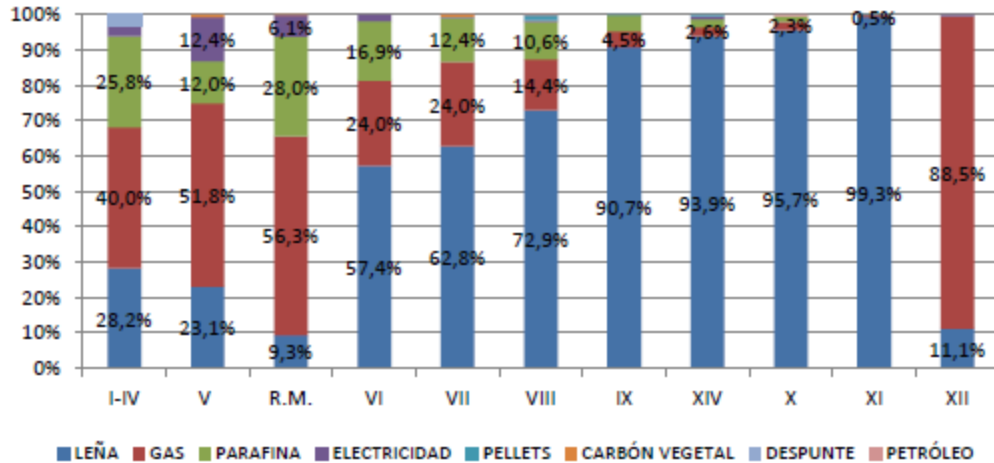
Fuente: Elaboración Propia en base al Oficio 0548 de la secretaria regional ministerial de medio ambiente referente a estado de avance y cumplimiento de medidas del PDA.

## Sobre el consumo de leña

Un elemento central a hora de discutir y analizar la realidad local y regional del territorio es la persistencia y arraigo del principal combustible utilizado para la calefacción en la comuna y región. En este sentido, apreciamos de acuerdo a las figuras y tablas presentadas a continuación, que la región de la Araucanía es la cuarta a nivel nacional con mayor utilización de leña como combustible para calefacción con un 90.7%, a su vez el porcentaje de hogares que utilizan este combustible asciende al 88.9%.

Figura N°4: Principal tipo de combustible utilizado para calefacción por región a nivel nacional.





Fuente: Elaboración propia en base a Informe "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera" Ministerio de Energía. 2017.

Tabla N°3: Tabla comparada por región y tipo de combustible utilizado para calefacción expresado en porcentajes.

Región/ tipo de calefacción	Leña	Gas	Parafina	Electricidad	Pellet	Carbón Vegetal	Despunte	Petróleo	Total
Araucanía	90.7	4.5	4.6	0	0.10	0	0	0	100%
Los Ríos	93.9	2.6	2.3	0.8	0.4	0	0	0	100%
Los Lagos	95.7	2.3	1.6	0	0	0	0	0.4	100%
Aysén	99.3	0.5	0	0	0.2	0	0	0	100%

Fuente: Elaboración propia en base a Informe "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera" Ministerio de Energía. 2017.

Tabla N°4: Tabla comparada de consumo promedio de leña en hogares de sector residencial por región. (Considera Viviendas y departamentos)

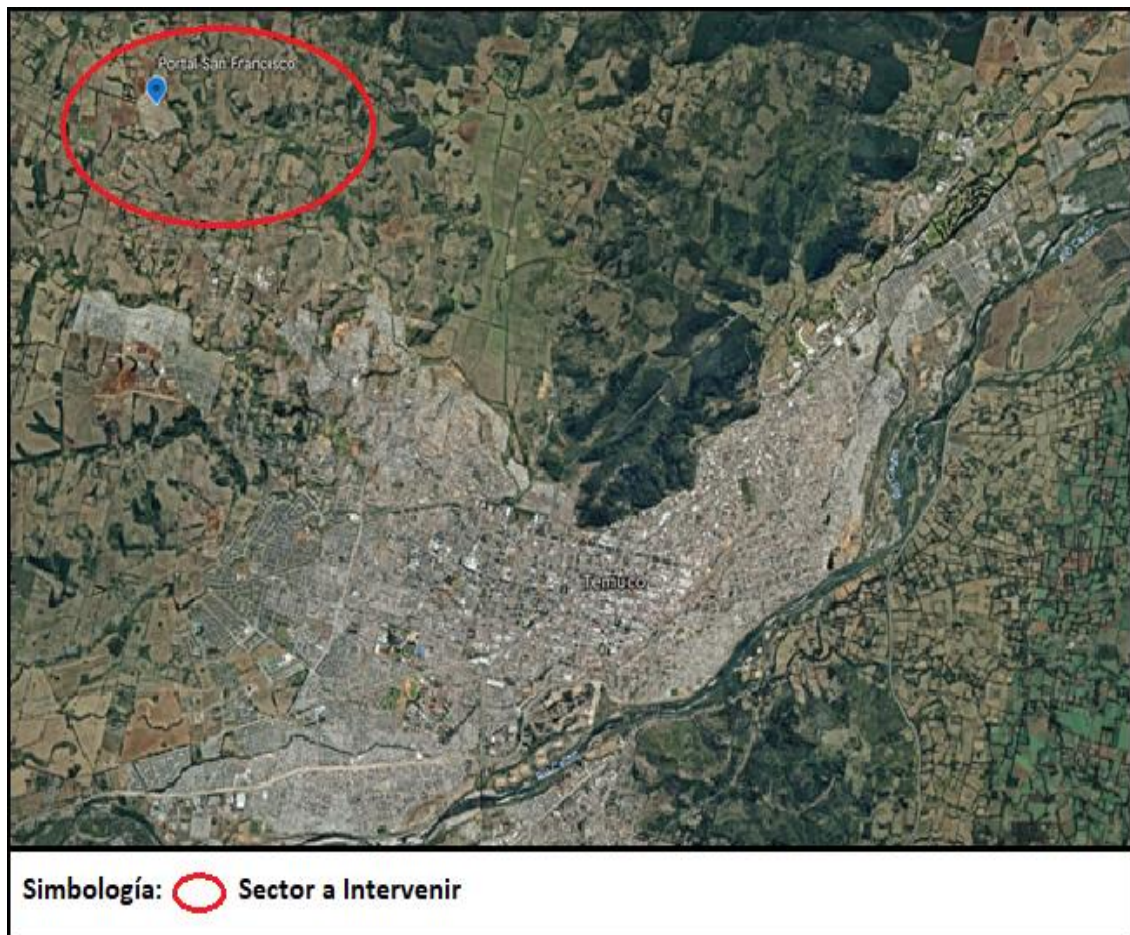
Región	Porcentaje de Hogares que consumen leña como fuente principal de calefacción	Consumo de Metros cúbicos promedio por Hogar	Consumo de metros cúbicos totales por región
Región de la Araucanía	88.9 %	7.7 mt	2.068.053
Región de Los Ríos	92.5%	14.1 mt	1.539.683.3
Región de Los Lagos	94.8%	13 mt	3.116.458.4
Aysén	98.2%	17.5 mt	549.491.

Fuente: Elaboración propia en base a Informe "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera" Ministerio de Energía. 2017

### Caracterización de espacios a intervenir

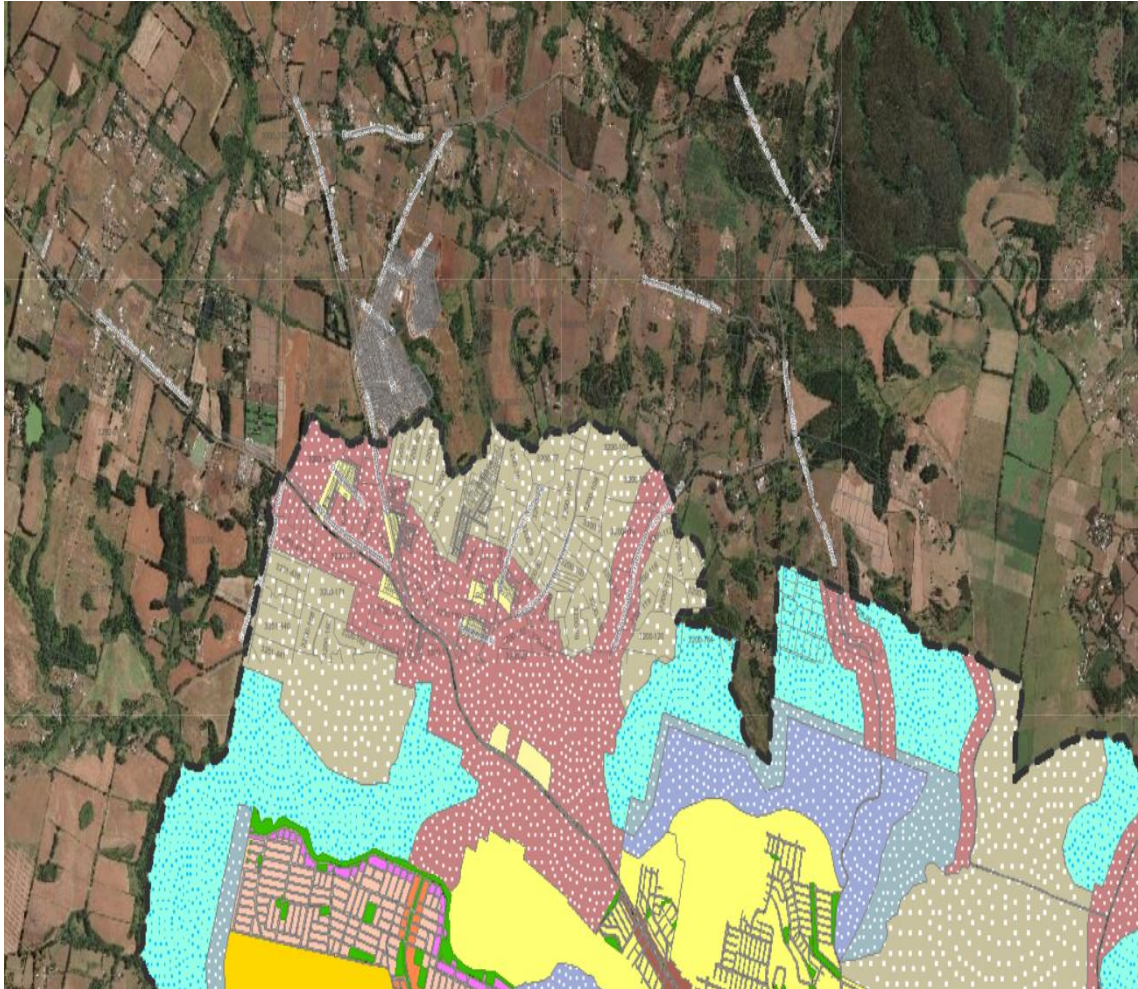
El proyecto propuesto en el presente trabajo consta de a lo menos 2 espacios a intervenir; el primer de ellos es el Portal San Francisco, el cual es un conjunto habitacional emplazado en el sector nor-este de la comuna de Temuco, ubicado en la periferia de la ciudad. El conjunto habitacional o sector Portal San Francisco cuenta con aproximadamente 2.500 viviendas las cuales comenzaron su construcción en diversas etapas a contar del año 2008. Este espacio ha vivido un crecimiento exponencial siendo uno de los principales emplazamientos para la construcción y entrega de soluciones habitacionales por parte del Ministerio de Vivienda a través de SERVIU Araucanía.

