



Universidad  
de Valparaíso  
CHILE

ESCUELA de  
SOCIOLOGÍA  
Facultad de Ciencias Sociales UV

# **Performatividad discursiva en el Plan de Descontaminación Atmosférica: Un análisis crítico del discurso del PDA para Coyhaique**

PABLO ARAYA GAJARDO

Memoria para optar al Título de Sociólogo

Profesora guía Valentina Osses Cárcamo

Valparaíso, Chile

2024

## **Agradecimientos**

A mis padres, por su apoyo incondicional desde siempre.

A mis abuelos, por todo el cuidado y apoyo que nos han dado a mi hermano y a mi, especialmente durante nuestra etapa universitaria.

A los amigos del colegio con los que compartimos el embarcarnos hacia fuera de nuestra región del país para estudiar y conocer nuevos horizontes.

A los compañeros con los que pude colaborar los primeros y últimos años de la carrera, aprender a trabajar en equipo y a cultivar la amistad y compañerismo.

Y sin duda a nuestra profesora Valentina Osses, quien fue un apoyo fundamental durante el proceso de elaboración de la memoria, por favorecer la constitución de una excelente sección de taller de memoria y apoyarnos siempre desde un enfoque de ser humano integral.

## Tabla de contenido

Agradecimientos .....	2
Índice de tablas.....	5
Índice de ilustraciones .....	5
Resumen.....	6
Introducción .....	7
<b>1. Formulación y contextualización .....</b>	<b>13</b>
1.1. Institucionalidad y marco jurídico de la gestión ambiental .....	13
1.2. Socialización del conocimiento ambiental sobre contaminación atmosférica .....	16
1.3. Participación ciudadana.....	18
1.4. Pobreza energética.....	21
1.5. Justicia ambiental .....	23
1.6. Desarrollo sostenible y enfoques de sustentabilidad .....	26
1.7. Análisis crítico de discurso y estudios medioambientales .....	29
1.8. Justificación y relevancia .....	31
1.9. Formulación de pregunta.....	32
1.9.1. Preguntas específicas .....	32
1.9.2. Objetivo general .....	33
1.9.3. Objetivos específicos .....	33
<b>2. Estado del arte .....</b>	<b>34</b>
2.1. Teoría de sistemas de Luhmann .....	38
2.2. Riesgo socioambiental.....	41
2.3. Teoría de campos de Bourdieu .....	43
2.4. Teoría del actor-red .....	45
2.5. Gubernamentalidad .....	48
<b>3. Diseño Metodológico.....</b>	<b>51</b>
Estrategia metodológica .....	51
Diseño de la muestra.....	53
Técnicas de análisis de datos.....	56
Consideraciones éticas.....	60
<b>4. Análisis y discusión de resultados .....</b>	<b>61</b>

<b>4.1. Tipos de discurso .....</b>	<b>61</b>
4.1.1. Discurso tecnocrático .....	61
4.1.2. Discurso ambiental ecológico.....	63
4.1.3. Discurso restrictivo-prohibicionista .....	67
4.1.4. Discurso redistributivo .....	71
<b>4.2. Gubernamentalidad y relación institución-ciudadanía .....</b>	<b>74</b>
4.2.1. Participación y capacidad de agencia ciudadana.....	75
4.2.2. Formas de intervención .....	78
4.2.3. Operación de mecanismos reguladores de gubernamentalidad y configuración del rol pasivo de la ciudadanía.....	86
<b>4.3. Construcción del conocimiento ambiental .....</b>	<b>87</b>
4.3.1. Objetivo y metas del plan .....	88
4.3.2. Antecedentes fundamentales .....	90
Conclusiones .....	98
Bibliografía.....	105
Anexos .....	116

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Tabla de muestreo</i>	55
<b>Tabla 2.</b> <i>Tabla de categorización</i>	120

## Índice de ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> <i>Número de episodios críticos de MP2,5 en Coyhaique</i>	9
<b>Ilustración 2.</b> <i>Número de viviendas por metro cuadrado en Coyhaique</i>	24
<b>Ilustración 3.</b> <i>Concentraciones de MP2,5 igual o mayores a 170 mg/m<sup>3</sup></i>	25
<b>Ilustración 4.</b> <i>Discurso como texto, interacción y contexto</i>	57
<b>Ilustración 5.</b> <i>Concentraciones mensuales año 2015 de MP10 y MP2,5</i>	94

## Resumen

Esta investigación examina el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para Coyhaique desde una perspectiva de análisis crítico del discurso, explorando cómo se articulan y legitiman los objetivos de calidad del aire y las intervenciones políticas a través de la construcción de conocimiento científico. El estudio identifica la predominancia de un discurso tecnocrático, donde las intervenciones técnicas y materiales se priorizan sobre las educativas o participativas, lo que sugiere una configuración de un rol pasivo para la ciudadanía. Además, el análisis identifica un enfoque de una política medioambiental poco sustentable y da cuenta de una gubernamentalidad neoliberal, que mantiene la capitalización y dependencia de recursos naturales, sin cuestionar las dinámicas subyacentes que perpetúan la contaminación. La investigación concluye que esta configuración discursiva no sólo limita la efectividad del PDA, sino que también refuerza la marginalización de sectores vulnerables de la población, subrayando la necesidad de un enfoque más inclusivo y transformador en las políticas de descontaminación.

**Palabras clave:** contaminación atmosférica - pobreza energética - gubernamentalidad - conocimiento ambiental - riesgo socioambiental

## **Introducción**

La contaminación atmosférica corresponde a uno de los problemas socioambientales más importantes en la zona centro y sur de Chile (Huneeus et al., 2020; MMA, 2021). Esto es debido principalmente a las altas concentraciones de material particulado grueso (MP10) y material particulado fino (MP2,5) presentes en el aire, producto de la combustión residencial de leña, la cual se intensifica durante los meses de otoño e invierno (Huneeus et al., 2020). Esta situación afecta a aproximadamente 11 millones (55,8%) de habitantes del país, quienes viven en zonas declaradas como latentes o saturadas en MP2,5, es decir que se encuentran expuestos a promedios anuales de este material superiores a la norma primaria de calidad del aire (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (MMA, 2023), la cual es cuatro veces mayor que el nivel recomendado por la OMS de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (OMS, 2021).

Al igual que otras ciudades del sur de Chile, Coyhaique, ciudad capital de la región de Aysén, presenta desafíos importantes para la mejora de la calidad del aire, a raíz del uso de fuentes de energía tradicional y prácticas de calefacción fuertemente arraigadas en el contexto local (Reyes et al., 2021), donde la combustión residencial de leña para calefacción y cocción de alimentos contribuye el 99,67% de las emisiones de MP2,5 (SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén, 2017). Esto es en un contexto regional en el cual un 84% de la población utiliza leña o sus derivados para la calefacción, y un 24% la utiliza para cocinar (CASEN, 2022).

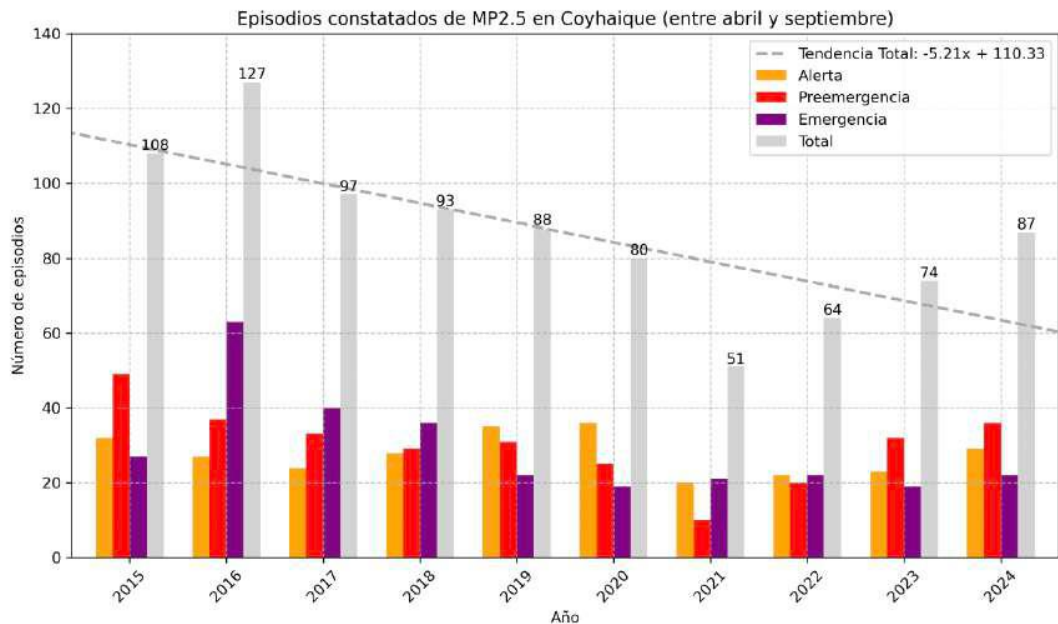
En respuesta, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) ha desarrollado planes de descontaminación atmosférica (PDA) como instrumentos de gestión ambiental, con el fin de reducir los niveles de contaminación y diversificar las fuentes de calefacción. En el caso de Coyhaique, se ha implementado un PDA para material

particulado grueso (MP10) desde el 2016, y desde el 2019 para material particulado fino (MP2,5).

Sin embargo, la eficacia de estas políticas ha sido objeto de múltiples críticas, ya que a pesar que haya habido una disminución de episodios críticos por año desde la implementación del plan, desde el año 2022 se ha podido observar un incremento gradual de estos indicadores (SEREMI Medio Ambiente Región de Aysén, 2022; MMA, 2023). Esto se vio reflejado en las mediciones de las dos estaciones de monitoreo de calidad del aire ubicadas en la comuna, las cuales en 2023 registraron promedios de concentración anual de MP2,5 de 35,7 y 40,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (SINCA, 2024), es decir casi el doble de la norma primaria de calidad del aire, y entre siete y ocho veces el nivel recomendado de la OMS (2021). Es más, tanto en la red de monitoreo nacional como en mediciones internacionales, Coyhaique presenta los valores más elevados de concentración de MP2,5 de Chile y de Latinoamérica (Huneus et al., 2020; IQAir, 2023).

## Ilustración 1

### Número de episodios críticos de MP2,5 en Coyhaique



*Nota.* Adaptado de Balance Periodo de Gestión de Episodios Críticos 2024 (p. 2), por Seremi del Medio Ambiente, 21 de octubre de 2024, *Diario El Divisadero (Chile)*.

Estas mediciones han contribuido a que el PDA sea objeto de crítica, principalmente con respecto a los graves problemas que presenta como política pública, en sus mecanismos de participación, como en sus vínculos con el conocimiento científico, y en sus capacidades para enfrentar variaciones meteorológicas y de reformularse ante eventuales cambios en su contexto (Huneeus et al., 2020). Así mismo, la persistencia de altos niveles de contaminación permite vislumbrar una divergencia entre la perspectiva de la ciudadanía con la de la comunidad científica sobre la situación de contaminación

atmosférica y las acciones requeridas para solventarla (Labraña et al., 2022). En este sentido, existiría una brecha de información o de percepción del riesgo en materia ambiental entre el Estado y la ciudadanía, lo cual desfavorece la legitimidad y efectividad del plan. A raíz de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se construye el conocimiento ambiental que sustenta el discurso del PDA para Coyhaique?

Varias investigaciones se han realizado sobre la contaminación atmosférica y el PDA de Coyhaique, con respecto a las distintas variables socioculturales, económicas e institucionales que inciden sobre ella (Huneeus et al., 2020). Entre estas, cabe mencionar las investigaciones sobre el arraigo cultural asociado con el uso de leña (Boso et al., 2017; Reyes et al., 2021; Amigo, 2019; Cortes y Amigo, 2022), la vulnerabilidad diferenciada por grupos sociales y desigualdades de acceso a la energía (Reyes et al., 2018; Boso et al., 2022; 2023), la participación ciudadana en el PDA (Acevedo y Fuenzalida, 2018; Figueroa, 2019; Cordero e Insunza, 2021), entre otras.

Sin embargo, existe una brecha de investigación con respecto al análisis de discurso que subyace a la política ambiental de descontaminación atmosférica y de sus efectos performativos en la construcción de la problemática socioambiental. Por lo tanto, el propósito de esta investigación es realizar un análisis crítico del discurso (ACD) sobre el PDA para Coyhaique, enfocado en examinar cómo las políticas de descontaminación reflejan y refuerzan determinadas ideologías y estructuras de poder, a la vez que omiten o marginaliza otras voces, como la de la ciudadanía local. Así mismo, se identifican tipos de discursos presentes en el plan, que imbuyen sus respectivas prioridades y perspectivas en los actores involucrados, contribuyendo o limitando la descontaminación y la protección del medio ambiente. De esta manera, la investigación busca identificar las tensiones entre los discursos técnicos y

científicos que sustentan las políticas públicas y las realidades sociales y culturales de Coyhaique.

Desde un punto de vista teórico, la investigación contribuye al campo de la sociología de la ciencia y las políticas públicas mediante el uso del ACD para analizar cómo se construye el conocimiento científico en el ámbito de la descontaminación atmosférica. Al aplicar la teoría de Claudio Ramos Zincke (2012) la cual hace converger las **teorías de sistemas, de campo y de actor-red**, en conexión con los conceptos de gubernamentalidad de Foucault, este estudio aborda los efectos performativos de los discursos oficiales en la construcción del conocimiento ambiental.

El análisis se centrará en tres niveles: i) descripción del contenido textual del plan, a partir del marco conceptual sustentado por el estado del arte y en consideración con el marco institucional desde el cual se enuncia, ii) interpretación de las prácticas discursivas desempeñadas, sobre sus procesos de producción y de interpretación por parte de la audiencia, y iii) explicación de cómo estos discursos operacionalizan técnicas de poder y prácticas de gobernanza ambiental, en consideración con su capacidad de transmisión a otros sujetos, y de su contexto de producción.

De esta manera, se espera no solo analizar el texto del plan, sino también, revelar las dinámicas sociales y políticas que lo sustentan, a través de la identificación e interpretación de sus prácticas discursivas, enmarcadas en una situación social concreta como lo es la práctica de calefacción domiciliaria, a la vez que se presenta como práctica social, en tanto constituye y expresa una identidad determinada respectiva al organismo estatal responsable y toma parte en las prácticas y relaciones asociadas con la combustión residencial de leña (Iñiguez, 2011).

En cuanto a la estructura del escrito, esta consta de cuatro capítulos. El primer capítulo contextualiza el problema de la contaminación atmosférica en Coyhaique, incluyendo una revisión del marco normativo y los antecedentes que llevaron a la implementación del PDA. El segundo capítulo se enfoca en el estado del arte, abordando las teorías y marco conceptual que sustentan esta investigación, las teorías de la sociología de la ciencia, enfoques de sustentabilidad y de pobreza energética. El tercer capítulo describe el diseño metodológico, explicando la selección del ACD como herramienta de análisis y la forma en que se aplicará al texto del PDA. Finalmente, el cuarto capítulo presenta los resultados del análisis, discutiendo las implicancias teóricas y prácticas de los hallazgos, seguido de una conclusión que sintetiza los principales aportes de la investigación.