Figura N°5: Imagen Satelital Gran Temuco; demarca el emplazamiento del Conjunto Habitacional.



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

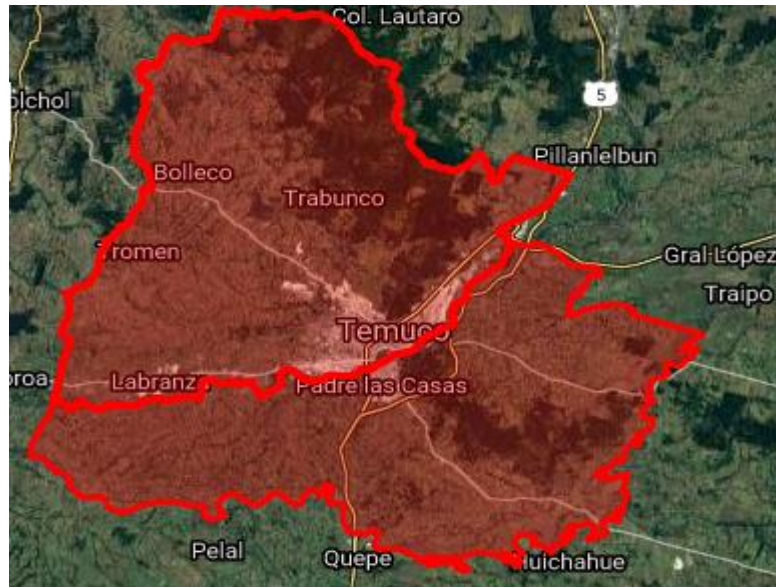
Figura N°6: Imagen Portal San Francisco fuera del Límite de Plan regulador de Temuco



Fuente: Municipalidad de Temuco

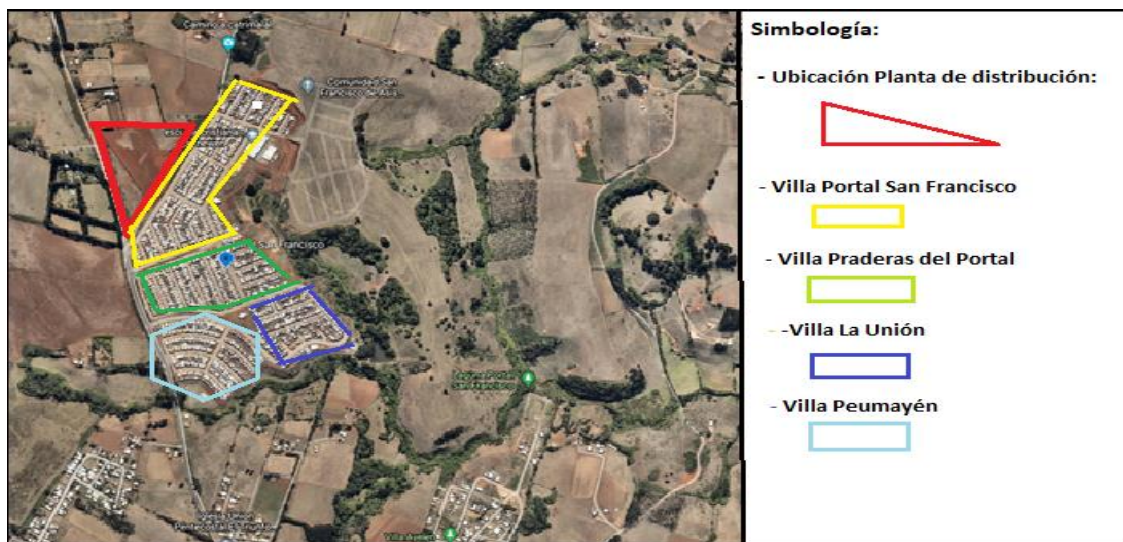
A su vez y como justificación para la intervención de este espacio, la cual dice relación fundamentalmente con un plan piloto de calefacción distrital, la cual requiere de un conjunto habitacional, parece idóneo y necesario intervenir el Portal San Francisco, puesto que, es un sector periférico, estigmatizado, que cuenta con amplio espacio para seguir desarrollándose, y cuyas viviendas datan desde el 2008 lo que supone una ventaja comparativa respecto de otros conjuntos habitacionales y una reducción de costos en relación al acondicionamiento térmico de las viviendas y por tanto al coste total del Proyecto dada su construcción posterior al año 2006, hito marcado por la entrada en vigencia del Decreto 192/2005 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo el cual modifica la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Decreto 47/1992 Ministerio de Vivienda y Urbanismo) la cual viene a actualizar y aumentar los estándares técnicos para la edificación de nuevas viviendas, fundamentalmente para lo referido a lo que se denominaría la envolvente de la vivienda (Complejo de Techumbre, muros perimetrales y pisos inferiores ventilados). Finalmente, el Portal San Francisco cuenta con altos niveles de contaminación atmosférica por MP 10 y 2.5 y se encuentra dentro de la zona declarada como saturada y de la zona de aplicación de restricción de combustión de leña como se aprecia a continuación.

Figura N°7: Zona de Aplicación restricción uso de combustión a leña



Fuente: <https://ppda.mma.gob.cl/araucania/pda-para-las-comunas-de-temuco-y-padre-las-casas/>

Figura N°8: Distribución espacial sector Portal San Francisco.



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

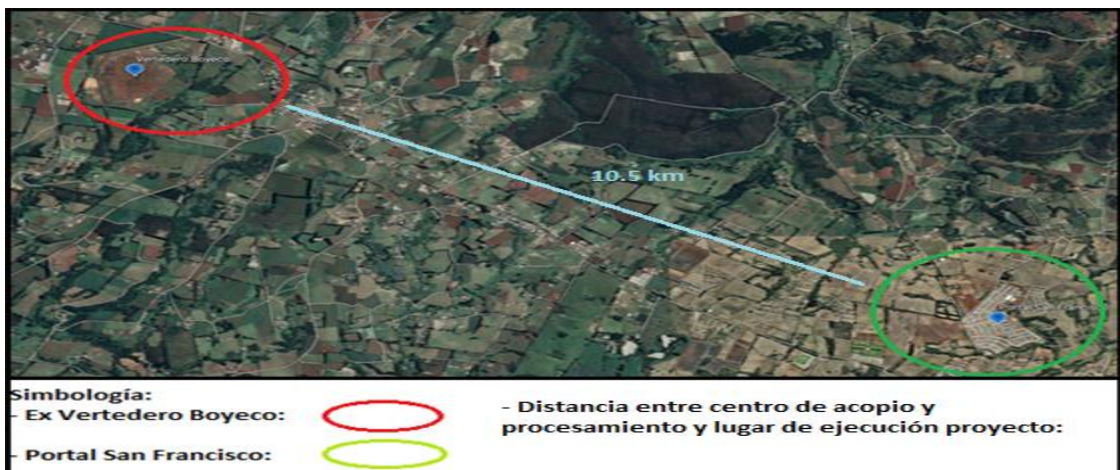
Como segundo espacio a intervenir se encuentra el ex Vertedero Municipal de Boyeco, el cual cerró sus puertas durante el año 2016 tras casi 25 años de funcionamiento ininterrumpido. El emplazamiento del vertedero municipal siempre estuvo rodeado de críticas fundamentalmente de la

población residente y colindante en el sector, esencialmente pertenecientes a comunidades indígenas. El cierre del vertedero si bien fue aplaudido por las comunidades del sector supuso un problema sin solución hasta hoy en día para el Municipio, debiendo este contratar servicios externos tanto para el traslado de los residuos sólidos domiciliarios hacia el Relleno Sanitario de Los Ángeles, así como también el “arrendamiento” del relleno sanitario para la disposición final de los residuos. En números concretos, esto se traduce en que el año 2015 y de acuerdo al presupuesto municipal de aquel año del Municipio de Temuco se gastaban M\$ 1.265.079 para el retiro de residuos domiciliarios y el mantenimiento del vertedero municipal. Cifra que aumento exponencialmente el año 2017 y que se refleja en el Presupuesto Municipal de aquel año, totalizando M\$ 7.033.454 entre los ítems de Aseo Domiciliario, Traslado y Transporte y Disposición Final.

Es, por tanto, que se hace necesario el rescate del Vertedero Boyeco con la finalidad de potenciar áreas y sectores rezagados con el objetivo de revitalizar y orientar hacia un nuevo nicho productivo dichos territorios.

En concreto y para efectos de nuestro proyecto, se busca la instalación de una planta receptora y generadora de biomasa cuya materia prima sean los desechos de la industria forestal. Esta planta almacenará la biomasa producida para proveer del combustible necesario a la planta de calefacción distrital que se emplazará en el Portal San Francisco de la Comuna de Temuco. Otro elemento destacable y que puede significar una ventaja comparativa respecto de otros posibles emplazamientos es la “relativa” cercanía con la Planta de Calefacción distrital, su conectividad a través de la Ruta S-20 que es utilizada por camiones forestales que trasladan madera y deshechos desde las comunas aledañas como Galvarino, Lautaro, Chol Chol y Nueva Imperial, lo que facilita la provisión de materia prima para su transformación en combustible en forma de biomasa y poder abastecer la planta de calefacción distrital.

Figura N°9 : Georreferenciación Vertedero Boyeco y Portal San Francisco



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

Otro elemento interesante a la hora de sopesar y trazar la posible ubicación de dicha planta generadora de biomasa apta para proveer al portal San Francisco, es que y dado el estado de cierre en que se encuentra el vertedero, se ha seguido monitorizando las chimeneas de ventilación de biogás

generado instaladas una vez cerrado dicho vertedero, las cuales y de acuerdo un estudio denominado “Informe Anual de Caracterización Biogás Generado en el Ex Vertedero Boyeco” a cargo de Cosmovitalis Consultores en el marco del plan de seguimiento y monitoreo post cierre del vertedero se informa que y tras un análisis y toma de muestras realizadas en dichas chimeneas de ventilación, el biogás generado actualmente alcanza un 100% de inflamabilidad y niveles de metano con frecuencia de alrededor del 60% lo que lo hacen igualmente combustionable. Este elemento resulta interesante puesto que, el futuro proyecto de planta receptora y generadora de biomasa puede llegar a funcionar total o parcialmente gracias al biogás generado en el entorno dada la descomposición de la materia orgánica del ex vertedero Boyeco

Figura N° 10: Ubicación Vertedero BOYECO



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

## Recuperación de espacios

La recuperación de un espacio como el ex Vertedero Boyeco supone de un desafío tanto a nivel técnico como a nivel político, entendiendo la evidencia histórica que antecede al recinto. A partir de 1992 comenzaron las operaciones del Vertedero Municipal de Boyeco, en el cual se disponían los residuos sólidos domiciliarios de las comunas de Temuco y Padre Las Casas, para posteriormente recibir los residuos de comunas aledañas como Lautaro, Galvarino y Chol Chol, llegando a recibir alrededor de 500 toneladas de basura diarias o 15 mil toneladas mensuales, de acuerdo a estimaciones de Fundación Terram (2016).

A partir de 2009, se generó un plan de cierre para este recinto dada las complicaciones derivadas de su presencia en dicho territorio se precedió a un plan de cierre, elaborado por la Comisión Regional de Medioambiente y aprobado por el Consejo Regional durante el mismo año; Es en el marco de este plan, que en el mes de Octubre del año 2015, la Superintendencia de Medio Ambiente, multó al municipio de Temuco con 320 Unidades Tributarias Anuales, dada la presencia de irregularidades en el proceso debido a nueve infracciones, siendo la más notable de estas la presencia de líquidos percolados, provenientes de la basura orgánica en el estero Cuzaco, curso fluvial del cual las comunidades mapuches residentes en el sector utilizaban para riego y uso agrícola. Dichas infracciones, cuales fueron posteriormente ratificadas por el Tercer Tribunal Ambiental de Chile.

El cierre definitivo del vertedero Boyeco se llevó a cabo el día 16 de diciembre del año 2016, fecha en la que se dejaron de recepcionar camiones que transportaban residuos sólidos domiciliarios de la comuna de Temuco, siendo estos, re direccionados a vertederos de otras comunas y regiones, como lo es el caso de la comuna de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

El plan de cierre estipula tres áreas de acción, la primera consta del perimetral del recinto, el cual tiene una extensión de 19.5 hectáreas, del total de 57 hectáreas con las que cuenta el espacio por parte del Municipio de Temuco, sector que conecta Temuco y Chol-Chol. En forma conjunta, el plan contempla el sellado del cúmulo desechos para su impermeabilización, evitando de esta manera la filtración de líquidos percolados al terreno, napas subterráneas y la emisión de gases invernadero; En tanto, la tercera acción, corresponde al monitoreo mensual de las condiciones de cierre y sellado de las celdas, junto a la mantención de las instalaciones.

El compromiso de cierre y mantención establecido por el Municipio de Temuco del Ex vertedero, se extiende durante 25 años, el cual tiene costos asociados para su operacionalización a pesar del cierre del recinto. En este sentido, la propuesta busca recuperar este espacio, colaborando con la disposición y tratamiento de los residuos domiciliarios que reposan en las celdas del vertedero por medio del retiro e incineración parcial de desechos en la planta WTE, ubicada en el Parque Industrial de la comuna de Lautaro, región de la Araucanía. Instalando en forma paralela, una caldera que pueda generar energía por medio de los desechos que tengan menor complejidad en su traslado y disposición. Los resultados de esta experiencia pueden ser un gran avance en cuanto la energía producida en el proceso, puede alimentar al menos el 50% de los procesos internos que puedan generarse dentro de la planta de biomasa, separando componentes de origen (Tipo de materia prima a utilizar) y destino (Espacio al cual será destinado).

La recuperación de este espacio, dotará de una nueva dinámica al sector, siendo parte de un nuevo polo de desarrollo dentro de la comuna de Temuco y los alrededores, dada la cercanía con comunas aledañas, posicionándose en un sector estratégico dentro del territorio, creando oportunidades de empleo y desarrollo humano para la comunidad colindante. De esta forma, el posicionamiento del proyecto en este sector, respondería a una necesidad institucional, que, sin embargo, conllevaría externalidades positivas para el territorio, para lo cual, se necesita tanto voluntad política como capacidad coercitiva de los actores comunales y regionales para generar marcos de legitimidad y cooperación entre autoridades, instituciones y actores sociales.

Sobre lo anterior, es necesario comentar que el proyecto debe considerar las tensiones históricas existentes en el territorio, de las cuales, dada la presencia de comunidades mapuches que buscar la recuperación de los cursos fluviales para consumo humano, junto con la preservación de la biodiversidad local. Resulta preponderante establecer procesos de acción y reconocimiento, junto con ello, generar diálogos que decanten en propuestas concretas de colaboración, entre las que podría considerarse, la posibilidad de diseñar planes para la transferencia termo energética hacia las comunidades colindantes al sector. A propósito, Valenzuela (2007), comenta lo siguiente:

“No hay límites para el poder local cuando se construye de un pacto social profundo entre los distintos actores de una comunidad y se cuentan con líderes y administradores para desarrollar todo el potencial de un Municipio, Comarca, Provincia, Asociación de Municipios u otros gobiernos intermedios”. (p.11).

## Análisis de Experiencias

Las experiencias seleccionadas revisadas responden a características similares en cuanto a tipo de emisión energética, objetivos del proyectos y formas de financiamiento a partir de los recursos disponibles, así como también elementos propios al contexto en el cual se pretende implementar el proyecto, ya sea en un distrito o bien en una comuna donde las características económicas y productivas del territorio, permiten generar dinámicas de intercambio y reutilización de materias primas en un rubro en específico, como lo es la industria forestal. De igual forma, la utilización de mecanismos para la distribución de la energía, responde a un interés en particular, dadas las características del territorio donde se pretende implementar el proyecto.

**a) Experiencia Cuellar, Provincia de Segovia:** A partir de 1999, la planta de biomasa comenzó a prestar servicios de termo calefacción distrital a la comunidad de dicho municipio. La iniciativa, pionera dentro de la Provincia de Segovia y también en el país, fue coordinada por el Ente regional de la energía (EREN) en Castilla y León, junto con el Instituto para la diversificación y ahorro de la Energía del Gobierno Central (IDEAE). Esta iniciativa fue pionera dentro de España al ser la primera en brindar servicios de calefacción a edificios públicos y privados de gran envergadura, emulando las experiencias llevadas a cabo en países del Norte y Este de Europa.

Un factor a considerar dentro de la iniciativa, son las características morfológicas y productivas del territorio; en este sentido, la masa forestal que rodea al municipio alcanza un 50 %, correspondiendo a estos a 16.000 hectáreas de plantaciones de pino, propiciando un cambio en las lógicas de trabajo y comportamiento empresarial en torno al desarrollo de nuevas fuentes energéticas en la cadena de producción.

La inversión comprometida para este proyecto alcanzó los 1.3 millones de euros, de los cuales un 50 % fue aportado por las instituciones públicas IDEA-EREN, en tanto que el resto fue funcionando por el Ayuntamiento de Cuellar, por medio de un contrato de Concesión proyectado a 20 años. De igual forma, el proyecto contó con dos subvenciones de 170.217 euros y 137.163 euros respectivamente.

La instalación de la red termo energética cubre las necesidades de 5 instalaciones municipales, destacándose el pabellón polideportivo del ayuntamiento, que posee una capacidad de 1500 personas el frontón; un centro cultural, que cuenta con 12 salas; piscina climatizada y el colegio público Santa Clara, con 600 alumnos matriculados. Por otro lado, atiende la demanda energética de los vestuarios del campo de fútbol, 5 condominios de propietarios con 228 viviendas y 24 viviendas unipersonales.

**b) Experiencia red de calefacción distrital Universidad de Valladolid:** la red pública de calefacción de la Universidad de Valladolid es la instalación termo energética pública de biomasa más importante de España. Esta red de calor biomasa entró en funcionamiento en el año 2015, dando servicio de calefacción y agua caliente sanitaria inicialmente a 27 edificios. En sus primeros años de funcionamiento, las emisiones de dióxido de carbono evitadas a la atmósfera han sido de 6.800 toneladas anuales.

El desarrollo del proyecto se enmarca en la política de ahorro y eficiencia energética promovida por la Junta de Castilla y León a través de la Empresa Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de



Castilla y León (Somacyl). Desde su arranque, la red de calor ha suministrado 19 millones de kilovatios útiles al año a los edificios universitarios y deportivos de la institución.

Actualmente, la red de calor urbana por biomasa da servicio de calefacción y agua caliente sanitaria a 31 edificios, de los cuales, 23 pertenecen a la Universidad de Valladolid y cuatro a la Junta de Castilla y León, donde cabe destacar la conexión de calderas extendidas al del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Actualmente la red de calefacción tiene una cobertura de 11.3 km, funciona bajo un nivel de potencia de 14 MW de potencia termina, teniendo un consumo anual total de 22.069.734 kwh con un promedio de 11.000 toneladas de astillas para su funcionamiento, reduciendo de esta forma, 9.740 toneladas de dióxido de carbono al año.

**c) Experiencia Coyhaique, Región de Aysén :** En noviembre del año 2018 fue inaugurada la primera planta de generación de energía en base a gasificación de biomasa del país, iniciativa apoyada por Corfo y desarrollada por Energy 220, en conjunto con la empresa regional San Cristóbal MTS la cual está conectada y distribuye energía a la red eléctrica, así como también energía termina a partir de un cogenerador, poniéndose a la vanguardia de los procesos desarrollados en países pioneros en materia de energías renovables, donde los residuos derivados corresponden a vapor de agua y bio carbón, el cual posee uso agrícola, utilizando residuos forestales derivados de planes de manejo forestal para prevenir incendios; limpieza y mantención de praderas agrícolas y cuidado de camino.

La iniciativa, Financiada en un 80 % con fondos correspondientes a CORFO, con un valor de ejecución correspondiente a 150 mil dólares destinados para diseño y compra de equipamiento, se enmarca dentro del proyecto que busca generar energías renovables no convencionales para abordar problemáticas de carácter ambiental, en este sentido, la iniciativa busca abordar los tres grandes desafíos que presenta la región de Aysén, los cuales son: La contaminación ambiental de la capital regional, Coyhaique; la creación de fuentes energéticas limpias, renovables y constantes; y la gestión de residuos madereros y forestales.

Actualmente la planta genera 30KW de electricidad, usados en las aplicaciones comerciales e industriales de Comercial San Cristóbal, así como inyección del remanente a la red de Edelayés, red de distribución eléctrica regional, generando 60kw térmicos para calefacción de las oficinas y salas de ventas de dicha empresa. Esto significa que anualmente, se reemplazan 60.000 litros de diésel destinados a generación eléctrica y 400 metros cúbicos de leña para calefacción.

Las experiencias revisadas. Dejan de manifiesto la posibilidad de que la viabilidad, al menos en experiencias comparadas, permiten prospectar un escenario favorable en torno a la ejecución del proyecto. Ahora bien, se deben tener en consideración una serie de elementos exógenos al diseño técnico de la obra, donde actores y fenómenos endógenos al territorio, pueden condicionar la continuidad y éxito de la iniciativa.

## Propuesta de Proyecto

Por medio del presente proyecto, se busca intervenir, a través de la construcción de una planta de biomasa en las instalaciones del Ex vertedero de Boyeco, la instalación de una red de calefacción distrital que pueda distribuir energía térmica sustentable a las viviendas ubicadas en el sector Portal San Francisco, concibiéndose como una línea alternativa del Programa de Descontaminación Atmosférica, PDA.