## **1. Formulación y contextualización**

### **1.1. Institucionalidad y marco jurídico de la gestión ambiental**

Las primeras etapas de desarrollo de la política medioambiental en Chile ocurrieron en la década de 1990 de la mano de la restauración de la democracia, la insuficiencia del marco normativo vigente y la intención del gobierno de formar parte del Tratado de Libre Comercio Ampliado de América del Norte (NAFTA), para el cual eran requeridas obligaciones medioambientales (Carrasco y Maillet, 2019; Huneeus et al., 2020). Así mismo, el surgimiento de la institucionalidad ambiental se enmarca en el establecimiento de bases jurídicas establecidas para la creación de la institucionalidad neoliberal durante la dictadura cívico-militar de la década de 1970, es decir de la Constitución de 1980 vigente hasta el día de hoy, y otras como el Código de agua de 1981, la ley de concesiones mineras de 1983 y la ley de regionalización de 1978 (García, 2023).

En este contexto político y económico, se crea en 1990 una primera institución ambiental correspondiente a la Comisión Nacional de Medio Ambiente (Conama), la cual dependía del Ministerio de Bienes Nacionales y tuvo como tarea fundamental preparar las bases para la conformación de la nueva institucionalidad ambiental (Decreto 240 de 1990; MMA, 2022).

Esta institución se incorporó en el desarrollo de la política internacional sobre la cuestión ambiental, participando en la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas de Medio Ambiente de Río en 1992, para la cual se reunieron 165 países. A partir de ahí, se elaboró un texto que reflejaba la realidad ambiental de Chile y sus proyecciones futuras, se lograron acuerdos internacionales en temas de medio ambiente, desarrollo y pobreza, y se realizaron compromisos para subsanar el daño ambiental en el planeta (ONU, 1992; MMA, 2022). Esta

conferencia, trajo consigo una presión internacional en el ámbito medioambiental y dio inicio a una serie de encuentros internacionales, destacándose dentro de estos El Acuerdo Regional sobre Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe adoptado en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018 (CEPAL, 2022).

Es en este marco político, jurídico e internacional que se lleva a cabo la discusión legislativa de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada en 1994 y marcando un hito significativo para la gestión ambiental del país. A través de esta ley, la Conama es nombrada continuadora y sucesora legal del Ministerio de Bienes Nacionales, a la vez que se incorporan distintos instrumentos de gestión ambiental, destacándose entre estos los informes de impacto ambiental para proyectos de inversión (Ley 19.300, 1994). Estos informes, junto a la creciente relevancia de los organismos burocráticos por sobre la de los científicos y representantes de la sociedad civil, configuran un proceso normativo de carácter principalmente técnico, sin mayores consideraciones con respecto a contextos socioculturales (Carrasco y Maillet, 2019; Huneus et al., 2020).

Así mismo, a través de esta ley se consolidó la institucionalización de la matriz discursiva neoliberal que se venía configurando sobre el tratamiento de la cuestión ambiental y la búsqueda de su compatibilidad y acomodación política con el crecimiento económico (Carrasco y Maillet, 2019; García, 2023), cristalizada en lo que Seoane (2017) identifica como tres núcleos de las racionalidades neoliberales de gobierno de la cuestión ambiental:

- a) la construcción epistémica de la naturaleza como capital;
- b) la conformación de la escasez como consideración subjetiva vinculada al deterioro del medio ambiente y el mundo natural; y

c) la atribución de las causas de la cuestión ambiental al carácter común (no mercantil) del mundo natural y la consideración de su tratamiento como creación de derechos de propiedad privada (Seoane, 2017, p. 328).

De esta manera, se configura un marco jurídico para la gestión ambiental del país, guiada por los principios basales de la ley 19.300 identificados por García (2023) en el despliegue de prácticas discursivas respectivas al “aprovechamiento racional de los recursos naturales, el principio de quien contamina paga, el de participación ciudadana y el de la gestión eficiente del ambiente” (p.12).

Posteriormente, la institucionalidad ambiental enfrenta una crisis de legitimidad suscitada por una serie de impactos negativos provocados por proyectos privados -Río Cruces, Caso Ralco, La Farfana, Pascua Lama- (Barandarián, 2016; Carrasco y Maillet, 2019). Esto lleva a que en 2010 se promulgue la Ley 20.417, que reemplaza CONAMA separando sus funciones en tres nuevas instituciones que constituyen la base del sistema ambiental vigente: el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) responsable en materia de formulación de políticas, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) responsable de la fiscalización y del cumplimiento de las normas, y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) responsable de la evaluación ambiental para la implementación de proyectos. Por consiguiente ese mismo año inician sus funciones los organismos descentralizados correspondientes a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente de la Región de Aysén y al Servicio de Evaluación Ambiental, mientras que la Superintendencia del Medio Ambiente inicia sus funciones en 2011.

## **1.2. Socialización del conocimiento ambiental sobre contaminación atmosférica**

Con respecto a la problemática de la contaminación atmosférica en Coyhaique, no existen registros oficiales del trabajo que realizaban los órganos de competencia ambiental como la Conama o el Servicio de Salud Aysén en el periodo previo al 2007, que es cuando se instala la primera estación de monitoreo de calidad del aire en Coyhaique. Sin embargo, existe una referencia a las mediciones de MP10 y de MP2,5 realizadas durante la fase de diagnóstico en 2003, la cual permite dar cuenta de la existencia de altas concentraciones por sobre la norma fijada para MP10 (Figuroa, 2019). A partir del año 2008 aproximadamente, la contaminación del aire comienza a ganar relevancia social y política, gracias a la disponibilidad de los primeros registros de mediciones de contaminantes (Amigo, 2019).

En 2009 se elaboró lo que se puede considerar como el primer estudio sobre emisiones atmosféricas en Coyhaique. Este año, se aplicó una encuesta relativa al consumo de leña con el objetivo de caracterizar las fuentes emisoras contaminantes, y elaborar el Inventario de emisiones atmosféricas de Coyhaique (Conama, 2009). Sin embargo, esta información no fue difundida a la ciudadanía, sino hasta el año 2012, presentándose los primeros indicios de socialización del conocimiento sobre la contaminación del aire, a través de la entrega de información a la ciudadanía sobre la situación crítica de la calidad del aire, la contaminación producida por el humo de las chimeneas, su denominación como material particulado, su carácter estacional otoño-invierno, sus efectos en la salud, sobre la calidad de la leña, la importancia de la aislación térmica de viviendas, y que la contaminación también está presente al interior de las viviendas (Figuroa, 2019; Amigo, 2019).

Sin embargo, el proceso de participación ciudadana anticipada, consulta pública realizada previamente a la elaboración del primer Plan de Descontaminación Atmosférica, confirmó el escaso nivel de conocimiento de la ciudadanía sobre la contaminación atmosférica, con un alto porcentaje de personas que vinculaba erróneamente las emisiones contaminantes a los vehículos. Esto resulta llamativo, considerando que estos no aportan significativamente a la contaminación del aire en esta zona (Figuroa, 2019).

Durante el periodo entre los años 2014 a 2018 el país mostró importantes avances en materia de calidad del aire, con la implementación y revisión de planes PDA (MMA, 2022). A su vez, a partir del año 2014 se observa en Coyhaique un repentino cambio de actitud en la ciudadanía a raíz de la implementación de las alertas sanitarias como medida administrativa a corto plazo en zonas que no contaban con PDA para MP2,5 y existían antecedentes de altas concentraciones de este material (Figuroa, 2019). Esta medida significó alteraciones importantes en la vida rutinaria de la comunidad debido a sus restricciones y prohibiciones, entre estas el no poder encender estufas a leña y no poder realizar clases de educación física (Decreto 90 de 2014, Artículo 2).

Cabe destacar que en 2018 se reconoce como un punto de inflexión desde la institucionalidad de salud. A raíz de un aumento en la difusión de información a la ciudadanía, junto a un fuerte énfasis sobre los efectos que tiene la calidad del aire en la salud de la población, se comienza levemente a cambiar las percepciones de una población desensibilizada con la problemática ambiental del aire (Amigo, 2019). Según entrevistas realizadas a la comunidad y a expertos del área de calidad del aire, se percibe un conocimiento transversal de la población con respecto a la situación crítica que presenta la calidad del aire en Coyhaique, de manera que nadie podría afirmar que no hay contaminación (Amigo, 2019).

Todo esto es relevante para comprender los contextos de producción y de interpretación a partir de los cuales se constituye el texto y el discurso (Fairclough, 1989) del PDA para Coyhaique. Para este caso, la trayectoria de la institución ambiental presentada en el apartado anterior, los conocimientos producidos por la institución ambiental y socializados a través de su gestión de la contaminación. Esto es considerado que, tanto la institucionalidad como la ciudadanía se encuentran insertas en sus propios contextos sociales que les permiten determinado acceso al lenguaje y al conocimiento, por lo tanto es fundamental revisar estos contextos para identificar las posiciones discursivas y las relaciones de poder que subyacen a los procesos de producción e interpretación de los discursos de la gestión ambiental.

### **1.3. Participación ciudadana**

La participación es un derecho, cuyo ejercicio depende del acceso a la información y se completa con el acceso a la justicia ambiental (Principio 10 de la Declaración de Río y Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente). Además, permite la apropiación por parte de la ciudadanía de los objetivos y alcance de los PDA y PPDA, y favorece la discusión intersectorial y ciudadana con una base común (Huneeus et al, 2020, p. 85).

En principio, los instrumentos de regulación ambiental tienen entre sus prioridades fomentar los procesos participativos, existiendo acuerdo en que permiten lograr una mayor legitimidad social de los planes aprobados (Cordero e Insunza, 2021). De hecho en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994), legislación ambiental que regula los instrumentos de regulación ambiental, se establece como deber del Estado “facilitar la participación ciudadana, permitir el acceso a la información ambiental y promover campañas educativas destinadas a la protección del medio ambiente” (Artículo 4). A pesar

de esto, el PDA ha recibido duras críticas debido a la escasa participación e involucramiento de la comunidad en la elaboración del plan. Al respecto, se señala que el derecho a la participación consagrado en la regulación ambiental no se ha respetado y, en ese sentido, dicha regulación no se corresponde con la forma en que opera su implementación administrativa (Huneeus et al., 2020; Cordero e Insunza, 2021).

La poca participación en los procesos de los PDA conlleva consecuencias perjudiciales para su efectividad y legitimidad. Estas pueden presentarse en forma de poca comprensión del contexto local, de los valores e intereses públicos relacionados con la contaminación, también un bajo grado de socialización del plan durante su elaboración. Además, puede significar una pérdida de oportunidades para mejorar la calidad de las decisiones, la legitimidad del plan y de promover la ciudadanía ambiental fortaleciendo sus conocimientos de los asuntos ambientales (Acevedo y Fuenzalida, 2018; Cordero e Insunza, 2021).

Una de las debilidades fundamentales del proceso participativo radica en el marco normativo ambiental, el cual no establece regulaciones sobre las metodologías o formas en que se deben realizar los procesos participativos, de manera que no se facilita ni se promueve de manera sistemática ni regular la participación ciudadana en el proceso de construcción de la legislación ambiental y se dificulta la acumulación y mejoramiento de un proceso participativo consistente (Acevedo y Fuenzalida, 2018; Figueroa, 2019). De aquello deriva que la administración de los mecanismos de participación sea orientada al cumplimiento de un requisito para darle legitimidad formal al instrumento, por lo que tiende a adquirir un enfoque en el que se concibe un rol pasivo de la ciudadanía, principalmente como receptora de información y no como una parte activa en un proceso co-constructivo del plan (Figueroa, 2019).

Es más, según el Reglamento para la dictación de planes de prevención y/o descontaminación (Decreto 39, 2012), la etapa de consulta pública no conlleva deber de respuesta, aunque las observaciones realizadas si deben ser consideradas para la elaboración del proyecto definitivo de los planes, no se exige explicar cuáles medidas o correcciones en la versión final fueron efecto de observaciones o del proceso de consulta pública (Artículos 12 y 13). En este sentido, la etapa de consulta pública del PDA no representa un mecanismo de participación vinculante, quedando a criterio y voluntad de cada organismo regional el responder a las consultas de la ciudadanía.

A su vez, existen etapas posteriores que permiten modificaciones al margen de los mecanismos de participación ciudadana. Una de estas etapas corresponde a la aprobación requerida del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, en la cual no se ha demostrado que se realicen deliberaciones significativas sobre los antecedentes y las observaciones recopiladas durante la elaboración del plan, sino que se han centrado en extender plazos para el cumplimiento de medidas o en aclarar costos asociados a estos instrumentos (Cordero e Insunza, 2021).

Por otra parte, la participación experta no es considerada más allá de los comités ampliados, esto es independientemente de la instancia de consulta pública en la que cualquier persona puede realizar observaciones presentando los antecedentes respectivos. De esta manera, la única posibilidad de involucrarse como experto, con antecedentes científicos en el proceso de elaboración del plan recae en la institución u organización que se encarga de ejecutar los estudios para la producción de los antecedentes técnicos, científicos, económicos y/o sociales que fundamentan la realización del plan (Decreto 39 de 2012, artículo 8).

#### **1.4. Pobreza energética**

Los estudios sobre pobreza energética corresponden a uno de los enfoques más importantes con que se han abordado distintos problemas de eficiencia energética actualmente. Esta conceptualización de pobreza busca relevar el carácter complejo, multidimensional y situado de los fenómenos de desigualdad en el acceso a servicios energéticos de alta calidad, haciendo énfasis en las condiciones socioculturales específicas, que median la accesibilidad y satisfacción de necesidades fundamentales y básicas (RedPE, 2019). Algunos de estos estudios e investigaciones han destacado los umbrales económicos relacionados con el acceso a la energía y cómo la cultura energética local condiciona la adopción de ciertas prácticas energéticas por sobre otras (RedPE, 2019).

De esta manera es posible abordar la accesibilidad a los servicios energéticos de acuerdo a las necesidades y contextos locales específicos, sin obviar por ejemplo, condiciones que requieran de mayor o menor gasto energético, las desigualdades económicas, las características propias del mercado energético o prácticas culturales asociadas al uso de artefactos domésticos que puedan interferir con la satisfacción de necesidades en el hogar.

Para el caso de Coyhaique, la pobreza energética se presenta en forma de arraigo o dependencia al uso de leña de baja calidad para la calefacción, la presencia de viviendas ineficientes energéticamente, condiciones geográficas que desfavorecen la ventilación de materiales contaminantes y un mercado de leña altamente fragmentado e informal (Amigo, 2019). Estos factores se condicen con incertidumbres que enfrentan los hogares en los procesos de transición energética, tales como las percepciones sobre los otros combustibles como menos eficientes, susceptibles a alzas de precio y situaciones de desabastecimiento

como ocurrió con los pellets de madera durante los años más críticos de la pandemia COVID-19 (Cortés y Amigo, 2022).