Para efectos prácticos , la propuesta busca integrar al sector forestal presente en la región como un actor relevante, siendo el principal proveedor de la materia prima para la planta de biomasa bajo la figura de la Responsabilidad Social empresarial, del mismo modo, la integración de grupos de interés,

como las empresas recicladoras locales, el sindicato de recolectores del sector Boyeco y las comunidades indígenas presentes en el sector Boyeco-Tromen serán actores colaboradores en el proceso de recolección local de materia prima. Todos estos actores serán parte del ciclo de desarrollo emergente a partir de la ejecución del proyecto, creando nuevos espacios de dialogo, cooperación y creación de estrategias que puedan potenciar el territorio en su conjunto de manera directa o por medio de externalidades positivas que puedan emerger dentro del proceso. Dicho de esta forma, a las empresas locales de reciclaje se les encomendará la recolección de madera y derivados en el sector urbano; en tanto al sindicato de recolectores de Boyeco, se les encargará la recolección de residuos forestales derivados de la quema agrícola, planes de manejo forestal y desechos que contengan madera en desuso en domicilios periurbanos. Cabe señalar entonces, que el principio de cohesión social entre las partes involucradas, resulta primordial para el éxito de la presente política pública, en este sentido, Ocampo (2005, citado en Hopenhayn 2007, pp. 40) señala que “sociedades más cohesionadas proveen un mejor marco institucional para el crecimiento económico, fortalecen la gobernabilidad democrática y operan como factor de atracción de inversiones al presentar un ambiente de confianza y reglas claras.”

Se pretende entonces, por medio de esta iniciativa, generar una matriz energética alternativa, sustentable, que responda a las necesidades de la comunidad, siendo además un potencial eje de desarrollo productivo y cultural dentro de la comuna. De esta manera, la política pública titulada “Temuco más sustentable” tiene su punto de inicio en los preceptos establecidos por CEPAL (1998) en torno a la regulación y uso de energías renovables no convencionales; considerando la mejora en los procesos de transformación energética; la racionalización y reducción del consumo energético; y la contribución de la mejora en las condiciones ambientales y sustentabilidad del desarrollo.

Los elementos anteriormente se ven reflejados en las líneas de acción del PDA aplicado actualmente para las comunas de Temuco y Padre Las Casas, delimitados por un marco normativo e institucional que distribuye, ordena y delimita las acciones de cada uno de los actores involucrados en esta política pública, sobre todo en el rol que poseen los municipios en torno a la capacidad de intervención-normativa y practica- sobre el PDA, limitándose a un rol secundario de fiscalización y monitoreo de las exigencias ambientales aplicadas a sus respectivas comunas.

De esta forma, se plantea por medio de esta iniciativa, generar un espacio de mayor participación y protagonismo al Municipio de Temuco, donde pueda, por medio de un proceso licitatorio inicial, entregar un servicio de calefacción de calidad, eficiente y con valores de mercado accesibles a la comunidad. Dicho esto, se pretende establecer un plan de acción que pueda generar condiciones técnicas y estructurales en materia de vivienda y obras viales, que puedan complementar la correcta ejecución del proyecto, reduciendo el nivel de incertidumbre por medio del levantamiento de datos y mitigando las externalidades negativas que puedan llegar a surgir en dichos ámbitos.

Adicionalmente a este proceso, será necesario crear una estructura institucional municipal que pueda dar soporte a las actividades y deberes administrativos derivados de las actividades de la planta y red de distribución una vez iniciado su proceso de funcionamiento, donde la presente unidad, coordinará el flujo de información obtenida sobre los beneficiados en cada etapa, su registro, estado de avance y termino de obra por cada beneficiado en las diversas etapas del proyecto, generando sistemas de información que puedan servir como precedentes a la labor de otras unidades municipales o ministeriales en el contexto regional del PDA.

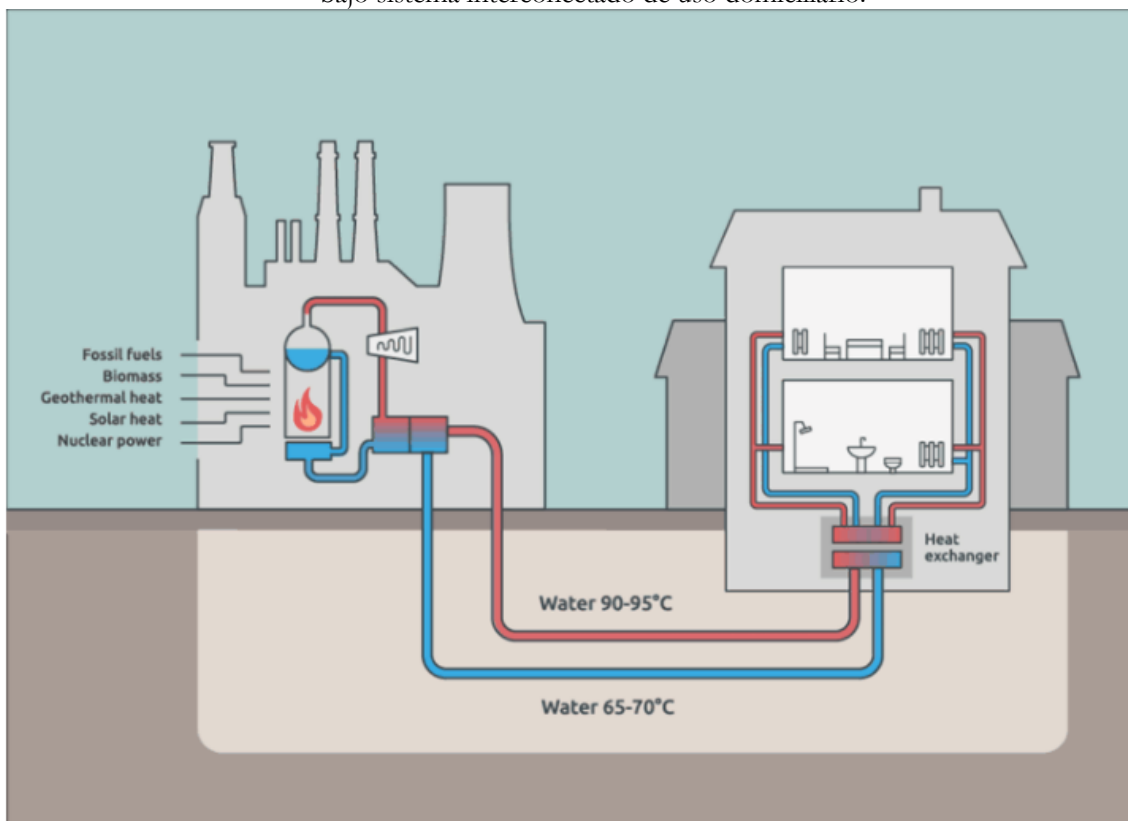
En sentido, resulta coherente citar a CEPAL (1998) quien sostiene lo siguiente:

“El marco regulatorio debe ser percibido como una medida tendiente a fortalecer tanto las relaciones interinstitucionales como las vinculaciones en y entre los actores

centrales, reforzando una suerte de triada en favor del uso eficiente de la energía, integrando entidades normativas, usuarios y empresas energéticas” (p.38)

Bajo esta premisa la iniciativa tiene por objetivo fortalecer las relaciones interinstitucionales como las vinculaciones en y entre los actores centrales dentro de la política pública, reforzando entonces, el concepto de uso eficiente de la energía por medio de la integración institucional de normas, usuarios y empresas estratégicas al proceso de conformación de la política pública.

Figura N° 11: Diagrama de funcionamiento planta de biomasa bajo sistema interconectado de uso domiciliario.



Fuente: [www.ebpchile.cl/es/proyectos/manual-de-desarrollo-e-implementacion-de-proyectos-de-energia-distrital](http://www.ebpchile.cl/es/proyectos/manual-de-desarrollo-e-implementacion-de-proyectos-de-energia-distrital)

## Dimensiones de la política pública a desarrollar, líneas de acción y financiamiento

La presente política busca generar un proyecto de calefacción distrital para el Portal San Francisco en la Comuna de Temuco, para estos efectos se han delineado 4 líneas de acción o dimensiones con sus respectivos componentes y actividades a desarrollar para la instalación y funcionamiento de la planta de biomasa.

Figura N° 12: Operacionalización líneas de acción y objetivos

LÍNEA DE ACCIÓN	OBJETIVOS	OBJETIVOS SECUNDARIOS (EXTERNALIDADES POSITIVAS)	ACCION/ES
PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL PROYECTO DE CALEFACCIÓN DISTRITAL	Proveer de la infraestructura necesaria para el Desarrollo de un Proyecto de calefacción distrital en el Portal San Francisco. (Proyecto Piloto)	-Mejorar la calidad del aire en el Portal San Francisco. -Mejora la conectividad de una zona postergada -Establecer nuevos nichos productivos	-Provisión infraestructura de planta de biomasa -provisión Infraestructura planta de calefacción distrital -Mejoramiento infraestructura vial colindante.
REVESTIMIENTO TÉRMICO	Vivienda acondicionadas para la intervención de eficiencia y aprovechamiento energético.	Contribuir a la continuidad , mejora y ampliación sectorial del programa PDA .  Aumentar el número de viviendas en las que sea aplicable la propuesta de calefacción distrital.	-Generar catastro: • Viviendas no regularizadas • Viviendas que se encuentran en condiciones optimas para aplicar subsidio termico • Apoyo de catastro de viviendas intervenidas , para la aplicación de la propuesta de calefacción distrital. -Alinear los requerimientos técnicos y planos de zonificación térmica de construcción de acuerdo a la normativa vigente. -Contribuir al desarrollo del contenido técnico y experiencias prácticas para las siguientes etapas del Proyecto y otros futuros.
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Fortalecer y promover la correcta implementación del Proyecto, a través de la educación y buenas prácticas medioambientales en la comunidad y capacitación de futuros usuarios de Calefacción Distrital	-Generar cultura medioambiental promoviendo el uso de la nueva tecnología en beneficio de los usuarios , contribuyendo a los objetivos del PDA.	- Política y plan piloto comunal de Reciclaje - Programa Patio limpio - Talleres de participación ciudadana. - Capacitación en el uso de nueva tecnología.
CONTROL Y SEGUIMIENTO	Fiscalizar la implementación del proyecto en los tiempos estimados en la propuesta original.	Verificación de el cumplimiento de los objetivos propuestos , cumplimiento y estado de avance. Creacion e individualizacion de Direccion de Medio Ambiente Municipal que aporte al Desarrollo de PDA.	Evaluación y diagnóstico de la política con indicadores anuales , durante la ejecución del Proyecto.

## Provisión de infraestructura e inversión

Esta línea de acción contempla el desarrollo en todas sus etapas (diseño, licitación y ejecución) de dos proyectos de infraestructura fundamentales y necesarios para la calefacción distrital. En primer lugar, está la obra de la planta de calefacción distrital y todos sus elementos constitutivos como la red de distribución, cañerías y empalme a las viviendas. Este componente sumando las etapas de diseño, licitación y ejecución proyecta una inversión total de \$ 2.330.000.000 millones de pesos. Las principales fuentes de financiamiento serán a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional del Gobierno Regional de la Araucanía.

El segundo proyecto para provisión de infraestructura para efectos de este proyecto, es una planta de generación, almacenamiento y distribución de biomasa proveniente tanto de los desechos forestales como de los procesos de recolección que implementara el municipio a través del retiro de residuos agrícolas y restrojos en sectores periurbanos de la comuna. El diseño, licitación y ejecución de las obras para proveer de la planta de generación, almacenamiento y distribución de la biomasa tendrá un costo total de \$ 270.000.000 millones de pesos.

Finalmente, como último componente está el diseño y ejecución de obras de mejoramiento de la ruta S-20, la cual conecta Temuco con la comuna de Chol Chol, y es la principal vía de conexión entre la futura planta de generación, almacenamiento y distribución de biomasa, así como también con la



futura planta generadora de calefacción distrital. Coincidentemente y para efectos de este proyecto da la casualidad que actualmente se encuentra en ejecución un proyecto de mejoramiento de la ruta S-20 el cual se encuentra en etapa de diseño y estudios. El costo total de esta obra alcanza los 763.076.000 y se encuentra individualizado en el Banco Integrado de Proyectos con el código Bip 30081385-0

Figura N° 13: Operacionalización líneas de acción y objetivos

PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL PROYECTO DE CALEFACCIÓN DISTRIAL						
COMPONENTE	ACTORES	INDICADOR	HITO	RESPONSABLE	COSTO/FECHA	
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE PLANTA DE CALEFACCIÓN DISTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de Medio Ambiente en coordinación con Ministerio de Vivienda y Urbanismo</li> <li>Gobierno Regional Financiamiento de el FNDR</li> <li>SERVIU</li> </ul>	100% Licitación del diseño de infraestructura a julio de 2021	Publicación bases del concurso y adjudicación .	GOBIERNO REGIONAL	Diseño: Julio 2021 \$ 30.000.000	
LICITACIÓN DE OBRAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de Medio Ambiente en coordinación con Ministerio de Vivienda y Urbanismo</li> <li>Gobierno Regional Financiamiento de el FNDR</li> <li>SERVIU</li> <li>Empresas Oferentes Contratista</li> </ul>	100% Licitación de Construcción a Julio de 2022	Publicación y adjudicación de obras de construcción	-Empresa Constructora -Gobierno Regional	Licitación : Julio 2022	
EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	-Empresa Contratista o constructora -Gobierno Regional	100% de ejecución de obras a diciembre de 2024	Inauguración de la planta de biomasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Regional</li> <li>MINVU</li> <li>SERVIU</li> <li>MMA</li> <li>Constructora/contratista que se adjudica el Proyecto.</li> </ul>	Ejecución de obras: diciembre 2024 \$2.300.000.000	
DISEÑO PROYECTO VIAL DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN TRAMO DE RUTA S-20	-Ministerio de Obras Públicas	100% licitación del diseño de infraestructura a julio de 2021	Publicación de bases para licitación y adjudicación del proyecto de diseño	Ministerio de Obras Públicas a través de Dirección de Vialidad	Diseño: Julio 2021 175.711.000 (ARI 2021)	
LICITACIÓN DE OBRAS Y EJECUCIÓN	-Ministerio de Obras Públicas -Empresas Oferentes y Contratistas	100% de ejecución de obras a Julio de 2023	Inauguración de obras de mejoramiento vial.	Dirección de Vialidad a través del departamento de Proyectos Viales Urbanos	Ejecución : Julio 2023 \$587.365.000 (Código BIP: 30081385-0)	
DISEÑO INFRAESTRUCTURA DE PLANTA DE GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Regional a través del FNDR</li> <li>MINVU</li> <li>SERVIU</li> <li>MMA</li> <li>Constructora/contratista que se adjudica el Proyecto.</li> <li>Municipalidad de Temuco</li> </ul>	100% Licitación del diseño de infraestructura a julio de 2021	Publicación bases del concurso y adjudicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno Regional</li> <li>MMA</li> <li>Municipalidad de Temuco a través de la Dirección de Administración y Finanzas y Mercado Público</li> </ul>	Diseño : Julio 2021 \$ 20.000.0000	
LICITACIÓN DE OBRAS PLANTA DE CALEFACCIÓN DISTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno regional</li> <li>MMA</li> </ul>	100% Licitación de Construcción a Julio de 2022	Publicación y adjudicación de obras de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno regional</li> <li>MMA</li> <li>Empresa que se adjudica el proyecto.</li> </ul>	Licitación :Julio 2022 \$ 250.000.000	
EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	-Empresa Contratista o constructora	100% de ejecución de obras a diciembre de 2024	Inauguración de la planta de biomasa	-Constructora/contratista que se adjudica el Proyecto.	Ejecución: Diciembre 2024	

## Revestimiento Térmico de Viviendas y Eficiencia Energética

Otro de los elementos fundamentales a la hora de plantearnos un proyecto de calefacción distrital, es la calidad y materialidad de las viviendas que gozaran de este método de calefacción. En concreto, es pertinente su reacondicionamiento y preparación con la finalidad de que sean mucho más eficientes energéticamente y no se malgaste energía de manera innecesaria, lo que a la larga contribuirá no solo en amortizar costos, sino que también provee de mejor infraestructura e interviene un sector históricamente postergado que ni siquiera se encuentra dentro del radio de ejecución del Plan Regulador Comunal.



Como primer componente a desarrollar para ejecutar esta línea de acción, nos vemos en la necesidad de generar un catastro para determinar el número total de viviendas a intervenir, aquellas que se encuentren en regla y condiciones de recibir el proyecto, e identificar aquellas que no para intervenirlas y estandarizar el criterio de eficiencia energética en todas las viviendas del sector. Un elemento a favor, resulta ser que, dada la data de construcción de estas viviendas, en teoría ya vienen con otros estándares de construcción, sobre todo en el que respecta a el aislamiento térmico de estas, sin embargo, resulta necesario y pertinente un catastro en detalle para su posterior intervención. Este tendrá un costo de \$10.000.000

El segundo componente a desarrollar, es iniciar un proceso de participación ciudadana amplio e inclusivo no solo de manera testimonial, sino que de manera participativa y en concordancia con la comunidad, recibiendo sus propuestas y delineando en conjunto las acciones a seguir a futuro. Para estos efectos se proponen tres acciones concretas; la creación de una mesa ampliada que englobe a la totalidad de actores con fines de presentación y discusión del proyecto, así como la coordinación de los trabajos a realizar. Sumado a esto, se incluye la presentación del proyecto a las juntas de vecinos y habitantes del Portal San Francisco, lo cual finalizara con talleres y coloquios de trabajo para la recepción de propuestas u observaciones por parte de la ciudadana y organizaciones de la sociedad civil que quieran contribuir en este proyecto. El costo del desarrollo de estas actividades será de \$ 30.000.000 y los desarrollará la Municipalidad de Temuco en conjunto con el Ministerio de Medio Ambiente. Finalmente, y como tercer componente y que cierra la línea de acción referente al revestimiento térmico y eficiencia energética de viviendas, está el acondicionamiento térmico de las viviendas. Este componente se ejecutará posterior al proceso de catastro de viviendas y solo en aquellas que tengan deficiencias estructurales y no cuenten con una adecuada aislación térmica, el costo proyectado de esta acción es de \$ 500.000.000 de pesos, los cuales pueden variar en función del n° de viviendas que requieran de intervención y mejoramiento.

Figura N° 14: Operacionalización líneas de acción y objetivos

REVESTIMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA					
COMPONENTE	Actores	Indicador	Hito	Responsable	Costo/Fecha
CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE VIVIENDAS EN PORTAL SAN FRANCISCO	SERVIU MUNICIPALIDAD	Catastrar y determinar el N° de viviendas que cuenten o no con revestimiento térmico y que cumplan con condiciones estructurales para calefacción distrital a diciembre de 2021	Resolución que autorice el catastro y diagnostico de las viviendas emplazadas en Portal San Francisco a marzo de 2021.	SERVIU Araucanía a través del Departamento de Programa de protección patrimonio familiar (PPPF)	Total ejecución diciembre 2021 \$10.000.000
PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	-SERVIU -MMA -Municipalidad de Temuco -Ministerio de Medio Ambiente Angélica Catrileo, Mesa Territorial Salud Mapuche de Boyeco -Juan Carlos Bahamondes, director municipal de Aseo, Ornato y Alumbrado Público, -Alejandra Parra, representante en Temuco de ONG Acción por los Derechos Ambientales (Rada) -Junta de vecinos La Unión (Maria González) -Junta d vecinos praderas del portal (Karen Angelbeck) -Junta de Vecinos Newen portal de San Francisco (Paola Delgado) -Junta de vecinos Peu-Mayen -Flavia Liberona, Directora Ejecutiva Fundación Terram.	-Conformar mesa de dialogo entre actores  -Presentación del Proyecto a las JJ.VV  -Coloquios para la recepción de propuestas	Inicio del Proceso de Participación Ciudadana en Febrero de 2021.	• Municipalidad de Temuco a través de la DIDECO en su Departamento Comunitario y Vecinal  • MMA	Desarrollo del Proceso durante 2021 y 2022 \$30.000.000
MEJORAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS	• SERVIU • MINVU • MMA • MUNICIPALIDAD • ENTIDADES PATROCINANTES	Intervenir las viviendas que no cuenten con un adecuado aislamiento a diciembre de 2022	Comienzo de trabajos de mejoramiento y acondicionamiento de las viviendas Portal san Francisco, en marzo de 2022	• SERVIU a través del programa de mejoramiento y acondicionamiento térmico ,PDA.  • Entidad Patrocinante que intervienen las viviendas.	Total ejecución Diciembre 2022 \$ 500.000.000

## Educación y Buenas Prácticas con el Medio Ambiente

Esta línea de acción está compuesta por cuatro componentes, dos de ellos destinados directamente al funcionamiento como tal de la planta de calefacción distrital y dos destinados a fomentar y promover hábitos y culturas amigables con el medio ambiente a modo de ir transitando de manera incremental hacia un sector más limpio y descontaminado no solo a través de la reducción de emisiones de material articulado, sino que también a través del aprovechamiento y valorización de los mal llamado deshechos reduciendo de paso la generación de los residuos sólidos domiciliarios.

Por tanto, el primer componente de esta línea de acción dice relación con un plan educativo de calefacción distrital a cargo de la Municipalidad y en coordinación en calidad de experto del Ministerio de Medio Ambiente. El objetivo de este plan es entregar e informar a la población residente del sector a modo de capacitación para que conozcan y hagan correcto uso de la futura calefacción distrital, sumado al cambio de hábitos y acciones dentro del hogar para que contribuyan en una mayor eficiencia energética y aprovechamiento térmico de la calefacción distrital dentro del hogar. Este plan tendrá un coste de \$ 20.000.000 millones de pesos y su ejecución se contempla para diciembre de 2022.

El segundo componente dice relación con un plan de manejo que contribuya a la limpieza de terrenos y patios en sectores periurbanos de la comuna, esencialmente en el radio del portal san francisco y el ex vertedero Boyeco. Esto dice relación con revalorizar deshechos y restos agrícolas como potencial fuente de generación de biomasa óptima para la planta de calefacción distrital. A su vez, se busca contribuir en disminuir la quema ilegal de deshechos en predios particulares, lo cual se condice, además, con lo establecido en el PDA. Para este plan se contempla una inversión anual de \$ 30.000.000 millones de pesos, los cuales pueden incrementar de acuerdo al desarrollo y eficiencia del plan en años venideros.