En este contexto, la leña tiende a persistir como la opción percibida como más económica y accesible. Los nuevos calefactores se perciben como efectivos sólo cuando se cuenta con una adecuada aislación térmica, y la multifuncionalidad de la cocina a leña significa un ahorro, ya que permite calefaccionar, calentar agua, cocinar y secar ropa (Cortés y Amigo, 2022).

Así mismo, el calor de la leña presenta un fuerte arraigo cultural en la región, de manera que no representa solamente un servicio energético, sino que se percibe como un símbolo de calidez de hogar desde la dimensión afectiva, el cual ha sido reproducido familiarmente entre generaciones a través de prácticas de calefacción tradicionales (Cortés y Amigo, 2022; Boso et al., 2017). En este sentido, existen prácticas asociadas a calentar la casa y a la calefacción a leña, que implican otras actividades y configuran la vida cotidiana y las rutinas familiares. Por ejemplo, se articula en torno a la cocina un espacio de vida en común en el que confluyen de manera dinámica las actividades domésticas y la sociabilidad familiar sustentadas por su calor específico (Boso et al., 2017).

En este sentido, el reemplazo de la cocina a leña implica una reconfiguración fundamental dentro del hogar y de lo que Boso et al. denominan 'ecología de prácticas asociadas a la calefacción' (2017), dado que los aparatos alternativos como los aparatos eléctricos o las estufas a gas o a pellet no cuentan con la misma multifuncionalidad de la cocina a leña y tampoco requieren de la misma mantención y limpieza, lo cual se traduce en menos tiempo empleado en trabajo doméstico.

Por lo tanto, existe una cultura energética local que representa una importante barrera en una parte significativa de la población, que obstaculiza la transición

energética promovida por las políticas ambientales. Esto debido a lo arraigadas que se encuentran las prácticas cotidianas de consumo de energía en la vida social y familiar, condicionando de esta forma las preferencias de calefacción y la adopción de tecnologías más limpias y eficientes para el logro de objetivos de sustentabilidad y la reducción de emisiones (Cortés y Amigo, 2022).

### **1.5. Justicia ambiental**

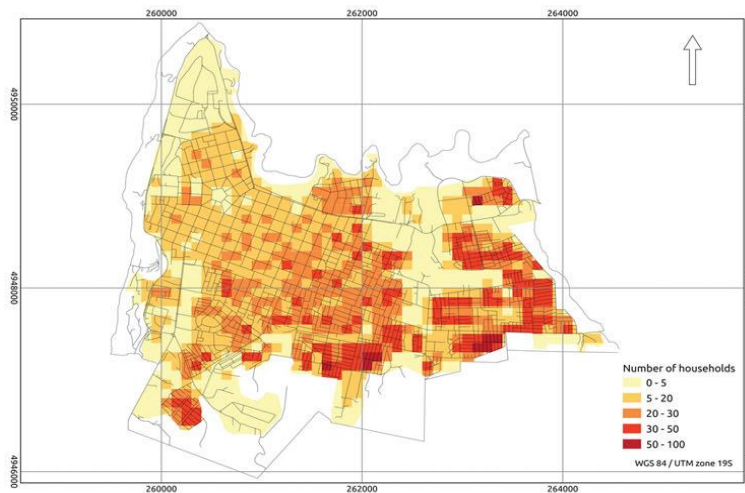
En línea con los estudios sobre pobreza energética, también se han realizado estudios sobre patrones de desigualdad y niveles diferenciados de exposición a la contaminación del aire según pertenencia a sectores sociales determinados. Estos patrones se relacionan con las diferencias en el acceso a la energía, la cual en el sur de Chile se presenta de distintas formas tales como: escasa disponibilidad de suministros energéticos adecuados para la satisfacción de necesidades básicas y fundamentales en los hogares, desequilibrio entre los costos de combustibles limpios y los ingresos familiares medios, viviendas con mala aislación térmica, falta de conocimiento sobre los programas de apoyo a las transiciones energéticas y el uso eficiente de la energía en el hogar (Boso et al., 2023; Reyes et al., 2018).

Otro aspecto por destacar es la distribución espacial de la contaminación. En el caso de Coyhaique, la contaminación se distribuye de manera diferenciada según el sector de la ciudad, de manera que las zonas altas de la ciudad tienden a ser las más afectadas, a la vez de ser donde se concentra la población con menores ingresos y de mayor vulnerabilidad socioeconómica (Amigo, 2019; Boso et al., 2022). Las zonas altas de la ciudad también presentan condiciones climáticas más frías que el centro y las partes bajas de la ciudad, de manera que los meses fríos tienden a suscitar requerimientos energéticos más elevados que el resto de la ciudad.

Sin embargo, también hay quienes señalan que el centro de la ciudad corresponde a la zona más contaminada (Amigo, 2019; Boso et al., 2022). De hecho, en este sector se observa mayor cantidad de días con niveles de contaminación del aire por sobre la norma, lo cual podría estar asociado a las condiciones de viento que desplazan los contaminantes (Boso et al., 2022). A su vez, el centro es también donde se presentan las viviendas de mayor antigüedad, considerando que en la ciudad el 58% de las viviendas fueron construidas antes del año 2000, antes que se comenzaran a exigir estándares de aislación térmica (Reyes et al., 2021).

## Ilustración 2

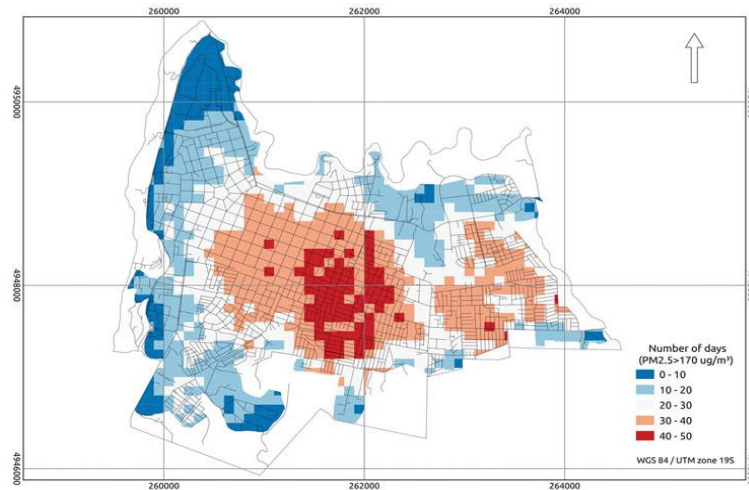
*Número de viviendas por metro cuadrado en Coyhaique*



*Nota.* Adaptado de Unveiling Spatial Patterns of Exposure and Risk Perception to Air Pollution: A Case Study in Chilean Patagonia (p. 9), por A. Boso, et al., 2022, *Society & Natural Resources*, 36 (9).

### Ilustración 3

#### Concentraciones de MP2,5 igual o mayores a 170 mg/m<sup>3</sup>



*Nota.* Adaptado de *Unveiling Spatial Patterns of Exposure and Risk Perception to Air Pollution: A Case Study in Chilean Patagonia* (p. 9), por A. Boso, et al., 2022, *Society & Natural Resources*, 36 (9).

Así mismo, un estudio sobre los patrones espaciales de exposición y percepción de la contaminación atmosférica en Coyhaique reveló que las personas de grupos socioeconómicos vulnerables, quienes son usuarios de cocina a leña y las que viven con personas mayores, tienden a pasar más días al año expuestos a un aire de mala calidad (Boso et al., 2022). En este estudio se destaca el rol mediador que tiene la percepción de riesgo en la exposición a la contaminación y sus efectos en la salud, la cual se ve influenciada por una serie de factores individuales y contextuales.

De esta manera, los grupos socioeconómicos más vulnerables, a pesar de estar más expuestos a la contaminación, presentan percepciones atenuadas sobre el riesgo que conlleva la mala calidad del aire, y por ende es menos probable que

adhieran a conductas de cuidado y a las políticas y programas para la sustentabilidad ambiental (Boso et al., 2022).

Cabe señalar que los adultos mayores representan un grupo especialmente vulnerable considerando las condiciones específicas de salud que pueden tener por su edad, y que la gran mayoría reciben pensiones inferiores al sueldo mínimo, por lo que resulta sumamente complejo que pueda acceder a alternativas de calefacción más limpias.

A su vez, tienden a pasar más tiempo dentro de su hogar, de manera que sus actividades se encuentran culturalmente asociadas a labores domésticas tradicionales como la cocina y secado de ropa con estufa a leña (Boso et al., 2022), lo cual los deja expuestos de sobremanera a los efectos de la contaminación del aire intradomiciliario si sus hogares no cumplen con el estándar de aislación térmica.

### **1.6. Desarrollo sostenible y enfoques de sustentabilidad**

Por otro lado, desde una perspectiva más global, durante la segunda mitad del siglo XX las nociones de desarrollo y las problemáticas ambientales comienzan a adquirir importancia central en la ideología moderna del progreso. Esto a raíz de una serie de hechos que revelaron las limitaciones inherentes a la teoría del desarrollo con respecto a los procesos de contaminación y deterioro ambiental y sus implicancias con el pensamiento económico y las ciencias, y que provocaron crisis en los ámbitos sociopolítico, ambiental y económico (Vanhulst y Elizalde, 2016; Seoane, 2017).

A raíz de aquello, a finales de los años 1960, emergió un nuevo campo discursivo interdisciplinario y multisectorial en torno al desarrollo y el medio ambiente, en el cual se vinculan las teorías del desarrollo y las teorías ecológicas, y se instituye

la “insoslayable interrelación entre los problemas ecológicos y los problemas socioeconómicos” (Vanhulst y Elizalde, 2016, p. 174).

Este campo discursivo ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, haciéndose cada vez más relevante para los debates académicos en la actualidad. Desde el surgimiento de las primeras nociones de desarrollo sostenible en distintos informes internacionales, principalmente el de Brundtland (ONU, 1987), y su consolidación como paradigma internacional en la Cumbre de la Tierra de Río '92, esta conceptualización de desarrollo se constituye como nuevo núcleo de la racionalidad de gobierno de la cuestión ambiental a nivel internacional (Seoane, 2017).

Sin embargo, esto a su vez abre un campo de discusión sobre las distintas formas de interpretación y operacionalización del desarrollo sostenible. En este marco, es posible identificar dos corrientes contrapuestas: sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte.

Sustentabilidad débil refiere a un enfoque que considera el tratamiento de la cuestión ambiental desde la economía ambiental, fundamentada en el uso de instrumentos económicos y tecnológicos, y comprendiendo la conservación del capital total con posibilidades de compensar o reemplazar el capital natural con capital manufacturado (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017).

En otras palabras, este concepto permite la degradación del medio ambiente en la medida en que sea compensada con el desarrollo económico u otras formas de capital. Por ejemplo, la deforestación podría justificarse si se traduce en un aumento del PIB o en el desarrollo de tecnología e infraestructuras. De esta manera, este enfoque tiende a priorizar la continuidad de las actividades económicas existentes, a menudo bajo la premisa de que las innovaciones tecnológicas y las políticas de mercado pueden resolver los problemas

ambientales sin la necesidad de un cambio fundamental en las estructuras económicas o sociales.

Por otro lado, la sustentabilidad fuerte comprende la reproducción y conservación del capital natural, rechazando la idea de que este pueda ser completamente sustituido por otras formas de capital (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017). En este sentido se considera un tipo de capital natural crítico, el cual cumple funciones medioambientales fundamentales e insustituibles por capital manufacturado, de manera que su conservación resulta imprescindible para evitar la degradación irreversible de los ecosistemas y la supervivencia a largo plazo (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008).

Así mismo, exige transformaciones más profundas en las relaciones de producción y consumo, y aboga por la preservación de los recursos naturales como un valor en sí mismo, no meramente como un medio para el desarrollo económico (Costanza y Daly, 1992; Seoane, 2017). En este marco, el uso de recursos debe limitarse estrictamente a los niveles que el ecosistema pueda reponer, manteniendo la integridad y la funcionalidad de los sistemas naturales.

En cuanto a la implementación de políticas basadas en la sustentabilidad fuerte, esta enfrenta desafíos significativos, incluidos los conflictos de intereses económicos y la resistencia al cambio por parte de sectores que dependen de la explotación de recursos naturales.

A pesar de aquello, este enfoque es cada vez más relevante en contextos de alta vulnerabilidad ecológica, como el caso de Coyhaique, donde existe vulnerabilidad energética territorial, debido a barreras de tipo socio-ecológicas, relacionadas con las bajas temperaturas, la deforestación de laderas y el aislamiento geográfico; barreras socio-técnicas, asociadas a características de las viviendas, la infraestructura para disponibilidad de alternativas de calefacción; y a barreras

socio-culturales, como el mercado de la leña y de construcción, la baja autonomía en la toma de decisiones de instituciones regionales, el arraigo cultural a la cocina a leña, entre otros (Reyes et al., 2018; Amigo, 2019; Boso et al., 2023; Cortes y Amigo, 2023).

Por tanto, en el contexto de Coyhaique, es fundamental analizar cómo el PDA incorpora o ignora estos enfoques de sustentabilidad. El análisis crítico del discurso en el PDA permitirá identificar si las medidas propuestas se alinean más con un enfoque de sustentabilidad débil, que podría priorizar la continuidad de las actividades económicas y la introducción de tecnologías de mitigación, o si se acercan a una sustentabilidad fuerte, que exigiría transformaciones más profundas en la manera en que se gestionan los recursos naturales y se involucra a la comunidad en la preservación del entorno.

### **1.7. Análisis crítico de discurso y estudios medioambientales**

Los primeros estudios sobre la contaminación atmosférica en Coyhaique se centraron en la identificación de fuentes contaminantes y la medición de sus niveles (Conama, 2009). Estos estudios establecieron un marco cuantitativo esencial, permitiendo reconocer la gravedad del problema y justificar la implementación de políticas de descontaminación. Sin embargo, con el tiempo, se ha reconocido que abordar la contaminación no solo requiere intervenciones técnicas, sino también un entendimiento profundo de los factores sociales, culturales y económicos que perpetúan la dependencia de prácticas contaminantes (Huneeus et al., 2020).

Las investigaciones más recientes han empezado a examinar la relación entre las políticas públicas de descontaminación y las percepciones comunitarias, y se ha argumentado que a menudo no se tiene consideración adecuada con respecto a las realidades locales. Estos estudios han revelado una priorización de

perspectivas técnicas y gubernamentales, mientras que las voces de las comunidades afectadas son marginalizadas o ignoradas. Este enfoque top-down, al cual se alude en diversas investigaciones, no solo limita la efectividad de las políticas, sino que también puede generar resistencia social y desconfianza hacia las autoridades (Huneeus et al., 2020).

Por su parte, el análisis crítico del discurso (ACD) representa una herramienta metodológica clave para desentrañar las dinámicas de poder y las construcciones sociales que subyacen a las políticas ambientales. Esto es así debido a su potencial explicativo sobre las estructuras de pensamiento y del conocimiento (Ibáñez, 2011).

De acuerdo con Iñiguez (2011), a través del análisis de la construcción del lenguaje científico, la labor de la ciencia puede comprenderse como una práctica social, en sentido que, el lenguaje no representa solamente una forma de expresar una realidad social determinada, sino que también una manera de construirla, en tanto aporta las categorías y definiciones con las que se describen y explican los distintos escenarios sociales.

Con respecto a las problemáticas medioambientales, desde el análisis del discurso, se pueden realizar aportes significativos al analizar cómo se construyen y se comunican discursos sobre la naturaleza y el medio ambiente, identificar discursos dominantes que perpetúan prácticas insostenibles, y promover discursos alternativos que fomenten la conciencia ambiental y la acción colectiva para la protección del medio ambiente.

Algunos ejemplos de investigaciones realizadas al respecto han sido sobre sustentabilidad y gobernanza ambiental, en la cual a través de un análisis crítico del discurso del Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá (2010-2020), en el cual Paniagua y Vélez (2022) dan cuenta de un modelo discursivo

desactualizado en materia de desarrollo sostenible y gobernanza ambiental, evidenciado en el bajo grado de efectividad y de ejecución de las políticas públicas ambientales.

Otro ejemplo es la investigación sobre educación ambiental y comunicación del cambio climático (Arias y Rosales, 2019) en la cual a través de un análisis de discurso realizado sobre las acciones de educación y comunicación contenidas en el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 (PACCM), se deja en evidencia la prevalencia de un carácter informativo en las acciones del programa, que no fortalece la participación social ni empodera a la ciudadanía a través de la difusión del conocimiento ambiental.

Así mismo, esta investigación busca llenar las brechas existentes en la comprensión sobre la relación que tienen las prácticas discursivas de las políticas ambientales con la construcción de conocimientos y la reproducción de relaciones de poder desplegadas a través de ellas.

### **1.8. Justificación y relevancia**

Por consiguiente, a través del análisis de discurso del PDA para Coyhaique se busca aportar desde una perspectiva crítica sobre el proceso de construcción del conocimiento ambiental relacionado con la contaminación que es llevado a cabo a través de este instrumento de gestión ambiental. Esto puede resultar relevante para la expansión y promoción del conocimiento científico y de la ciudadanía ambiental, asunto de interés público y concerniente a toda la ciudadanía, pues el conocimiento científico ambiental conlleva efectos en las propias condiciones y calidad de vida de todas las personas quienes habitamos el territorio nacional. Además, un mayor acceso a la información ambiental favorece la adopción de comportamientos y estrategias que mitigan los efectos adversos con el medio ambiente, y facilitan la implementación adecuada y efectiva de políticas y

programas públicos cuyos objetivos apuntan a restaurar de manera óptima las condiciones medioambientales (Acevedo y Fuenzalida, 2018; Huneeus et al., 2020; Cordero e Insunza, 2021).

Con respecto a la decisión metodológica, el análisis de discurso permite la identificación y análisis de las formas y estructuras discursivas presentes en el documento, así como las acciones sociales que son puestas en práctica a través de ellas, tales como el control y la exclusión social (Íñiguez-Rueda, 2003; Íñiguez, 2011). Por lo tanto, se propone abordar el texto del PDA a través de un análisis de discurso, para así identificar elementos clave en la construcción del conocimiento ambiental presentes en el documento, así como sus posibilidades de comunicación con la ciudadanía, y las eventuales performatividades propias del discurso institucional.

### **1.9. Formulación de pregunta**

En consideración con lo anterior, esta investigación busca analizar las prácticas discursivas relacionadas con la construcción del conocimiento sobre la contaminación y su tratamiento, desplegadas a través del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para Coyhaique y su Zona Circundante (Decreto 7, 2019). Conforme esto se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se construye el conocimiento ambiental en el discurso presente en el PDA para Coyhaique y su Zona Circundante?

#### **1.9.1. Preguntas específicas**

1. ¿Qué tipo o tipos de discurso presenta el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante?

2. ¿Qué tipo de relación entre la institución ambiental y la ciudadanía se descubre a partir del discurso presente en el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante?
3. ¿Cómo construye el conocimiento ambiental el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante?

### **1.9.2. Objetivo general**

Analizar críticamente el discurso presente en el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante.

### **1.9.3. Objetivos específicos**

1. Identificar los tipos de discurso predominantes en el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante.
2. Examinar la relación discursiva entre la institución ambiental y la ciudadanía representada en el PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante.
3. Analizar desde una perspectiva crítica la construcción del conocimiento ambiental del PDA 2019 para Coyhaique y su Zona Circundante.

## 2. Estado del arte

Indagar en la constitución del ensamblaje agencial de la ciencia permite entender sus potencialidades performativas, su capacidad de moldeamiento de la realidad, su capacidad de incidir en las interpretaciones cotidianas, su participación y efectos en la constitución de las formas modernas de gubernamentalidad, su incidencia en la construcción de sujetos (Ramos-Zincke, 2012, p. 17).

La sociología de la ciencia es una subdisciplina de la sociología que examina la ciencia como una práctica social profundamente enraizada en contextos históricos, culturales y estructurales específicos. Esta área de estudios actualmente presenta diversos enfoques. Desde sus inicios con los estudios de Merton, se establece la ciencia como institución social estructurada por normas y valores determinados, y luego con el trabajo de Kuhn, como impulso significativo al establecer el carácter determinante de los marcos epistemológicos y ontológicos en la construcción del conocimiento científico (Orozco y Chavarro, 2010; Ramos-Zincke, 2012).

De esta manera, el objeto de estudio de esta sociología incluye las dinámicas sociales, institucionales y epistemológicas que subyacen en la producción, validación y difusión del conocimiento científico. Lejos de considerar la ciencia como un ente aislado de los condicionamientos sociales, esta subdisciplina entiende que el conocimiento científico es resultado de procesos colectivos que implican disputas de poder, intereses económicos y culturales, así como negociaciones éticas y políticas.

La teoría de Claudio Ramos Zincke, desarrollada en su libro *El ensamblaje de ciencia social y sociedad* (2012), amplía esta perspectiva al destacar la ciencia

como un "ensamblaje agencial" de ciencia y sociedad, refiriéndose a un entretrejimiento complejo y co-constitutivo entre ambas, que conecta múltiples campos sociales y procesos discursivos. Según Ramos Zincke, la ciencia no debe ser vista únicamente como un sistema autónomo, sino como un espacio de interacción en el que confluyen actores, instituciones y recursos que se movilizan para configurar realidades científicas y sociales. Así mismo, la ciencia además de producir hechos científicos, o configuraciones aceptadas científicamente, produce también hechos sociales, es decir de un carácter performativo de realidades externas a la ciencia (Ramos-Zincke, 2012).

Ramos Zincke propone un enfoque que incorpora complementariamente los modelos de sistema de Luhmann, de campo de Bourdieu y el de actor-red de Latour y asociados. Por su parte, el modelo sistémico permite de mejor manera una perspectiva global sobre la selección y acumulación del conocimiento científico, mientras que el de actor-red favorece la comprensión de la dimensión práctica de la construcción del hecho científico. Los modelos de campo y de actor-red se complementan con comprensiones sobre el rol de las organizaciones y la interconexión del proceso científico con el mundo social y material (Ramos-Zincke, 2012).

En este sentido, se propone una conexión entre la lógica de comunicación del modelo de sistemas y la lógica de campo de Bourdieu para definir de mejor manera la actividad científica y la producción de conocimientos a través de la interrelación entre el plano de las comunicaciones científicas con el plano de los científicos.

El plano de las comunicaciones científicas corresponde al de las publicaciones científicas, a través de las cuales se seleccionan y acumulan los conocimientos validados por la comunidad científica regional o global (Luhmann, 1996; Ramos-Zincke, 2012).

El plano de los científicos, por su parte, da cuenta de estos como actores posicionados dentro del campo de la ciencia, es decir de una estructura de interrelaciones orientadas por el habitus científico y social para la acumulación de capital científico a través de enrolamientos en función del desarrollo de proyectos de investigación y sus publicaciones científicas (Bourdieu, 2003; Latour, 2005; Ramos-Zincke, 2012).

A su vez establece ii) una conexión entre el concepto de heterreferencia de Luhmann con el de referencia circulante de Latour, para esclarecer la vinculación entre las comunicaciones científicas con el mundo social o empírico. En este sentido, la heterreferencia de Luhmann permite conceptualizar las comunicaciones generadas por observaciones de investigación sucesivas, que en cada instancia reentran como un eslabón de la referencia circulante de la TAR en una cadena referencial. De esta manera se canalizan las irritaciones producidas por los acoplamientos con otros sistemas funcionales, a la vez que los científicos desempeñan un rol mediador, según sus posiciones y habitus respectivos dentro del campo (Bourdieu, 2003; Latour, 2005; Ramos-Zincke, 2012).

Por su parte, la teoría de sistemas de Luhmann es considerada como una de las empresas teóricas más ambiciosas de las últimas décadas, desde su perspectiva unificadora, pone énfasis en los acoplamientos estructurales entre los distintos sistemas funcionales y en las operaciones comunicativas. Esta teoría profundiza en los mecanismos y formas comunicativas internas del sistema de la ciencia, siendo las publicaciones científicas su elemento fundamental.

Sin embargo, la teoría de sistemas no profundiza particularmente en los acoplamientos estructurales del sistema científico con sistemas psíquicos, es decir los científicos, ni en las conexiones externas (Ramos-Zincke, 2012). Esto es distinto de la noción de estructura del campo científico de Bourdieu (1999), la

cual permite dar cuenta de las relaciones entre los científicos, posicionados dentro de ella, en base a un ordenamiento regido por relaciones de competencia basadas en la acumulación de capital científico.

Por otra parte, las formulaciones teóricas propias de la teoría del actor-red también profundizan en las interacciones tanto entre científicos, como extra-científicas. Ambas son articuladas en forma de redes de enrolamientos y traducciones, de manera que los actantes se relacionan en base a sus respectivos intereses. Además, la teoría del actor-red permite comprender las conexiones externas con el sistema científico a través de su concepto de referencia circulante, la cual es transversal a los diferentes sistemas de comunicación y redes acopladas que participan en la producción del conocimiento científico (Ramos-Zincke, 2012).

Esta noción de ensamblaje es particularmente relevante para esta investigación, ya que permite explorar cómo el PDA articula y organiza conocimientos científicos, técnicos y políticos en torno a la problemática de la contaminación atmosférica. Así mismo, la sociología de la ciencia, en diálogo con la teoría de Ramos-Zincke, proporciona un marco crítico para analizar cómo se construye y utiliza el conocimiento ambiental en el PDA de Coyhaique. Al integrar esta perspectiva, se busca develar las dinámicas de poder, los ensamblajes discursivos y las exclusiones epistémicas que configuran la política ambiental en el contexto chileno.

## **2.1. Teoría de sistemas de Luhmann**

Desde un enfoque funcional-estructuralista, el sociólogo alemán Niklas Luhmann (1927-1998) concibe la ciencia como un sistema social dinámico, con capacidad de mantener su continuidad a través de operaciones de codificación y de selección y producción de sus elementos necesarios (Luhmann, 1996; Sánchez,

2011). Esto es en función de la autopoiesis, la clausura operativa, la autonomía y la estructuralidad, que en conjunto constituyen al sistema a través del tiempo.

La autopoiesis refiere a la capacidad que tiene el sistema para seleccionar y producir los elementos necesarios para asegurar su continuidad en el tiempo (Luhmann, 1996). Ello implica a su vez una capacidad de clausura del sistema, que lo cierra operativamente con respecto a factores externos, generando así condiciones de autonomía dentro del sistema y permitiendo una mejor determinación de sus límites (Sánchez, 2011). Por su parte, la estructuralidad permite la operacionalización de los sistemas recursivos, estableciendo y modificando sucesivamente las estructuras propias del sistema de la ciencia a través de su propia operación (Sánchez, 2011).

En la misma línea, la teoría de sistemas establece que el conocimiento es intrínseco y fundamental para cualquier sistema funcional de la sociedad, ya que presupone un conocimiento común, el cual permite la continuación de la autopoiesis (Luhmann, 1996). En este sentido, el conocimiento es movilizadado a través de los sistemas de comunicación, y en un código propio del sistema correspondiente, el cual fundamenta a su vez la constitución y unidad del sistema, dado que dirige los procesos de selección de los conocimientos dispuestos a ser enlazados con los sistemas de comunicación (Ramos-Zincke, 2012).

En el caso de la ciencia, según Sánchez (2011): “el conocimiento puede ser comprendido como una forma cognitivamente estilizada, que es resultado del particular tratamiento de la información llevado a cabo por la ciencia” (p. 34). Esto es a partir de una codificación basada en criterios de verdad científica, los cuales son determinados por programas teórico y metodológico, que tipifican la realidad en base a conceptos científicos resultados de la operación recursiva de la ciencia (Luhmann, 1996). De esta manera, la verdad es generalizada dentro del sistema de la ciencia en forma de comunicaciones científicas, mediante las cuáles se

seleccionan y acumulan el conocimiento, principalmente en forma de publicaciones científicas. De esta manera, la ciencia regula sus propios ciclos de producción, propios de su estructura e identidad, guiando los programas y la expansión del conocimiento (Sánchez, 2011; Ramos-Zincke, 2012).

A su vez, el sistema de la ciencia se encuentra en interrelación con los demás sistemas sociales, de manera que llevan a cabo procesos y operaciones comunicativas entre ellos, dando lugar a acoplamientos estructurales simultáneos (Luhmann, 1996). En este sentido, las comunicaciones son sólo posibles a través de los mecanismos de conciencia propios de los sistemas psíquicos acoplados a los sistemas sociales, de manera que los científicos constituyen sistemas psíquicos acoplados con el sistema de la ciencia, es decir que no son considerados como elementos propios del sistema de la ciencia (Luhmann, 1996; Ramos-Zincke, 2012).

Así mismo, la relación de la ciencia con el mundo externo es descrita como acoplamientos en los que los mecanismos perceptuales de los científicos realizan observaciones con referencias al entorno, denominadas heterorreferencias, a través de las cuales construyen los hechos científicos u objetos de estudio (Ramos-Zincke, 2012). En este sentido, las investigaciones científicas revisan las heterorreferencias y las ponen a prueba, elaborando observaciones de segundo orden, o autorreferencias, designando riesgos en forma de hipótesis, para luego actualizar los criterios de verdad/no verdad, y llevar a cabo procesos de estructuración de sus programas de decisión, es decir de las teorías y métodos de la ciencia, en función de la automantención y complejización de las construcciones teóricas científicas (Ramos-Zincke, 2012).

Así mismo, los acoplamientos estructurales operan a través de enlaces comunicativos entre los distintos sistemas y subsistemas, de manera que el sistema de la ciencia establece relaciones de prestación con la sociedad, en

forma de desarrollos tecnológicos destinados a satisfacer necesidades y resolver dificultades en el marco de las prácticas y actividades sociales (Sánchez, 2011).