El tercer componente y que no tiene una vinculación directa en relación al proyecto, dice relación con la realización de talleres en el portal san francisco para la separación, valorización, reciclaje y manejo de residuos sólidos domiciliarios, la finalidad de este componente versa en promover y fomentar el tránsito hacia la disminución de los residuos sólidos domiciliarios del sector, contribuyendo de esta forma en el cambio climático y promoviendo al Portal San Francisco como un ejemplo pionero de cambio y nuevas experiencias replicables ya sean en la misma comuna de Temuco u en otras comunas del país. El coste de estos talleres asciende a \$ 10.000.000 de pesos, destinados a informar y promover la separación, valoración, reutilización y reciclaje, lo cual se complementa con la instalación de puntos verdes en el sector y contenedores de plásticos, experiencia exitosa dentro de la comuna.

Finalmente, el último componente en concordancia con el anterior, busca implementar un programa de patio limpio en el portal san francisco, a través de la recolección de residuos de difícil disposición tales como baterías, neumáticos, electrodomésticos y pilas entre otros durante 3 veces a lo largo del año. Esto dice relación nuevamente con contribuir a la valorización de los espacios de los vecinos del portal, y nuevamente contribuir en el combate del cambio climático a través de la correcta disposición de este tipo de residuos, lo que sumado a los talleres de separación, reciclaje y revalorización de deshechos buscan posicionar al portal san francisco como un conjunto habitacional sustentable, limpio y eficiente dentro de la comuna.

Figura N° 15: Operacionalización líneas de acción y objetivos

EDUCACIÓN Y BUENAS PRACTICAS CON EL MEDIO AMBIENTE					
COMPONENTE	ACTORES	INDICADOR	HITO	RESPONSABLE	COSTO/FECHA
PLAN EDUCATIVO Y DIFUSIÓN DE CALEFACCIÓN DISTRICTAL	-Municipalidad de Temuco -Ministerio de Medio Ambiente	Presentación del Plan en Diciembre de 2022 y cronograma de ejecución	Decreto alcaldicio que ordene el diseño y Desarrollo del plan en marzo de 2021	Elaboración a cargo de la Municipalidad de Temuco en conjunto con Ministerio de Medio Ambiente	Diciembre 2022 \$ 20.000.000
PLAN RETIRO DE RESIDUOS AGRICOLAS Y RASTROJOS EN SECTORES PERIURBANOS PARA SU CORRECTO MANEJO, DISPOSICION Y REVALORIZACION PORTAL SAN FRANCISCO	Municipalidad de Temuco	Presentación de Plan Diciembre 2021	Publicación de Plan y comienzo de retiros en Julio	Municipalidad de Temuco a través de direccion de aseo, ornato y medioambiente	Junio 2021 \$ 30.000.000
TALLERES DE SEPARACION, MANEJO Y VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS A VECINOS DEL PORTAL SAN FRANCISCO	Municipalidad de Temuco	Ejecución de talleres durante el año 2022	Ejecución del primer taller a cargo del director de aseo, ornato y medio ambiente en enero de 2022	Municipalidad de Temuco a través de dirección de aseo, ornato y medio ambiente	Periodo año 2022 \$10.000.000
PROGRAMA PATIO LIMPIO PORTAL SAN FRANCISCO	Municipalidad de Temuco	Retiro durante los meses de Julio, septiembre y diciembre de residuos de manejo especial (neumaticos, electrodomésticos, baterias, pilas, etc)	Decreto que de cuenta del inicio del plan a Junio de 2021	Municipalidad de Temuco y dirección de aseo, ornato y medio ambiente	Junio 2021 \$ 15.000.000

### Evaluación y seguimiento de la Política

Respecto de esta última dimensión, es menester señalar que uno de los elementos claves a la hora de pensar y diseñar políticas públicas es la correspondientes evaluación y seguimiento de estas. Por consiguiente, se propone dentro de la última línea de acción, la creación a individualización de la Dirección de Medio Ambiente y Fomento Energético perteneciente a la municipalidad de Temuco. El objetivo de esta nueva dirección es dar dedicación exclusiva a proyectos, planes y programas medioambientales y que contribuyan en este sentido y separarlo de Aseo, Ornato y Luminaria Pública a través del traslado de funcionarios. A su vez, esta nueva dirección, tendrá por objetivo el monitoreo y seguimiento de los distintos hitos y actividades propuestas en el contexto de este proyecto, a través de la generación de indicadores de cumplimiento que midan el real avance de la política con la finalidad de corregir errores de planificación a tiempo. Se propone que existan a lo menos una evaluación anual y actualización de estos indicadores.

Figura N° 16: Operacionalización líneas de acción y objetivos

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO					
COMPONENTE	ACTORES	INDICADOR	HITO	RESPONSABLE	COSTO/FECHA
INDIVIDUALIZAR Y CREAR DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE Y FOMENTO ENERGÉTICO MUNICIPAL	MUCIPALIDAD	Creacion de la Direccion de Medio Ambiente y fomento energético Municipal en Marzo de 2021; • Porcentaje de cumplimiento de objetivos de proyecto. • Evaluación anual de estado de avance . • Apoyo a programa PDA.	Decreto alcaldicio de individualización de Dirección de Medio ambiente y foment energético municipal , separando la actual Direccion de medio ambiente de aseo, ornato y alumbrado público.	Municipalidad de Temuco a través de la nueva dirección de medio ambiente y fomento energético.	Creación; Marzo 2021  Sin costo, servicios, personal y funciones traspadas desde ex dirección de Aseo, Ornato y Medio Ambiente





## Financiamiento

Resulta relevante poder comentar tres aspectos generales que delinea CEPAL (1998) para una correcta ejecución de proyectos energéticos, donde la disposición y asignación de recursos para el cumplimiento de tareas ejecutivas, administrativas, técnicas y fiscalizadoras encomendadas resulta preponderante, Dichos fondos deben provenir de fuentes que preserven la independencia, autoridad y accionar del ente encargado, dichos fondos se encuentran frecuentemente a presupuestos gubernamentales

De igual forma, el organismo sostiene que es vital dotar al ente regulador del necesario peso político que le permita, implementar, establecer acuerdos e imponer (cuando así lo amerite) de acuerdo a sus capacidades, las disposiciones legales y normativas, así como las medidas de carácter económico necesarias para el cumplimiento de los objetivos del marco regulatorio. Por último, en todo momento se recomienda resguardar la solvencia técnica del mismo de acuerdo a lo mencionado anteriormente.

En cuanto al financiamiento del proyecto, se tiene considerado una inversión público-privada, donde un porcentaje del proyecto, solicitado por el Municipio de Temuco, para estudios de prefactibilidad técnica serán financiados bajo fondos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, teniendo en consideración el Artículo 38 del PDA dispuesto para las comunas de Temuco y Padre Las Casas, acciones correspondientes a proyectos de calefacción distrital, deben ser financiados bajo esta modalidad. Dada la elevada suma de inversión del proyecto y con el propósito de concertar actores que puedan delinear una política energética exitosa, se solicitará la cooperación de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), con el propósito de delinear criterios específicos de la licitación.

En caso de existir problemas de financiamiento efectivo de la propuesta, se tiene considerado solicitar créditos internacionales cogestionados por GIZ, donde emergen como posibles entes patrocinantes como el Banco Internacional alemán KfW, dedicado al financiamiento de infraestructura, estrategias de ahorro energético y construcción de viviendas.

Para efectos operativos, el proyecto se llevará a cabo bajo el sistema, de concesiones, Artículo 22 de la Ley N° 20.530, cuya duración bajo esta modalidad será proyectada a 20 años, donde se establecerán conceptos de copago por la entrega del servicio, mecanismos de cobros asociados en conjunto con la empresa local de distribución de energía, FRONTEL, o bien, con la empresa de distribución y servicios sanitarios Aguas Araucanía. El concepto de Copago, no sobrepasará el 60% del valor total de producción durante los primeros 5 años de implementación de la política pública en el sector. De esta forma, se busca incentivar la transformación energética por medio de la reducción de costos asociados. De igual forma, resulta relevante comentar, que en el caso de que existan casos de inviabilidad financiera para efectuar los pagos asociados al servicio, estos podrán ser evaluados de acuerdo a registros formales de caracterización social, como el Registro Social de Hogares o bien, ser beneficiario de algún programa de Gobierno considerado como prioritario a nivel social por parte de la Municipalidad. De igual forma, el Municipio coordinará el pago derivados de los servicios prestados tanto por las empresas recicladoras y los trabajadores de recolección del sector periurbano adscritos al sindicato de recolectores Boyeco.

## Rentabilidad social

De acuerdo a Fernández et al (2008), la rentabilidad social, puede ser entendida como una evaluación cuantitativa sobre los resultados cualitativos de una inversión pública, mixta o privada de un proyecto delimitado en un grupo objetivo específico. En este sentido, los retornos sociales son todos los beneficios que el proyecto aporta a la sociedad en su conjunto. Bajo esta lógica, nos centraremos en un

indicador en concreto, el cual corresponde a la reducción de costos asociados a la ejecución de la iniciativa en Portal San Francisco, denotando como primera externalidad positiva, el cambio en la cultura del uso de la leña en relación a nuevas tecnologías de calefacción, junto a la recepción, por parte del usuario, de un servicio estandarizado, con continuidad de suministro y eficiente en su consumo.

El proyecto busca contribuir a generar alternativas sustentables para la termo calefacción de la comunidad del sector Portal San Francisco, siendo un programa que, de acuerdo a su éxito, pueda ampliarse a otros sectores de la comuna de Temuco conforme a los criterios técnicos establecidos. De esta forma y de acuerdo a estimaciones de O'ryan ( Biomasa: Potencial al alza, 2019) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional para proyectos distritales de calefacción fluctúan entre los 500 KWE y 3 MWE, con un costo fluctuante de operación entre 80 y 40 US\$ de acuerdo a registros de CMPC (Biomasa: Potencial al alza ,2019) ; de esta manera podemos proyectar el costo promedio de la iniciativa para la economía familiar, teniendo como referencia, la plataforma creada por el Ministerio de Energía (Conoce tu energía, 2020) habilitada para el cálculo energético promedio de un grupo familiar.