Por ejemplo, en el caso del acoplamiento entre la ciencia y la política, por un lado la ciencia trabaja con inseguridades, en búsqueda de una complejización de la información, mientras que por otro la política trabaja en torno a la seguridad, generando una tensión paradójica entre ambos (Sánchez, 2011). Mientras que el sistema político presenta sus propios filtros para la recepción de informaciones externas, siendo estos fundamentalmente la opinión pública, personalidades políticas relevantes, y el procesamiento legislativo del derecho (Ramos-Zincke, 2012).

Análogamente, en el caso del sistema de la ciencia, los científicos operan como filtros a través de sus respectivos mecanismos de percepción y según su relevancia en el sistema de comunicaciones; los procedimientos legislativos tematizan las construcciones de conocimiento de las investigaciones científicas, en tanto direccionan los objetivos científicos y condicionan sus posibilidades operativas; los medios masivos y las construcción mediática de la información constituyen operaciones descriptivas de la sociedad enlazadas en los sistemas de comunicaciones, de manera que participan en los procesos de autoproducción del sistema; por último, las organizaciones constituyen sistemas sociales con capacidad de enlazar conocimientos internos en comunicaciones con el exterior, por lo tanto corresponden también a componentes fundamentales para el sistema científico (Ramos-Zincke, 2012).

## **2.2. Riesgo socioambiental**

En el marco de la teoría de sistemas de Niklas Luhmann, el concepto de "riesgo" se entiende como una construcción social que surge de la observación y comunicación sobre las posibles consecuencias de decisiones dentro de un

sistema (Luhmann, 1992). Luhmann destaca que el riesgo no existe de manera objetiva en el entorno, sino que se configura a través de las comunicaciones dentro de los sistemas sociales que perciben y gestionan posibles amenazas o peligros futuros.

Para identificar amenazas, los sistemas sociales las traduce como riesgos y peligros. Los riesgos pueden ser considerados de manera general como los posibles daños que resultan de las decisiones, mientras que los peligros como los daños que son provocados externamente por el medio ambiente (Luhmann, 1992). En este sentido, un peligro puede ser externo e independiente, mientras que un riesgo es inherentemente relacional y está vinculado a la capacidad del sistema de anticipar y reaccionar frente a posibles escenarios adversos. Esto lo hace a través de comunicaciones entre sistemas funcionales diferenciados, constituyentes de la sociedad (Luhmann, 1992), que tensionan distintas valoraciones y lógicas operacionales para la intervención en problemas y conflictos socioambientales (Vallejos-Romero y Garrido, 2015).

En el caso de la problemática de la contaminación atmosférica, esta se ha identificado por sistemas como los de la ciencia y la política, como un riesgo para el futuro de la sociedad, dadas las amenazas socioambientales que implica (Amigo, 2019; Boso et al., 2022). En este sentido, los riesgos asociados a la contaminación son comunicados en forma de decisiones sociales y políticas que influyen en la percepción y manejo de efectos negativos sobre la salud pública y el medio ambiente. Así mismo, la contaminación atmosférica no es solo un fenómeno físico, sino una construcción social que se interpreta y gestiona de acuerdo con un marco interpretativo configurado en parte por la gestión ambiental de las instituciones políticas y sus respectivas estructuras comunicativas y decisionales (Urteaga y Eizaguirre, 2013)

Por lo tanto, el PDA cumple una función importante en la comunicación de riesgos asociados con la contaminación atmosférica y las respuestas institucionales al riesgo percibido de deterioro ambiental y de salud pública, determinando qué se considera un riesgo aceptable y qué medidas se deben tomar para mitigarlo.

El riesgo socioambiental puede entenderse entonces, como la intersección entre los riesgos identificados en los sistemas sociales y los impactos ambientales. Este concepto implica que el riesgo no es solo una cuestión de exposición a contaminantes, sino que también está relacionado con cómo las sociedades estructuran sus respuestas a esas exposiciones. De esta manera, los riesgos asociados a la contaminación atmosférica se manifiestan en cómo las decisiones sobre el uso de recursos, la regulación industrial, y la implementación de políticas públicas pueden influir en la calidad del aire y, en consecuencia, en la salud de las comunidades.

Dentro del análisis crítico del discurso del PDA 2019, el concepto de riesgo socioambiental servirá para examinar cómo se construyen y legitiman ciertos riesgos frente a otros, y cómo estas construcciones influyen en las decisiones políticas y las acciones concretas que se implementan. La perspectiva de Luhmann sobre el riesgo permitirá deconstruir la manera en que el plan enmarca la contaminación atmosférica como un riesgo que requiere ciertas intervenciones, y cómo este encuadre refleja las prioridades y los valores subyacentes del sistema que lo produce.

### **2.3. Teoría de campos de Bourdieu**

Pierre Bourdieu por su parte, desarrolla lo que se considera como una de las críticas más importantes a las epistemologías positivistas del estructural funcionalismo y el constructivismo. Con respecto a la escuela mertoniana, argumenta que esta idealiza la ciencia e ignora los conflictos científicos internos.

Según Bourdieu (2003), ello guardaría relación con un intento justificador de la ciencia, y con una intención de asegurar el posicionamiento de la sociología como profesión científica, en línea con un modelo burocrático. Por otro lado, señala que el constructivismo ignora las presiones estructurales que influyen en las prácticas y estrategias científicas, de manera que se pasan por alto las condiciones y jerarquías sociales que limitan el pensamiento científico, y que configuran la estructura de relaciones al interior de la ciencia (Bourdieu, 2003).

Bourdieu propone una concepción de la ciencia en base a sus conceptos de campo, capital, estrategias y habitus. A través de su concepto de campo, pone énfasis en las estructuras que orientan las prácticas científicas a una escala microsociológica, dando cuenta de una estructura de relaciones objetivas entre posiciones adquiridas a través de disputas por autoridad científica, llevadas a cabo por agentes como investigadores o laboratorios científicos (Bourdieu, 1994; 2003). Esta autoridad viene dada por la acumulación de un tipo específico de capital simbólico, el capital científico, basado en el conocimiento y el reconocimiento, el cual les atribuye de manera proporcional la capacidad para influir en la estructura de relaciones propia del campo (Bourdieu, 1994).

De esta manera, los grupos dominantes ejercen su condición, no directamente sobre los individuos, sino que sobre el campo, a través de pautas, métodos y proposiciones sobre lo que es y debe ser ciencia (Bourdieu, 1994; Paz y Ponjuán, 2022). Es decir de un orden científico constituido por conjuntos de instituciones y de instrumentos de difusión que aseguran la producción y circulación de recursos científicos heredados, en estado objetivado como textos e instrumentos, y en estado incorporado como habitus científico y esquemas de percepción, apreciación y acción (Bourdieu, 1994).

En este sentido, a los agentes científicos ocupan posiciones dominantes o subordinadas dentro de la estructura del campo, determinados principalmente

por el capital científico, pero también en parte por las trayectorias biográficas, y en particular por la disponibilidad de otros tipos de capital como los de tipo cultural, social y económico (Ramos-Zincke, 2012). Según estos posicionamientos en dentro de la estructura del campo científico, los agentes evalúan estrategias de mayor o menor riesgo para obtener legitimidad y capital científico, ya sea siguiendo los principios y límites autorizados, o de lo contrario arriesgándose para desafiar el orden científico establecido y redistribuir el capital la autoridad (Bourdieu, 1994).

Con respecto al habitus, este se refiere a “una teoría realizada e incorporada” (Bourdieu, 2003, p. 75), de manera que la práctica científica incorpora la teoría a través del aprendizaje formal de estructuras complejas, para posteriormente ser aplicadas de manera específica en el oficio del científico, es decir con un sentido práctico, según su disciplina correspondiente. Estas estructuras complejas refieren a formas de indagación y análisis, las cuales son configuradas histórica y socialmente, en contextos locales determinados, focalizadas principalmente en espacios nacionales (Ramos-Zincke, 2012).

Por otro lado, Bourdieu (2003) señala que la ciencia selecciona y valida los conocimientos fundamentalmente desde la argumentación racional sustentada en criterios teóricos y metodológicos. Sin embargo, lo que es considerado racional dentro del campo de la ciencia se encuentra permeado por dinámicas sociales, en forma influencias de capitales y habitus no científico, que configuran criterios tácitos y el sentido práctico, de manera que los poderes institucionales del campo y los agentes científicos en las posiciones dominantes incorporan racionalidades externas a la ciencia para determinar los criterios de validación del conocimiento (Ramos-Zincke, 2012).

De esta manera, el modelo de campo científico añade otra dimensión a los fenómenos de comunicación y de circulación del conocimiento científico, en

consideración con el entorno y de un universo social en el cual se inserta el campo de la ciencia, estructurado según relaciones de fuerza y de competitividad en torno a la acumulación de capital científico.

#### **2.4. Teoría del actor-red**

La teoría del actor-red (TAR) por su parte, con Latour, Callon y Law como sus principales exponentes, también presenta una orientación constructivista, sin embargo en un nivel de menor abstracción que las teorías de Luhmann y de Bourdieu. Esta teoría comprende la ciencia como “red y ensamblaje de elementos heterogéneos, que cruzan diferentes esferas sociales” (Ramos-Zincke, 2012, p. 59). Distanciándose de esta manera del carácter autopoietico del sistema científico y de la autonomía relativa del campo, para adentrarse en el rastreo de los distintos elementos encadenados que constituyen la red de producción científica.

En el ensamblaje que constituye dicha red, se presentan tres operaciones fundamentales: traducciones, enrolamientos y alineamientos: a) La traducción corresponde a la interpretación que realiza el actor sobre sus propios intereses y de los intereses de los actores a los que se recluta (Latour, 1992); b) Los enrolamientos por su parte, aluden específicamente a los intereses propios de los actores, como mapas de intereses para orientar la búsqueda de conexiones que faciliten la realización de empresas científicas (Callon y Law, 1998); c) los alineamientos resultan entonces de las operaciones de traducción, enrolamientos y de negociación entre los agentes involucrados, y refieren al encadenamiento de distintos elementos actantes que participan activamente de la red (Ramos-Zincke, 2012). Es decir, de actantes no solamente correspondientes a personas, sino que todo tipo de elementos tales como herramientas, documentos, laboratorios, entre otros (Latour, 2005).

En conjunto, la realización de estas operaciones constituye lo que la TAR denomina actor-red, es decir de redes de entidades o elementos heterogéneos conectados temporalmente para la satisfacción de sus propios intereses y proyectos (Ramos-Zincke, 2012).

Con respecto a lo anterior, Latour describe cinco subredes parciales que constituyen y reproducen la red para la construcción de los hechos científicos (Latour, 2001; Ramos-Zincke, 2012):

- 1) Instrumentación y conexión perceptual: referida a la red de equipos, instrumentos y procedimientos, que permiten movilizar el mundo para su observación y conversión en formas de inscripción.
- 2) Red disciplinaria: correspondiente a la red que articula los criterios de valoración y de relevancia, es constituida por colegas, generalmente dentro en el marco de organizaciones o instituciones, con los que se intercambian argumentos, y que influyen de esta manera en los juicios y en la toma de decisiones.
- 3) Alianzas para obtención de recursos: propia de los vínculos establecidos para el logro del financiamiento de investigaciones, los cuales se construyen a través de un enrolamiento mutuo entre las partes, y que pueden presentarse de manera múltiple para cubrir todos los requerimientos de las operaciones investigativas.
- 4) Representación pública: esta se corresponde con la necesidad de visibilización y legitimidad de la actividad científica desde otras instancias sociales, de manera que se articulan formas de difusión tanto en los ámbitos disciplinarios como fuera de estos para favorecer la constitución de redes complementarias de conocimiento y de enrolamientos y alianza posteriores.

- 5) Núcleo conceptual: red de importancia central para la ciencia, la cual comprende su articulación conceptual, de sus programas teórico y metodológico, y que establece las directrices y focos para los demás entrelazamientos de conexiones.

A través del entrelazamiento de estas subredes parciales se construye lo que Latour denomina referencia circulante, la cual alude a una encadenación de traducciones que va desde el mundo empírico hasta los productos científicos, y que es posibilitada mediante la operación de instrumentos y la inscripción sucesiva de signos y significados que materializan entidades determinadas para su posterior observación (Ramos-Zincke, 2012).

De esta manera, la red de la referencia circulante sostiene la validez del conocimiento científico, en tanto produce estabilizaciones y elimina las controversias a través de sus operaciones, al mismo tiempo que invisibiliza la red de montaje y convierte los productos científicos en cajas negras (Latour, 2005; Ramos-Zincke, 2012). Así mismo, las publicaciones científicas representan productos dispuestos para la revisión, en las que se exhibe su propia red referencial de manera coherente y estratégica, con el propósito de suscitar su aceptación, dando lugar a enrolamientos para fortalecer la propia red de producción científica (Latour, 1992; Ramos-Zincke, 2012).

De esta manera, la TAR incorpora las relaciones extra científicas en la comprensión de los procesos de producción científica, anulando la dicotomía interior-exterior. A su vez permite la observación de elementos propios de otras instituciones o sistemas que inciden en el ensamblaje de la red de la referencia circulante, como entrecruzamientos sociales y materiales que configuran la elaboración cognitiva en el proceso de construcción del conocimiento científico.

## **2.5. Gubernamentalidad**

Desde los planteamientos de Foucault, la ciencia es concebida como una práctica discursiva, que genera conocimientos a través del disciplinamiento de los saberes, los cuales a su vez poseen efectos de poder, de manera que estos son entrelazados con distintas técnicas para disputas de poder y el establecimiento de un orden social determinado (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012).

En este sentido, el conocimiento científico guarda relaciones fundamentales para con las técnicas de poder empleadas para la conducción de las conductas. Por lo tanto, se hace preciso para el análisis de la construcción científica del conocimiento, una comprensión del contexto político, cultural y social en el que este se lleva a cabo, así como también de los actores que se encuentran involucrados, ya sea en la disputa del poder o como objeto de este.

El conjunto de las distintas técnicas de poder, junto con el respaldo científico, constituyen la forma de poder denominada como “gubernamentalidad”. Se distinguen particularmente por su relevancia las tecnologías de seguridad o regulación, que a través de mecanismos disciplinarios influyen en las conductas de la población objetivo (Ramos-Zincke, 2012; Foucault, 2000), de manera que a través de su operacionalización, la gubernamentalidad interviene sobre su población a través del establecimiento de programas y medidas diseñadas para regular y modificar conductas específicas, según objetivos previamente definidos.

Por su parte, los mecanismos disciplinarios ejercen coerción ininterrumpida sobre los individuos a través de normativas institucionales y el poder jurídico (Foucault, 1976; Ramos-Zincke, 2012). A su vez, los dispositivos de seguridad o mecanismos de regulación, como principales mecanismos de (bio)poder utilizados, ejercen el control mediante la anticipación de acontecimientos sustentada en conocimientos científicos, particularmente de las ciencias sociales,

tomando la forma de un gobierno a distancia sobre las conductas y los cuerpos (Foucault, 2000; 2007; Ramos-Zincke, 2012).

El tipo de gubernamentalidad que a partir de la década de 1970 empieza a ser más relevante en occidente corresponde a su modalidad neoliberal. Esto a raíz de la crisis de la gubernamentalidad del Estado de Bienestar que, apoyada principalmente en una lógica normativo-administrativa y mecanismos protectores, se vuelve insuficiente ante los procesos de globalización, tecnologización y expansión intensiva del mundo empresarial (Ramos-Zincke, 2012).

El tipo de gubernamentalidad neoliberal entonces se focaliza en formas de agencia descentralizada en múltiples entidades autónomas, como empresas y multinacionales, que configuran una gubernamentalidad global o transfronteriza, junto con mecanismos de poder en función de la autorregulación de los sujetos, y la construcción de un marco jurídico institucional en favor de la competencia y el libre mercado (Ramos-Zincke, 2012).

Para el análisis de la operación de la gubernamentalidad se definen tres componentes fundamentales: i) representaciones del dominio, es decir de la construcción y delimitación del objeto de gobierno; ii) programas y prácticas de intervención, que incorporan diversas tecnologías y mecanismos que son implementados sobre el objeto de dominio; y iii) discurso justificador, que legitima las intervenciones a través de distintos argumentos, conocimientos o narrativas (Miller y Rose, 2008; Ramos-Zincke, 2012).

Las representaciones del dominio, desde la perspectiva estatal, aluden a una población determinada. Esta es concebible como compuesta por individuos que son a la vez biológicos, jurídicos y productos de tecnologías disciplinarias (Foucault, 2005; Ramos-Zincke, 2012). En este sentido, la gubernamentalidad ejerce sus prácticas y formas de intervención sobre su objeto de dominio

ensamblado por los cuerpos biológicos de sus integrantes, que son a la vez ciudadanos y que han sido objeto previo de otras tecnologías de poder. Esto no es sin un marco legítimo de acción y apoyado en narrativas que justifican esas acciones, las cuales pueden ser provistas por conocimientos científicos en conjunto con otros valores o ideologías acordes (Ramos-Zincke, 2012).

### **3. Diseño Metodológico**

#### **Estrategia metodológica**

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo, es de tipo exploratoria y descriptiva, de corte temporal transversal (Babbie, 2000), y se enfoca en la realización de un análisis crítico del discurso (ACD) sobre el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para Coyhaique. Con el ACD como enfoque metodológico, esta investigación se adhiere principalmente a la metodología de Norman Fairclough, con aportes de otros investigadores como Lupicino Íñiguez. Este enfoque se destaca por su capacidad para desentrañar las relaciones de poder y las ideologías subyacentes en los textos institucionales. A su vez, es particularmente adecuado para analizar cómo los discursos oficiales relacionados con la descontaminación atmosférica configuran las percepciones públicas y legitiman determinadas políticas y acciones. Así mismo, el propósito de la presente investigación es indagar en los elementos discursivos presentes en el documento PDA, a través de los cuales se construyen conocimientos relacionados con la contaminación, que condicionan el orden y prácticas sociales asociadas.

Este análisis busca identificar problemáticas emergentes relacionadas con el discurso del PDA, así como sus efectos y consecuencias asociadas con las acciones y medidas establecidas. Descriptivo en cuanto a los elementos y formas discursivas que presenta el documento, cuyas descripciones servirán para su análisis posterior. A su vez, el corte temporal de esta investigación corresponde

a uno de tipo transversal, en tanto se analizarán las formas discursivas del documento en un momento determinado. Este momento temporal es correspondiente a la publicación más actual y vigente del documento a la fecha.

Por consiguiente, el material empírico de la presente investigación corresponde a un texto, específicamente al documento del PDA, a través de cuyo discurso se propone dar cuenta de las formas en que se llevan a cabo procesos de construcción social de la realidad, en particular los que se encuentran asociados a problemáticas socioambientales abordadas en dicho documento.

Esto es en consideración con un documento de carácter jurídico, cuya fundamentación recae en antecedentes científicos y técnicos enunciados en sus artículos, a través de los cuales se establecen una serie de acciones reparativas con respecto a la contaminación atmosférica en la comuna de Coyhaique. Estas acciones implican distintas formas de intervención sobre aspectos determinados en concordancia con los antecedentes señalados, de manera que tematizan la problemática socioambiental. Precisamente, los temas que aborda el PDA corresponden principalmente a la calidad del aire, a la contaminación emitida por artefactos de cocina y calefacción, y a la aislación térmica y eficiencia energética de las viviendas.

Por tanto, la implementación del PDA deriva efectos en la vida cotidiana de quienes habitan en la localidad, dado que establece intervenciones directas en el uso y prácticas de calefacción al interior de los hogares, a través de normas y regulaciones para mitigar la contaminación producida principalmente por la combustión residencial de leña. De esta manera, el PDA interviene en la construcción social de la realidad a través de la difusión de una serie de conocimientos ambientales relacionados con la calidad del aire, los efectos del uso de leña para cocina y calefacción, sobre la prevención y disminución de la contaminación atmosférica, y de los efectos que esta tiene en la salud de las

personas, de manera que resulta sugerente indagar en las formas en que se lleva a cabo esta difusión y sus efectos en la población.

Con respecto al acceso al documento PDA el cual corresponde a un documento oficial del Ministerio del Medio Ambiente publicado en el Diario Oficial el 17 de julio de 2019. El acceso a estos documentos se encuentra amparado por la Ley 20.285 sobre acceso a la información pública, en la cual se establece:

Los actos y documentos que han sido objeto de publicación en el Diario Oficial y aquellos que digan relación con las funciones, competencias y responsabilidades de los órganos de la Administración del Estado, deberán encontrarse a disposición permanente del público y en los sitios electrónicos del servicio respectivo, el que deberá llevar un registro actualizado en las oficinas de información y atención del público usuario de la Administración del Estado (Ley 20.285, artículo 3).

Para el caso del PDA, se publicó en el Diario Oficial el 17 de julio de 2019 y se encuentra disponible en la página web de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (Decreto 7, 2019), y también en la página de la SEREMI del Medio Ambiente de Aysén (s.f.).

### **Diseño de la muestra**

Conforme al enfoque metodológico y al carácter documental del objeto de investigación, la unidad de observación corresponde específicamente al texto contenido en el PDA, y el tipo de muestreo seleccionado el de casos políticamente importantes, según la taxonomía de Patton (2002). Este tipo de muestreo, tal como el muestreo de caso crítico, permite seleccionar los casos que resultan particularmente importantes y que pueden entregar más información y generar el mayor impacto para los propósitos de la investigación cualitativa, precisamente para lograr una comprensión en profundidad del caso de estudio

(Patton, 2002), y no una generalización sobre otros casos en que se haya aplicado un PDA. En este sentido, el muestreo de casos políticamente importantes implica seleccionar una unidad de análisis que posea una determinada sensibilidad política, como es el caso de la construcción del conocimiento y el derecho a la información, y a su vez, permite seleccionar casos en el que aquella unidad de análisis sea particularmente importante e influyente (Patton, 2002).

Así mismo, se selecciona el PDA de Coyhaique (Decreto 7, 2019) en tanto corresponde, en el marco de esta investigación, a un caso rico en información y de importancia fundamental, a través del cual se estudiará en profundidad su texto, y favorecerá de esta manera la comprensión de aspectos de importancia central para los propósitos del presente estudio. Es decir de las formas y estructuras discursivas presentes en el texto del PDA, relacionadas con la construcción del conocimiento y de su difusión, así como de las acciones y relaciones sociales que derivan de ellas.

**Tabla 1.***Tabla de muestreo*

<b>Documento</b>	<b>Capítulos</b>	<b>Artículos</b>
Plan de Descontaminación Atmosférica para Coyhaique 2019	Capítulo I. Introducción y antecedentes generales	Artículos 1 y 2
	Capítulo II. Regulación para el control de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria.	Artículos 4 al 24
	Capítulo III. Control de las emisiones al aire de calderas de uso residencial, industrial, comercial.	Artículos 25 al 30
	Capítulo IV. Compensación de emisiones en el marco del SEIA.	Artículos 31 al 34
	Capítulo V. Regulación para el control de	Artículos 35 y 36

---

emisiones para las  
emisiones del transporte.

Capítulo VI. Plan  
operacional para la  
gestión de episodios  
críticos

Artículos 37 al 43

Capítulo VII. Difusión,  
educación y arborización  
urbana

Artículos 44 al 46

Capítulo VIII.  
Fiscalización, verificación  
del cumplimiento del plan  
y actualización.

Artículos 47 al 50

Capítulo IX. Vigencia

Artículos 51 y 52

---

Artículo 3 se descarta por corresponder a un glosario con definiciones técnicas sobre combustibles, artefactos y normas asociadas con la calefacción y la contaminación atmosférica. Estas definiciones, si bien son importantes en la construcción del conocimiento científico ambiental, no son objeto de estudio para el análisis sociológico en la presente investigación.

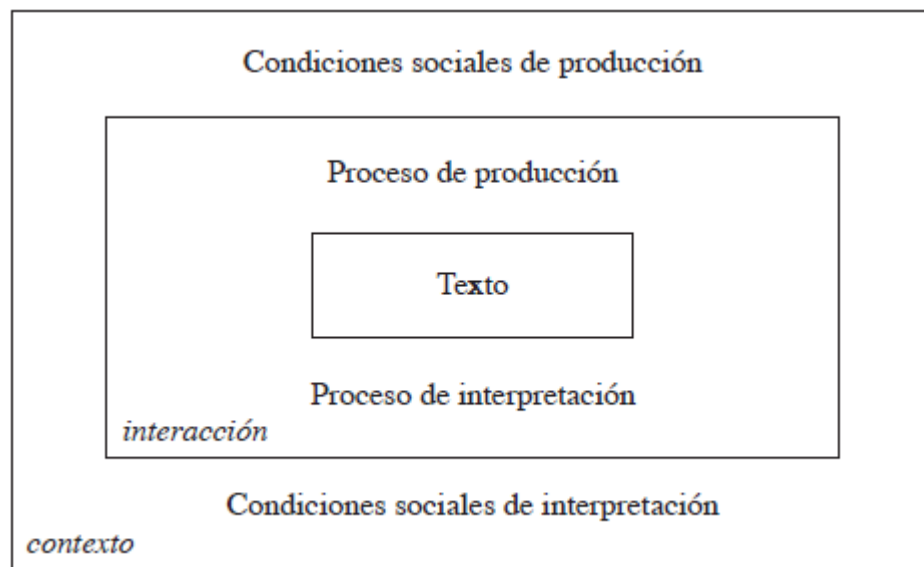
## Técnicas de análisis de datos

A través del ACD se pueden identificar y analizar las formas y estructuras discursivas presentes en el PDA, así como las acciones sociales que son puestas en práctica a través de ellas, tales como el control y la exclusión social (Íñiguez, 2011). En palabras de Lupicinio Íñiguez y Charles Antaki (1994):

Un discurso es un conjunto de prácticas lingüísticas que mantienen y promueven ciertas relaciones sociales. El análisis consiste en estudiar cómo estas prácticas actúan en el presente manteniendo y promoviendo estas relaciones: es sacar a la luz el poder del lenguaje como una práctica constituyente y regulativa (como se citó en Íñiguez, 2011).

### Ilustración 4

*Discurso como texto, interacción y contexto*



*Nota.* Adaptado de *Language and power* (p. 25), por N. Fairclough, 1989, Longman, como se adaptó en Franquesa, 2002.

A su vez, en este enfoque de análisis pueden identificarse tres niveles, dimensiones u operaciones fundamentales (Fairclough, 1989; Franquesa, 2002; Íñiguez, 2011):

1) Descripción: relacionada con las propiedades formales del texto, realizando una diferenciación entre discurso y texto, en sentido que el texto corresponde a un conjunto de enunciados transcritos, mientras que el discurso deriva de textos producidos en el marco de instituciones que condicionan la propia enunciación desde una posición y contexto determinados.

2) Interpretación: sobre la relación entre el texto y sus procesos de producción y de interpretación por parte de la audiencia. Es decir del discurso como práctica discursiva, originada desde un lugar de enunciación, en la cual es posible distinguir locutor/a (emisor material) y enunciator/a (autor textual).

3) Explicación: de la relación entre interacción (procesos de producción y de interpretación) y contexto social (condiciones sociales de producción y de interpretación). Es decir del discurso como corpus operacionalizado y como ejemplo de práctica social, en consideración con su capacidad de transmisión a otros sujetos, y de su contexto de producción.

Por su parte, Íñiguez (2011) afirma que “el análisis crítico del discurso asume (...) que el discurso no sólo está determinado por las instituciones y las estructuras sociales, sino que es parte constitutiva de ellas” (p. 94). Es decir que, a priori, para el presente caso del PDA se tiene que los documentos son elaborados por un autor determinado (el Ministerio del Medio Ambiente), dirigidos a una audiencia (organismos responsables de las políticas públicas), con un propósito determinado (implementar políticas públicas), y utilizan mecanismos comunicativos que constituyen cierto formato de información.

Por lo tanto, para el presente caso, se tendrá en consideración el PDA de Coyhaique (Decreto 7, 2019), elaborado desde la institución del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), y que está dirigido principalmente a organismos estatales encargados del diseño e implementación de políticas públicas. En este sentido, la redacción de este documento se corresponde con un lenguaje jurídico y técnico, específico para llevar a cabo los procesos correspondientes a las acciones reparatorias del medio ambiente establecidas en el documento.

A su vez, el PDA es elaborado a partir de conocimientos técnicos y científicos, revisados y reconocidos institucionalmente por el MMA, a través de los cuales se fundamentan las acciones y medidas respectivas a la problemática de la contaminación atmosférica local. De esta manera, el PDA implica una posición desde la institucionalidad ambiental, desde la cual se establecen directrices específicas para intervenir sobre la problemática de la contaminación.

Así mismo, las intervenciones del plan conllevan importantes implicaciones de carácter social, dado que inciden directamente en la calidad de la población. En este sentido, los contextos y procesos de interpretación de las medidas elaboradas por el PDA son de importancia fundamental para que las personas logren encontrar sentido y estar de acuerdo con ellas.

El ACD, desde un enfoque constructivista, a través de la codificación y la categorización de las formas y estructuras discursivas, hace posible indagar en las convenciones y normas propias de la comunidad científica, esto con el fin de facilitar la comunicación y comprensión del conocimiento científico (Londoño, 2015). De la misma manera, el análisis de discurso puede servir a la facilitación de la comunicación pública de la ciencia, enfocado en su cobertura mediática en las formas en que los científicos se comunican con el público general. Esto en consideración con los mecanismos de difusión y educación, sus procesos, desafíos y oportunidades correspondientes.

## **Consideraciones éticas**

La presente investigación guarda consideración con los diferentes aspectos éticos propios de la investigación cualitativa, así como también con las consideraciones éticas de tipo archivística, relativas al uso y manejo de documentos, y otras respectivas de la evaluación de políticas públicas.

Con respecto a la ética propia de la investigación de tipo cualitativa, a través del presente trabajo se busca aportar un valor social y científico sobre la problemática de la contaminación atmosférica, procurando mantener validez científica y evitar sesgos en su diseño y realización (González, 2002).