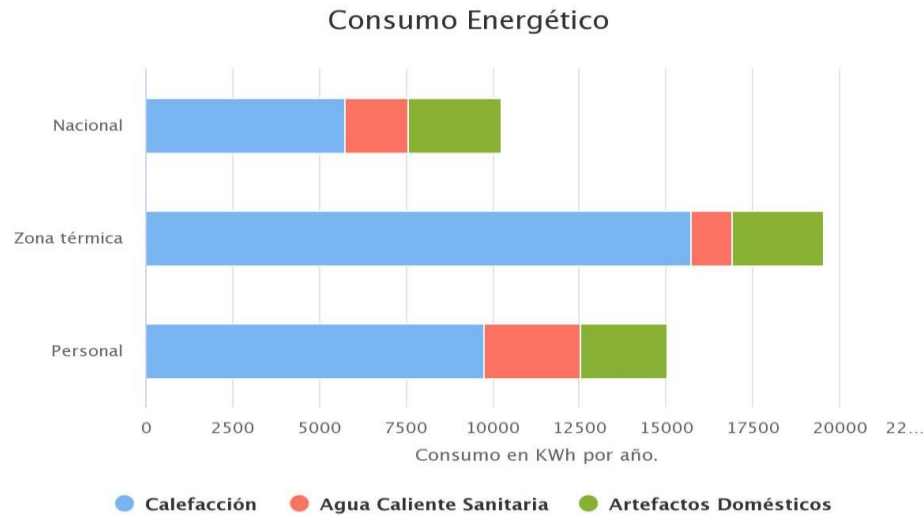
De acuerdo a reportes regionales elaborados por SERNAC Araucanía (Reporte de comercio formal de leña y Pellet, 2020) el rango de precio por Metro cúbico establecido en comercios formales dedicados a la venta de leña, fluctúa, para el mes de junio de 2020, entre los \$41.000 y \$45.000 pesos, dependiendo del tipo de leña, sea esta Pino o Hualle respectivamente. Si consideramos que el consumo promedio de una familia compuesta por 3 integrantes en la Araucanía corresponde a 7.7 metros cúbicos anuales, los costos totales en un año promedio fluctúan entre los \$315.700 y \$346.500, sin contar la existencia de otro tipo de artefactos de calefacción/o cocción. Para efectos de licitación del proyecto, se establecerá como criterio de selección a aquel oferente que pueda desarrollar el proyecto bajo la especificación técnica de entregar un servicio de termocalefacción, con un rango de potencia establecido de 500 KWE y 3 MWE Mensual de consumo por hogar, con un costo de operación de 40 USD\$, el cual puede fluctuar en otros valores no superiores a 80USD\$, en el caso de encontrarse desierto el concurso por falta de oferentes. Los rangos y valores estimados, se consideraron de acuerdo a recomendaciones técnicas de organismos especializados, los cuales pueden verse afectado ya sea por factores de mercado o bien, consideraciones técnicas que puedan emerger al momento de ejecutar el proyecto.

Tabla N°5 Relación precio leña por tipo y costo total anual

TIPO DE LEÑA	PRECI O M3	CONSUMO ANUAL M3	COSTO ANUAL	TOTAL
PINO	\$41.000	7.7	\$315.700	
HUALLE	\$45.000	7.7	\$346.500	

Fuente: Elaboración propia en base a reportes del Ministerio de Energía (2017) y SERNAC (2020)

Figura N° 17; Consumo energético por tipo, seccionado por grupo familiar, zona térmica y consumo nacional.



Fuente. Elaboración propia en base a servidor [www.aprendeconenergia.cl/conoce-tu-consumo/](http://www.aprendeconenergia.cl/conoce-tu-consumo/)

#### Antecedentes:

- Calefacción Personal: 9.728 KWh por año, equivalente a 9.728 MW anuales, lo cual corresponde a un consumo sostenido mensual de 0.81 MW.
- Precio Dólar Ajuste al 17/01/2021= 735

Tabla n°6 valores y costo final asociado para usuarios según oferente.

0.81 MW/ MENSUALES	Valor MW (USD)	Valor Dólar Ajuste	Valor moneda nacional por Consumo Mensual promedio de 0.81 MW	Costo Anual por grupo familiar en moneda nacional	Costo Anual por integrante grupo familiar en moneda nacional
OFERENTE 1	40 USD	735	23.814	285.768	95.256
OFERENTE 2	60 USD	735	35.721	428.652	142.884
OFERENTE 3	80 USD	735	47.628	571.536	190.512

Fuente: Elaboración propia

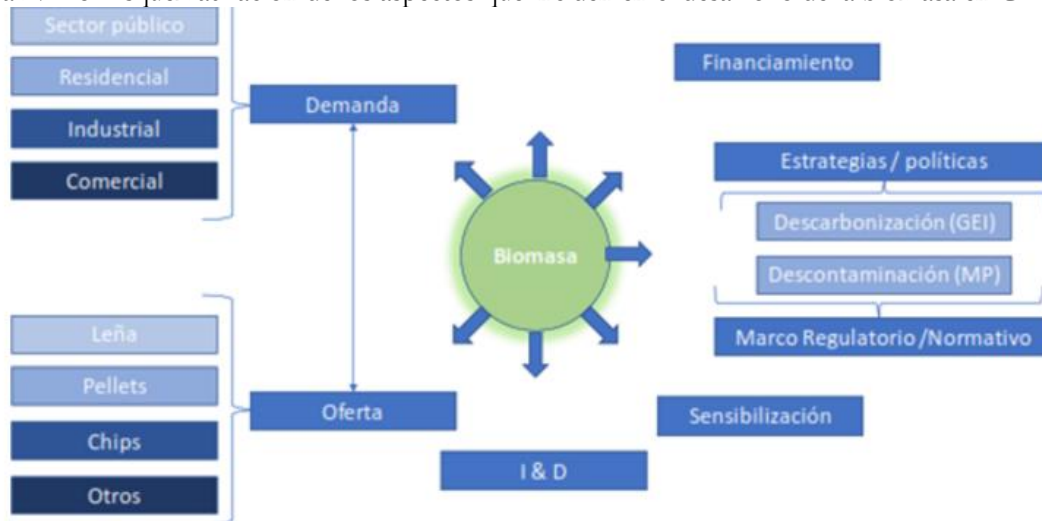
Tabla N°7: Consumo comparado según tipo de calefacción

Tipo de Combustible	Costo Total Anual	Costo Asociado a los meses de mayor demanda (mensual)
Pino (leña seca)	\$315.700**	105.2
Hualle (leña seca)	\$346.500**	115.500
Parafina	\$ 287.595	95.865
Gas licuado	\$492.699	164.233
Biomasa	\$285.768	95.256

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores considerados por concepto de leña (\*\*) se encuentran estimados en un margen de consumo anual destinado netamente a calefacción en periodos de estación Otoño-Invierno (Aproximadamente 3 meses)

Figura N° 18: Esquematación de los aspectos que inciden en el desarrollo de la biomasa en Chile



Fuente: [www.ebpchile.cl/es/proyectos/biomasa-para-chile-desarrollo-de-una-estrategia-sectorial](http://www.ebpchile.cl/es/proyectos/biomasa-para-chile-desarrollo-de-una-estrategia-sectorial)

Los indicadores demuestran las ventajas económicas y sociales que entrega el reconversión al sistema de termocalefacción generado por Biomasa, sin embargo, es necesario comentar que dada la mínima diferencia existente entre el coste total anual de la parafina en relación a la biomasa, la calefacción centralizada por este tipo de energía renovable no convencional puede tener diversos usos, entre los que cabe destacar el uso sanitario termorregulado y el amplio radio de calefacción dentro de una vivienda con aislación térmica.

## Nodos Críticos

Al momento de analizar nodos críticos, entendidos bajo la lógica de factores o elementos que puedan provocar tensiones o problemáticas emergentes a partir del contexto en el que se encuentran, consideramos que la presencia de factores de multiculturalidad, intereses ambientales, socioculturales, institucionales y de cohesión social pueden ser potencialmente intervinientes en el desarrollo de la política pública.

Sobre el factor multicultural, la presencia de comunidades mapuches alrededor del terreno donde se encuentra el Ex vertedero Boyeco, puede condicionar el normal desarrollo de la planificación establecida para la ejecución del proyecto, en este sentido, las instancias de dialogo en un contexto interculturalidad, son primordiales, para lograr acuerdos comunes entre las partes, brindando espacios de integración que reconozcan los proyectos individuales y colectivos de los involucrados. En este sentido, Font (2004) en sostiene lo siguiente:

“Dado que no es posible ni deseable que desaparezca el rol fundamental que juega esa minoría permanentemente asociada y activa, es preciso conseguir que ese sector alcance al máximo posible de ciudadanos y que profundice sus mecanismos de democracia interna, para que así tenga la mayor representatividad posible. Eso significa mantener las políticas de apoyo económico que han existido en muchos casos, pero complementarlas con mecanismos dirigidos a su necesaria renovación en su gestión, cultura organizativa, etcétera.” (En Zaccardi, 2004, p28)

Dicho esto, se deben plantear escenarios de resolución de conflictos bajo una mirada de horizontalidad y corresponsabilidad, donde la institucionalidad sea un ente facilitador de los procesos de dialogo y creación colaborativa de propuestas para una salida satisfactoria a las problemáticas y demandas solicitadas por los actores involucrados.

En la misma línea, la defensa de los intereses ambientales del territorio, es un elemento clave en el diseño técnico de la política pública, con el propósito de no intervenir en forma abrupta la biodiversidad presente en el territorio, o bien, ser una iniciativa contraproducente con otras iniciativas de índole ambiental desarrolladas en el mismo sector. De igual forma, la intervención de actores sociales a nivel comunitario como activistas, ONG's o autoridades ancestrales ante este tipo de eventos, deben ser considerados como un factor relevante a considerar dentro del proceso de participación ciudadana y resolución de conflictos.

Otro factor a considerar, corresponde a la resistencia al cambio en torno a la adopción de nuevos hábitos de calefacción, dada la tradición histórica que antecede al proyecto de intervención en dicho sector. De igual forma, el acceso a información por parte de los potenciales beneficiarios y factores asociados al tipo de consumo en torno a la economía familiar, responden a una caracterización del público objetivo en el que se debe intervenir para concientizar sobre el impacto social del proyecto en la política bicomunal de descontaminación atmosférica.

Ahora bien, sobre el factor institucional, es necesario ser meticuloso en que las líneas de acción propuestas en la presente iniciativa no sean contraproducentes unos con otros, tal como se mencionó anteriormente, donde la limitación normativa que cada institución posee en su campo de acción, responde más bien a una mirada estratégica para focalizar de manera eficiente, los recursos humanos y financieros de cada unidad involucrada en un determinado tiempo. Por ello, la labor de la Municipalidad de Temuco, como ente coordinador de esta iniciativa, responde a dar respuesta a esta problemática latente en la implementación de esta política pública, que corresponde a una nueva línea de trabajo del PDA. A propósito, Cunill-Grau, Fernandez y Thezá (2014), sostienen lo siguiente: “las instituciones (las reglas del juego) ejercen una influencia determinante sobre lo que puede efectivamente hacerse, por lo menos a corto y a mediano plazo.” (p. 16)

Ahora bien, sobre la infraestructura vial, el acondicionamiento de las rutas que se encuentran en el sector, se debe procurar generar un trabajo que minimice el impacto del tránsito constante de

camiones y maquinaria pesada en el sector a intervenir dada las condiciones en las que se pretende realizar la pavimentación del sector, el aumento progresivo de la circulación de vehículos menores al presentarse como una vía en condiciones estructurales óptimas, puede generar externalidades negativas a la calidad de vida de los habitantes de las comunidades de Boyeco y Portal San Francisco. A pesar de lo anterior, se puede presentar una oportunidad para mejorar los niveles de conectividad existentes en el sector periurbano de la comuna, ofreciendo servicios que puedan dar respuesta a las carencias que dichos sectores puedan presentar en materia de tránsito vial, conectividad y tiempos de traslado.

Sobre la cohesión social, al igual que los puntos anteriores, las voluntades políticas de las autoridades locales, integración de actores, la capacidad de diálogo y búsqueda de soluciones a conflictos emergentes y la legitimidad que la comunidad entrega a este tipo de iniciativas, corresponden a factores claves para poder lograr que la política pública a implementar, sea un éxito, donde tal como menciona Schnapper (2007) las instituciones son las que permiten la vinculación de los individuos con la sociedad mediante mecanismos sistémicos que permitan desarrollar acciones colectivas que articulan al conjunto de la sociedad. Bajo esta premisa, son los actores institucionales presentes en el proyecto, los encargados de generar espacios que promuevan la concertación, articulación y cohesión de los actores en torno a un proyecto común.