A su vez, como la metodología de investigación comprende el análisis del documento oficial en formato decreto, respectivo al Plan de Descontaminación Atmosférica para Coyhaique, se procederá en función de los principios fundamentales de transparencia y del bien público, manteniendo la integridad y autenticidad del documento durante las diferentes etapas y procesos que lo involucren (ALA, 2023).

## **4. Análisis y discusión de resultados**

En el presente capítulo se presenta la descripción de las propiedades formales del texto, ordenada según las dimensiones elaboradas en base al marco conceptual presentado en el estado del arte y en correspondencia con los objetivos de la investigación. A saber, tipos de discursos, componentes de operación de gubernamentalidad y conocimientos técnicos y científicos que fundamentan el PDA. Luego, las interpretaciones realizadas sobre las descripciones del texto y las prácticas discursivas identificadas. Junto con algunas explicaciones respecto a los contextos de producción e interpretación del discurso del PDA.

### **4.1. Tipos de discurso**

#### **4.1.1. Discurso tecnocrático**

Los discursos tecnocráticos se caracterizan por priorizar enfoques técnicos y científicos en la toma de decisiones, promoviendo soluciones basadas en el conocimiento experto y en la aplicación de tecnologías específicas para abordar problemas sociales y en este caso ambientales. Así mismo, tienden a centrarse en criterios de eficiencia, efectividad y precisión técnica, a menudo desvinculándose de consideraciones políticas, sociales o culturales más amplias (Navarro y Mena, 2022).

A través del análisis del PDA, se descubrió la predominancia de un discurso tecnocrático, de manera que la institucionalidad ambiental representada por la Seremi del Medio Ambiente de Aysén, condiciona el contexto de producción e

interpretación de este instrumento, para priorizar formas de intervención técnicas como la regulación de emisiones, la implementación de tecnologías de control de contaminación, y el monitoreo científico de la calidad del aire, mientras se minimizan o excluyen perspectivas de actores no expertos, como las comunidades u organizaciones locales.

Este enfoque tecnocrático se puede vislumbrar en las medidas estructurales del plan:

- 1) el reacondicionamiento térmico de viviendas, el cual tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético de la población,
- 2) la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera pero también las de tipo intradomiciliarias,
- 3) el mejoramiento de la calidad de la leña que se utiliza y la diversificación del uso de combustibles para calefacción y
- 4) la educación y difusión a la comunidad (Decreto 7, 2019, Artículo 1).

A través de la enunciación de estas medidas estructurales, se descubre cómo en el proceso de producción del plan se priorizan fundamentalmente criterios técnicos de eficiencia energética para la gestión de la contaminación. De esta manera, se focalizan intervenciones sobre las viviendas, los sistemas de calefacción y la leña, ya sea a través de subsidios de mejoramiento térmico de las viviendas y de recambio por artefactos más eficientes, o por medio de la regulación de la oferta de combustibles de mejor calidad.

Si bien se considera también como medida estructural la educación y difusión a la comunidad, este tipo de medidas se presentan de manera sumamente minoritarias, teniendo en su capítulo sólo tres artículos (44-46). Por tanto, se observa poco énfasis en este tipo de medidas y la exclusión de medidas de

participación ciudadana. Así mismo, las medidas de educación y difusión se enfocan en reforzar las comunicaciones (Luhmann, 1996) y generalizar los conocimientos técnicos asociados con el uso de leña, la contaminación y sus consecuencias en la salud pública. De esta manera, se descubren prácticas discursivas dirigidas al proceso de interpretación del plan por parte de la comunidad, orientadas a condicionar una comprensión favorable y legitimación social de las medidas implementadas (Fairclough, 1989).

Tampoco se menciona ni se alude a ningún mecanismo de participación que involucre a la ciudadanía y le conceda un rol deliberativo en alguna etapa de la implementación del plan. Por lo tanto, se le es configurado de manera implícita un rol pasivo a la ciudadanía en la gestión de la descontaminación, relegada al proceso de interpretación del plan durante su implementación, con capacidad de agencia limitada a sus papeles como usuarios de artefactos y combustibles para calefacción.

#### **4.1.2. Discurso ambiental ecológico**

Con respecto al discurso con el cual el PDA aborda sus consideraciones con el medio ambiente, se identificaron elementos que permiten descubrir un enfoque de sustentabilidad débil. Es decir de prácticas discursivas que reproducen relaciones de producción orientadas a la capitalización de los recursos naturales, y que no fortalecen el involucramiento de la comunidad en la toma de decisiones relativa a la política ambiental (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017).

Por una parte se enuncia dentro de los objetivos del plan que “se busca promover una calefacción sustentable, por lo cual se incluyen medidas que tienen por objetivo diversificar la matriz energética de la calefacción domiciliaria, comercial y pública” (Decreto 7, 2019, Artículo 1). De esta manera, se introduce la

calefacción bajo la acepción de sustentable, lo cual implica de partida una consideración de resguardo del medioambiente a través de la transformación de sistemas y prácticas de calefacción. Asimismo, señala para el proceso de interpretación del PDA, que las intervenciones relativas a la calefacción se justifican por sus objetivos de sustentabilidad -de reducción de emisiones- lo cual presuntamente significa beneficios tanto para el medio ambiente como para la población y el desarrollo de la comuna.

La medida principal con la que se aborda la diversificación energética del PDA corresponde al programa de recambio de artefactos, el cual, “tendrá como objetivo sustituir los actuales artefactos a leña por otros de menores emisiones” (Decreto 7, 2019, Artículo 13). Esto es a través de la implementación de tecnologías alternativas para reemplazar los sistemas de calefacción a leña, los cuales han sido utilizados históricamente por los habitantes de la comuna y de la región. Por lo tanto, se presentan barreras importantes arraigadas en el contexto social y cultural respecto a las tradiciones y prácticas de calefacción locales para que el plan logre de manera favorable sus procesos de interpretación y recepción pública (Boso et al., 2017; Amigo, 2019; Cortes y Amigo, 2022).

De esta manera, el proceso de interpretación del PDA está condicionado a través de criterios técnicos de eficiencia energética para demostrar a la comunidad que estas intervenciones significan también beneficios en su calidad de vida, al incorporar tecnologías más eficientes y menos contaminantes. En este sentido, el discurso sobre sustentabilidad se sostiene en la eficiencia energética y reducción de emisiones para la protección del medioambiente. Sin embargo, los artefactos que ofrece el programa de recambio también pueden utilizar pellets derivados de madera, que son cápsulas de residuos de madera prensados (MMA, 2024). Tampoco se detallan, a excepción de la medida de arborización urbana (Decreto 7, 2019, Artículo 46), intervenciones que promuevan la

preservación o protección del medio ambiente, como valor en sí mismo, a través de transformaciones fundamentales en el manejo y producción de biocombustibles.

También para la diversificación de los sistemas de calefacción, se establece la obligación de dar “continuidad al proyecto de calefacción distrital en el radio urbano de Coyhaique” (Decreto 7, 2019, Artículo 15). Este proyecto puede considerarse una alternativa con bastante potencial en materia de descontaminación y transición energética a fuentes de calefacción sustentables, dado que sus estudios de prefactibilidad han determinado que su instalación podría reducir el 99% de las emisiones anuales (Aiguasol, 2019).

Por otra parte, se enuncia que en general “los planes de descontaminación tienen como fundamento resguardar la salud de la población, disminuyendo la exposición de ésta a los altos niveles de material particulado que causan muerte y enfermedades agudas y crónicas en la población” (Decreto 7, 2019, Artículo 1). Esto descubre una perspectiva antropocéntrica subyacente a las condiciones y procesos de producción del plan, en sentido que en el contexto de la gestión ambiental, este es articulado en función de sus impactos en el desarrollo humano más que en la protección del medio ambiente.

La perspectiva antropocéntrica también se puede identificar en el apartado “1.6 Beneficios y Costos del PDA”, del Artículo 2 sobre los antecedentes fundamentales del plan, donde a través del Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) se señala que los beneficios del plan corresponden exclusivamente a “ahorros en salud y/o consumo [de combustibles]”. Precisamente, “se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida” (Decreto 7, 2019, Artículo 2). Incluso, se reconoce explícitamente que no se consideran otros

tipos de beneficios, como los ecológicos, medioambientales, educativos o turísticos:

Por otro lado, no han sido considerados otros beneficios como mejoras en visibilidad, en materiales, efectos sobre ecosistemas, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas del país y co-beneficios derivados de la reducción de carbono negro (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

De esta manera, se descubren prácticas discursivas del PDA, relativas al medio ambiente, en la cuales se configura una disposición del entorno natural en función del desarrollo humano. Aquello se refuerza en la cita anterior, mediante la cual ratifica para su proceso de interpretación discursivo (Fairclough, 1989) el enfoque antropocéntrico a partir del cual es producido e implementado.

Por lo tanto, el análisis descubre un enfoque de sustentabilidad débil, enmarcada en un paradigma antropocéntrico que prioriza el desarrollo humano por sobre la protección del medio ambiente. Así mismo, no se proponen transformaciones profundas en las relaciones de producción o en la estructura económica que sustentan el uso de la leña como combustible. Más bien, se presentan prácticas discursivas que mantienen la dependencia de biocombustibles y un enfoque utilitarista que busca cumplir con los estándares ambientales sin alterar significativamente las bases del sistema socioeconómico actual. Esto guarda profunda relación con el marco legislativo neoliberal desde el cual es producido el PDA, cuya matriz discursiva parte desde el derecho humano a vivir en un ambiente libre de contaminación, y se orienta, contradictoriamente, a garantizar la libertad de mercado, la propiedad privada y el extractivismo (Ley 19.300, 1994; García, 2023).

### **4.1.3. Discurso restrictivo-prohibicionista**

Otro tipo de discurso encontrado en el PDA corresponde a uno de carácter restrictivo y prohibicionista, cuyas prácticas discursivas orientan la gestión ambiental para conducir las conductas de la población a través de mecanismos disciplinarios (Foucault, 2000) en forma de restricciones y prohibiciones determinadas. Concretamente, estos mecanismos se enfocan en la intervención directa sobre la realización de actividad al aire libre durante episodios de contaminación y con respecto al uso de los artefactos de calefacción a leña.

En primer lugar, el Artículo 11 establece una prohibición progresiva del uso de artefactos, partiendo desde los que aportan mayor cantidad de emisiones y exponen en mayor medida la población a los contaminantes:

- a) A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, la utilización de chimeneas de hogar abierto y la quema en los calefactores y cocinas a leña, de combustibles como carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets de madera.
- b) A partir del 1 de enero de 2021, el uso de calefactores a leña del tipo hechizo y salamandras.
- c) A partir del 1 de enero de 2025, el uso de calefactores a leña del tipo cámara simple (Decreto 7, 2019, Artículo 11).

Posteriormente, se establece una prohibición definitiva del uso de artefactos que incumplan con la Norma de Emisión de material particulado:

A partir del 1 de enero del 2026 se prohibirá el uso, en la zona sujeta al Plan, de todos los calefactores a leña que no cumplan con el DS N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellets de madera, a excepción de aquellos artefactos que hubieren sido

recambiados por el Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio del Medio Ambiente (Decreto 7, 2019, Artículo 12).

De esta manera, el plan desempeña prácticas discursivas que prohíben el uso de los artefactos mencionados, dejando a su vez una autoridad a cargo de la fiscalización de estas medidas, correspondiente a la Seremi de Salud para favorecer el cumplimiento de las medidas y sancionar a quienes incumplen.

Otra serie de prohibiciones corresponden a las del Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos (GEC), el cual se implementa cada año durante los meses de abril hasta septiembre. Es decir, los meses en los cuales aumentan los niveles de contaminación. Estas prohibiciones se corresponden con medidas de prevención y mitigación de la contaminación establecidas en el Artículo 43, dentro de las cuales se definen medidas permanentes, que aplican durante todo el periodo, y medidas de episodios, que aplican según cuál situación de episodio crítico ocurra (alerta, preemergencia o emergencia).

Por su parte, las medidas permanentes reflejan prácticas discursivas enfocadas en favorecer el reemplazo de los sistemas de calefacción del sector público y comercial, a través de una imposición directa sobre este sector, interrumpiendo la utilización de calefactores a leña durante los meses de otoño e invierno (Decreto 7, 2019, Artículo 43). También, las prohibiciones son dirigidas a las prácticas asociadas con la quema de rastrojos o residuos orgánicos e inorgánicos, las cuales deberán suspenderse durante los mismos meses (Decreto 7, 2019, Artículo 43), de manera que se implica que la institución ambiental permite la realización de estas prácticas contaminantes durante el resto del año.

A su vez, las medidas de episodios establecen para las tres categorías de episodios críticos la prohibición del “uso de más de un artefacto a leña por vivienda durante las 24 horas” (Decreto 7, 2019, Artículo 43). La única distinción

de esta medida es en los episodios de alerta, donde esta se aplica por zona territorial, lo cual para el caso de Coyhaique no es significativo debido a que no se realizan subdivisiones del territorio. Esta línea de intervención es más estricta en episodios más graves, es decir casos de preemergencia y emergencia, en los cuales “se prohíbe la emisión de humos visibles de artefactos a leña durante las 24 horas” (Decreto 7, 2019, Artículo 43), también con el detalle de aplicación en zonas territoriales determinadas.

Estas medidas reflejan una práctica discursiva dirigida a la intervención sobre prácticas de calefacción, en particular la combustión de leña, que produce emisiones de humo visible, de manera que el plan irrumpe en un contexto de uso masificado de leña y prohíbe la utilización de esta durante la ocurrencia de episodios críticos. Por lo tanto, estas medidas representan formas de intervención orientadas a favorecer o forzar normativamente una transición energética desde los artefactos a leña y la transformación de las prácticas de calefacción tradicionales.

Por otra parte, se establece la prohibición, también durante episodios de preemergencia y emergencia, del “funcionamiento de calderas industriales y de calefacción existentes, que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado” (Decreto 7, 2019, Artículo 43), entre las 18:00 y las 06:00 para situaciones de preemergencia, y las 24hrs en casos de emergencia. Esta medida descubre una práctica discursiva dirigida a administradores de edificaciones o establecimientos en que se utilizan estos sistemas de calefacción. Sin embargo, representa una relación menos estricta en comparación con el uso de leña en el sector residencial, de manera que para las calderas se les permite funcionar algunas horas del día en preemergencia, y solo se prohíben totalmente en los casos de emergencia.

Por último, se presentan restricciones para la realización de actividades a través de las recomendaciones contenidas en la "Guía de actividades de educación Física para periodos de preemergencia y emergencia ambiental en Coyhaique o en su defecto a la Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública" (Decreto 7, 2019, Artículo 43). En estas guías se presentan una serie de actividades físicas de baja intensidad permitidas para episodios de preemergencia y emergencia, dispuestas para ser aplicadas en los ciclos de educación desde parvularia hasta media, junto con algunos riesgos que implica la exposición a la contaminación para la salud humana.