De acuerdo a lo anterior, es necesario entonces, mencionar a los actores socialmente relevantes que se encuentran dentro del territorio, siendo estos, agentes de cambio en cada una de sus actividades.

- Angélica Catrileo, Mesa Territorial Salud Mapuche de Boyeco
- Juan Carlos Bahamondes, Director municipal de Aseo, Ornato y Alumbrado Público,
- Alejandra Parra, representante en Temuco de ONG Acción por los Derechos Ambientales (Rada).
- Junta de vecinos La Unión, Presidenta María González
- Junta de vecinos Praderas del portal, Presidenta Karen Anfelberg
- Junta de vecinos Newen Portal de San Francisco, Presidenta Paola Delgado
- Junta de vecinos Peu-Maye, sin personalidad jurídica actualizada.
- Flavia Liberona, Directora Ejecutiva Fundación Terram.
- Francisco Millán Lincopi Consejero Fundación Instituto Indígena
- Sindicato Recicladores/as Boyeco creado bajo Ley 20.920 de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Producto
- Machi María Lienmil Dirigente Sector Boyeco y autoridad ancestral.

## Conclusiones

El avance en la investigación y desarrollo para la creación de nuevas alternativas energéticas en base a sistemas no convencionales que tengan como criterio la sustentabilidad de los recursos utilizados y los procesos derivados de este, es un tema latente en la agenda pública de los últimos Gobiernos, pensando siempre en la zona centro sur de nuestro país. En esta perspectiva, Sebastián Vargas, Jefe de planta del Monorelleno ECOPRIAL, empresa próxima a implementar un sistema de cogeneración energética mediante biogas, en la comuna de Osorno, región de Los Lagos, comenta “Existen varias plantas del rubro forestal que se han ido adaptando al uso de estas tecnologías, por que en el largo plazo, les resulta más barato que tener un contrato con empresas del rubro eléctrico, ya que tienen la materia prima ahí mismo, en su lugar de faena y planta de producción, acá mismo, camino al mar tenemos dos plantas que trabajan con una caldera, Madesur y Madexpo”, de la misma forma, complementa, “ Todavía no he visto condominios que cuenten con sistemas de calefacción por

biomasa, quizá porque los costos asociados a su instalación y mantenimiento, desconozco en detalle si se van a realizar en un futuro, este tipo de iniciativas acá en la zona; lo que sí visto, son proyectos como de calefacción y electricidad por termo paneles, pero de baja intensidad instalados en viviendas relativamente nuevas”.

Gonzalo Vargas, Ingeniero Ambiental perteneciente a la Consultora SICAM, empresa adjudicante de proyectos de recambio de calefactores y otras iniciativas enmarcadas en el PDA, como educación ambiental y medición de material particulado en la comuna de Temuco, sostiene que “Proyectos de este tipo se han venido barajando desde hace un par de años, sin embargo los estudios de prefactibilidad son costosos y la burocracia estatal no permite que vean la luz en menos de 2 años, entre la licitación y la elaboración del estudio.. Creo que son iniciativas muy enriquecedoras, en otros países desde hace bastante tiempo se han venido trabajando iniciativas similares, en Chile recién estamos comenzando a preguntarnos que hacer para subsanar el tema de la contaminación ambiental de manera seria, es en esta discusión que este tipo de iniciativas surgen como respuestas” De igual forma, complementa “La gran limitante de estos proyectos radica en los elementos técnicos requeridos, ósea, al igual que sucede con las estufas a pellets, no puedes llegar e instalar este tipo de artefactos en una población o en un campamento, por que son muy pocas las casas que cuentan con una muralla o un techo que soporte el peso y las temperaturas que alcanzan las calderas sin tener un riesgo cierto de incendio o falla, porque la instalación eléctrica ahí también es relevante, sobre todo en las estufas a pellets modernas.”.

Bajo estos comentarios, resulta necesario, preguntarnos si en el transcurso del tiempo estas tecnologías tendrán una amplia aceptación en la población, ya que como mencionamos anteriormente, existen elementos propios a una tradición histórica en el uso de la leña y otros tipos de calefacción a nivel residencial. Sin embargo, consideramos que esta iniciativa, con un trabajo de base para el levantamiento de información; participación ciudadana para dar legitimidad al proceso, deliberación para generar acuerdos mínimos de convivencia y la resolución de conflictos para obtener cohesión social, concertación de actores público-privados para el desarrollo de iniciativas y voluntad política para respaldar decisiones que puedan emerger en torno al desarrollo político, son elementos fundamentales para el éxito de esta política pública. Sobre esto, el desarrollo de la presente propuesta, responde a la necesidad de crear alternativas sustentables para resolver un problema de índole público, generando por cierto, nuevas dinámicas en el sector a intervenir dada la movilización de recursos. En este sentido, Boisier (2005) sostiene:

“el enfoque del desarrollo local como un proceso endógeno de cambio cabalga a horcajadas en el crecimiento y en el desarrollo, y por tanto comparte elementos de exogeneidad propios del crecimiento local con otros de endogeneidad propios del desarrollo. Las instituciones, las organizaciones y los actores, categorías todas que pertenecen al lugar, pasan a ser los elementos relevantes desde el punto de vista de diseño de políticas” (P. 11)

Bajo esta premisa Buarque (1999) complementa: “El Desarrollo local es un proceso endógeno registrado en pequeñas unidades territoriales y asentamientos humanos capaz de promover el dinamismo económico y la mejoría en la calidad de vida en la población” (En Boisier,; 2005p. 7)

En otras palabras, el desarrollo exitoso, junto a los factores anteriormente mencionados, responden también a una necesidad propia para resolver problemáticas públicas, las cuales pueden presentarse como una oportunidad de desarrollo para los diversos actores en el territorio, en donde, dada las características del proyecto, pone como actor preponderante, al municipio, siendo este, junto a los actores institucionales y a la sociedad civil en su conjunto, en un lógica de colaboración y correspondencia horizontal, quienes deben trabajar para la resolución de problemáticas locales, donde



las instituciones deben ser facilitadores de procesos y articulador de respuestas para el debate público, promoviendo ecosistemas favorables para la democracia local (OIDP, 2018). En este sentido, la propuesta busca acercarse a lo que Valenzuela et al (2020) denomina Gobernanza Multiactor Decisoria, donde la creación de agencias intersectoriales, la cooperación público-privada y social, junto con la capacidad de veto de los actores en el marco de sus competencias, junto a la capacidad de combinar elementos de planificación urbana, conectividad y logística, con el fin de generar un producto y servicio que sirva como experiencia ejemplo para resolver la problemática ambiental de la contaminación atmosférica en la zona sur de nuestro país, considerando estos tópicos entregados por el autor como parte de un marco conceptual de referencia.

## Bibliografía

### Libros y Revistas.

Boisier, Sergio: ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización? Revista de la CEPAL, Volume 2005, Issue 86, dic 2005, p. 47 – 62

**DOI:** <https://doi.org/10.18356/8a88036d-es>

Buarque S., Metodología de Planejamento do Desenvolvimento Local e Municipal Sustentable, 1999, IICA, Recife, Brasil

Comisión económica para América Latina y el Caribe: “promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” guía para la formulación de los marcos regulatorios” Santiago de Chile, 1998.

Fernandez Lopez, J; Doiro Sancho, M; Ares Gomez, J,E: “Parametros para evaluar el retorno social de la financiación pública I+D+I”. 2008

Hopenhayn Martín (2007) :“Cohesión Social: una perspectiva en proceso de elaboración”. En Ana Sojo, Andras Uthoff. Cohesión social en América Latina y el Caribe: una revisión perentoria de algunas de sus dimensiones. Cepal, febrero. Pags. 37-47.

Muñoz Arce, G. (2020). Trabajo interprofesional en Chile. *Revista Rumbos TS. Un Espacio Crítico Para La Reflexión En Ciencias Sociales*, (21), 87-108.

Nuria Cunill-Grau, Margarita Fernández y Marcel Thezá Manríquez, «La cuestión de la colaboración intersectorial y de la integralidad de las políticas sociales», *Polis* [En línea], 36 | 2013, Publicado el 16 enero 2014, consultado el 11 octubre 2015.( <http://polis.revues.org/9503>)

Ocampo, José Antonio (2005). Reconstruir el futuro. Globalización, desarrollo y democracia en América Latina, CEPAL, Grupo editorial Norma.

OIDP: Agenda Local para la Democracia (2018). Asamblea General del Observatorio Internacional de la Democracia Participativa, celebrada en Barcelona el día 27 de noviembre de 2018

SEREMI Medio Ambiente Araucanía: Plan operacional 2019 para la gestión de episodios críticos en el marco del plan de descontaminación atmosférica de Temuco y Padre Las Casas ds n°8/2015 del MM.

Disponible en: <http://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/09/PLAN-OPERACIONAL-GEC-TEMUCO-Y-PLC-2019.pdf>

Valenzuela Van Treek, Esteban, Toledo Alarcón, Claudia, Muñoz Aravena, Waleska, & Villa Sepúlveda, Felipe. (2020). Tres dimensiones de la democracia territorial: directorios multiactor, consultas vinculantes y empoderamiento social en la región del Biobío. *Revista iberoamericana de estudios municipales*, (22), 125-153. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-17902020000200125>

Valenzuela, Esteban (2007). Poder Local Apropiado: Cien consejos para líderes en desarrollo local. 2007. Santiago: Universidad Autónoma- ICHÉM.



Yáñez León, Sergio (2012): Contaminación por uso de leña en las comunas de Temuco y Padre las Casas. Análisis comparativo de políticas públicas utilizadas a nivel internacional. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

### **Referencias:**

- Reportaje: *Biomasa, potencial en Alza*  
[www.revistaei.cl/reportajes/biomasa-potencial-al-alza](http://www.revistaei.cl/reportajes/biomasa-potencial-al-alza) (2019)
- Portal interactivo Ministerio de Energía (2020)  
[www.aprendeconenergia.cl/conoce-tu-consumo/](http://www.aprendeconenergia.cl/conoce-tu-consumo/)
- Reportes regionales mensuales de distribuidores de leña seca certificada  
[www.sernac.cl/portal/619/articles-58590\\_archivo\\_01.pdf](http://www.sernac.cl/portal/619/articles-58590_archivo_01.pdf)
- Reportaje: *Biomasa para Chile desarrollo de una estrategia sectorial*  
[www.ebpchile.cl/es/proyectos/biomasa-para-chile-desarrollo-de-una-estrategia-sectorial](http://www.ebpchile.cl/es/proyectos/biomasa-para-chile-desarrollo-de-una-estrategia-sectorial)  
Reportaje: *Manual de desarrollo e implementación de proyectos de energía distrital*
- [www.ebpchile.cl/es/proyectos/manual-de-desarrollo-e-implementacion-de-proyectos-de-energia-distrital](http://www.ebpchile.cl/es/proyectos/manual-de-desarrollo-e-implementacion-de-proyectos-de-energia-distrital)