De esta manera, el PDA desempeña una práctica discursiva a través de las recomendaciones de estas guías, las cuales condicionan las prácticas sociales asociadas a la actividad física y deportiva, suscitando la reconfiguración de las instancias de clases de educación física en los establecimientos educacionales, o de las instancias de entrenamiento de las distintas comunidades de disciplinas deportivas que se practican en la comuna. Así mismo, las guías favorecen la comunicación de los riesgos asociados con la contaminación y sus impactos en la salud, de manera que favorecen también a la interiorización y generalización de las medidas del plan.

En suma, estas medidas tienen implicancias significativas en las condiciones y procesos de interpretación (Fairclough, 1989) del discurso del plan en sentido que reflejan prácticas discursivas y sociales restrictivas y prohibitivas, que configuran un marco normativo para favorecer la transición energética de los artefactos a leña. En este marco la problemática de la contaminación es delimitada temporalmente por los meses en que se presentan los episodios críticos de contaminación, de manera que implica que las prácticas sobre las que

intervienen las medidas GEC no significan riesgos sociales ni medioambientales durante el resto del año.

#### **4.1.4. Discurso redistributivo**

Por otro lado, el presente análisis de discurso evaluó también el enfoque redistributivo del PDA, a través de la indagación de prácticas discursivas que enfatizan en las condiciones contextuales de desigualdad en materia energética, con respecto al acceso a servicios energéticos de alta calidad (RedPE, 2019) y los niveles diferenciados de exposición a la contaminación (Boso et al., 2022).

Algunas consideraciones pueden observarse en el Artículo 1, luego de la enunciación de las medidas estructurales del plan:

La implementación de las medidas estructurales, tiene como base una visión integral del problema considerando la economía local en torno a la leña, el arraigo cultural en el uso de calefacción tradicional y el problema social asociado a los costos de calefacción (Decreto 7, 2019, Artículo 1).

Este párrafo representa una práctica discursiva orientada a la justificación del PDA, condicionando la interpretación de su discurso a partir de dimensiones económicas, culturales y sociales relativas a la accesibilidad de la leña. En este sentido, se implica que a través de las medidas estructurales de reacondicionamiento térmico, sustitución de sistemas de calefacción, mejoramiento de calidad de la leña y educación y difusión hacia la comunidad, se debieran reducir los costos de calefacción y por ende mejorar el bienestar social.

Otras consideraciones pueden observarse con el Programa de Rehabilitación de Viviendas Existentes (Decreto 7, 2019, Artículo 21) y el monto adicional del subsidio de acondicionamiento térmico en casos de viviendas que lo requieran para lograr su regularización (Decreto 7, 2019, Artículo 17). De esta manera, el

plan refuerza la regularización de viviendas con riesgos de presentar vulnerabilidad energética.

Otro aspecto importante del discurso redistributivo corresponde a los impactos diferenciados de la contaminación. Estos se observan en forma de niveles diferenciados de exposición a contaminantes, lo cual el plan reconoce a través de la identificación de un factor de riesgo (Luhmann, 1992) respectivo a la topografía de la ciudad: “Adicionalmente, las características topográficas de la ciudad, inserta en un valle protegido por un conjunto montañoso, propician que altos niveles de material particulado se concentren en el sector alto de la ciudad” (Decreto 7, 2019, Artículo 2). Aquello refleja una práctica discursiva que reconoce la desigualdad de exposición, en la cual la población del sector alto recibe en mayor medida los impactos de la contaminación.

Por otra parte, en el PDA no se enuncian consideraciones de este tipo para la implementación del programa de recambio de calefactores. Por el contrario, se observan prácticas discursivas que desfavorecen una transición energética equitativa, tales como las prohibiciones de uso de calefactores a leña sin criterio de accesibilidad a otros sistemas de calefacción (Decreto 7, 2019, Artículos 11 y 12). Esto implica para la gubernamentalidad del plan, una exclusión de los sectores de la población que no cuentan con fuentes alternativas de calefacción, favoreciendo de esta manera la existencia de brechas de acceso a servicios energéticos de calidad.

Tampoco se observan consideraciones redistributivas relacionadas con la accesibilidad a leña de mejor calidad, más bien se enfatiza en el fomento productivo y el aumento de la oferta de leña seca de manera general.

Por lo tanto, al plantearse de manera generalizada, la transición energética propuesta es reflejo de una práctica discursiva que no hace distinciones

significativas sobre diferentes sectores de la población y sus respectivos requerimientos energéticos, por lo que se corre el riesgo de que las medidas no prioricen en los casos en que existe pobreza energética. Teniendo en consideración también que según la delimitación geográfica señalada, se incluyen tanto las áreas rural y urbana de la comuna, y que ambas poseen sus propias condiciones y desafíos específicos. Por tanto, existe una deficiencia de intenciones redistributivas en el plan y un rol pasivo en la reducción de las brechas económicas que median el acceso a la energía (RedPE, 2019).

En suma, el análisis relativo a los tipos de discursos identificados en el PDA descubre el predominio de un discurso de tipo tecnocrático, en el cual las soluciones son presentadas como técnicamente correctas y basadas principalmente en conocimientos técnicos y científicos, dejando en segundo plano aspectos sociales, culturales o políticos más amplios. Más adelante en el análisis se desarrolla sobre la presentación de los antecedentes científicos que fundamentan el plan, en base a los criterios que son seleccionados y sus respectivas redes de producción (Ramos-Zincke, 2012).

A su vez, el PDA presenta un enfoque de sustentabilidad débil, es decir, no promueve transformaciones estructurales de los sistemas de producción, sino que reproduce la capitalización de los recursos naturales, como se verá más adelante, a través de acciones y medidas que regulan la comercialización de biocombustibles, como la Ordenanza Municipal, normativas técnicas de calidad y programas de fomento productivo y de inversión dirigidos a productores y comerciantes de leña. Así mismo, se configura un rol pasivo de la ciudadanía, con capacidad de agencia limitada a sus papeles como consumidores y comercializadores enmarcados dentro de un mercado local de artefactos y combustibles para calefacción. Al mismo tiempo, da cuenta de un paradigma antropocéntrico y economicista que engloba la gestión ambiental del PDA,

orientada a promover el desarrollo humano por sobre la preservación del medio ambiente, el cual es considerado de manera utilitaria para la producción y consumo irrestricto, en la medida en que no signifique perjuicios inmediatos sobre la salud de las personas.

Esta concepción de medio ambiente guarda relación con el contexto normativo de producción del plan, correspondiente a la Constitución política de 1980, cuyas bases sostuvieron la legislación de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. En el primer artículo de esta ley en el cual se establece su objeto de regulación, partiendo desde el derecho humano “a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”, seguido por “la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia” (Ley 19.300, 1994). Así mismo, esta ley establece un “Principio de aprovechamiento racional de los componentes naturales” (García, 2023) plasmado en su Artículo 41: “El uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos”. De esta manera, se pone prioridad sobre la capitalización de los recursos naturales, mientras que pretende reducir los impactos ambientales a través del aseguramiento de la capacidad de regeneración del medio ambiente. Seguramente un desafío paradójico.

## **4.2. Gubernamentalidad y relación institución-ciudadanía**

### **4.2.1. Participación y capacidad de agencia ciudadana**

Con respecto al análisis de la gubernamentalidad desempeñada a través del PDA, es necesario identificar la forma con la que se representa el dominio sobre el cual se ejerce (Foucault, 2000; Miller y Rose, 2008; Ramos-Zincke, 2012).

Esto es en un marco de gestión ambiental, desde el cual se construye y delimita su objeto de gobierno, a través de prácticas discursivas con las que se refiere a la población de la comuna, ya sea de manera general o a sectores determinados, y a los organismos estatales que consideran competentes en la materia.

En primer lugar, se observan referencias a la población a través de la caracterización económica y demográfica de la comuna, en las cuales se destaca un “acelerado crecimiento poblacional y desarrollo económico” (Decreto 7, 2019, Artículo 2), señalando Coyhaique como “el centro más importante de servicios profesionales, administrativos y financieros de la región” (Decreto 7, 2019, Artículo 2) y que su población “representa el 56,05% de la población existente en la Región de Aysén” (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

De esta manera, se descubre un acoplamiento del sistema económico con el sistema científico (Luhmann, 1996), a través del cual se vinculan sus comunicaciones (Latour, 1992; 2005) y contribuyen al ensamblaje del objeto de dominio del plan (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012).

A su vez, se señala un estado permanente expansión urbana, junto con un aumento proporcional del consumo de leña, argumentando un alcance del plan que abarque también la construcción del nuevo parque de viviendas (Decreto 7,

2019, Artículo 2). Esto se alinea con una lógica de discurso de desarrollo sostenible orientado al balance entre los impactos medioambientales y el desarrollo humano (PNUD, 1990; Vanhulst y Elizalde 2016), de manera que el PDA problematiza las emisiones pero no la urbanización, promoviendo la continuación de esta última junto con una regulación de la primera.

También se representa el dominio del plan a través de una delimitación geográfica de la zona saturada, la cual comprende el área urbana y áreas rurales de la comuna de Coyhaique. Esto es importante, en consideración con las diferencias que existen en cuanto a exposición a contaminantes y a la accesibilidad de recursos y servicios, de manera que los habitantes de estas áreas pueden enfrentar diferentes barreras u obstáculos para transitar a otros sistemas de calefacción, como distintos niveles de arraigo cultural al uso de leña, dificultades en el acceso a otros tipos de combustibles o para la mantención de los aparatos, siendo más complejas estas situaciones en las zonas rurales.

Por otra parte, se caracteriza a la población señalando su susceptibilidad a impactos negativos en la salud asociados a la exposición a altos niveles de contaminación, tales como “muerte y enfermedades agudas y crónicas” (Decreto 7, 2019, Artículo 1).

En este sentido, se enfatiza en los riesgos (Luhmann, 1992) que significa la contaminación para la salud pública, señalando un acoplamiento estructural (Luhmann, 1996) entre los sistemas biológicos y el medioambiente, a través del cual se contribuye al ensamblaje de un objeto de dominio (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) representado como una población en general vulnerable a enfermarse debido a la exposición a contaminantes.

A su vez, la población es representada también como consumidores de leña causantes de la contaminación. Esto es a través de una serie de factores

enunciados para explicar por qué la leña se ha convertido en la principal fuente de contaminación:

- 1) La alta demanda de leña para mantener una temperatura de confort, producto de la precaria aislación térmica de las viviendas existentes (...)
- 2) La leña se usa mayoritariamente en artefactos (calefactores y cocinas) que carecen de certificación de emisiones (...)
- 3) La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una combustión óptima (...)
- 4) Consumidores con malas prácticas en el uso de la leña (...) (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

De esta manera, el ensamblaje del objeto de dominio del plan es tematizado a partir una traducción de intereses (Latour, 1992) por parte de la institución, derivada de la identificación de riesgos asociados a las condiciones de vulnerabilidad energética y prácticas de calefacción que incrementan el consumo de leña.

Así mismo, se le asigna a la ciudadanía, en sus roles de comerciantes y consumidores, una posición de causantes y afectados de la contaminación, identificada a través de las comunicaciones seleccionadas en los acoplamientos estructurales entre los sistemas económico, científico, biológico y medioambiental.

Los roles de la ciudadanía como comerciantes y consumidores de leña son enfatizados también a través de mecanismos disciplinarios y reguladores (Foucault, 2000) orientados a la calidad de la leña, como el registro de comerciantes (Decreto 7, 2019, Artículos 4 y 6), la responsabilidad del comerciante de disponer de un instrumento que permita verificar la calidad de la leña (xilohigrómetro) (Decreto 7, 2019, Artículo 5) y programas e instrumentos de

fomento productivo (Decreto 7, 2019, Artículos 7, 8 y 14). Así mismo, el plan delimita la capacidad de agencia de la ciudadanía dentro de un marco comercial de la leña, en el cual los comerciantes y consumidores son responsables de incorporar los criterios de calidad establecidos, o de lo contrario enfrentar multas por infracción.

Por otro lado, los organismos estatales también son representados como objeto de dominio del plan, asignándoles responsabilidades específicas de diseño, elaboración, implementación y fiscalización a los organismos estatales correspondientes según la naturaleza de la medida. De estos, los que tienen mayor responsabilidad son las Seremis de Medio Ambiente, Salud y Energía y la Superintendencia del Medio Ambiente.

En este sentido, son representados como responsables de llevar a cabo las intervenciones sobre la población para lograr los objetivos del plan, asignándoles capacidad de agencia según sus competencias dentro del marco institucional.

#### **4.2.2. Formas de intervención**

Continuando con el análisis de la gubernamentalidad, se identificaron distintas formas de intervención (Foucault, 2000; Miller y Rose, 2008; Ramos-Zincke, 2012) desempeñadas a través del PDA, correspondientes a medidas dirigidas al mercado de la leña, artefactos de calefacción, materialidad de las viviendas, compensación de emisiones de proyectos y de educación y difusión. Excluyendo las reguladoras de emisiones provenientes del transporte, debido a su bajo aporte en contraste con las emisiones residenciales.

#### **4.2.2.1. Mercado leña**

En concordancia con la tercera medida estructural del plan referida al “mejoramiento de la calidad de la leña que se utiliza y la diversificación del uso de combustibles para calefacción” (Decreto 7, 2019, Artículo 1), son articulados una serie de mecanismos regularizadores y disciplinarios (Foucault, 2000) propios de la gubernamentalidad del plan, en forma de medidas y acciones [7] enfocadas en la estandarización de una mejor calidad técnica de la leña comercializada.

En primer lugar, se pueden identificar mecanismos regularizadores correspondientes al registro y catastro de comerciantes de leña, para el establecimiento de un sistema de información que facilite la gubernamentalidad sobre el comercio de leña (Foucault, 2007; Ramos-Zincke, 2012).

Esto es a través de una Ordenanza Municipal para la formalización de la venta de leña, elaborada por la Seremi del Medio Ambiente en coordinación con la Municipalidad de Coyhaique (Decreto 7, 2019, Artículo 4), además de un catastro de comerciantes y cuantificación de la oferta de leña seca realizados por la Seremi de Energía, con el objetivo de aumentar la oferta de leña seca (Decreto 7, 2019, Artículo 6).

Junta a estos, se establecen mecanismos disciplinarios (Foucault, 2000) que exigen a los comerciantes que su leña cumpla con los requerimientos técnicos de la Norma NCh 2907 para ser clasificada como “leña seca”, además de la responsabilización de contar con un xilohigrómetro para que el cliente pueda exigir la verificación de la calidad de leña que está adquiriendo, todo esto con fiscalización institucional de la Superintendencia del Medio Ambiente (Decreto 7, 2019, Artículo 5).

Así mismo, se observan otros mecanismos regularizadores en forma de intervenciones sobre el sistema productivo de la leña a través de programas institucionales (Seremis de Energía y del Medio Ambiente, Corfo y Sercotec) de inversión y fomento productivo, para el “financiamiento de la construcción y habilitación de infraestructura o la adquisición de maquinaria para el procesamiento de leña” (Decreto 7, 2019, Artículo 8) y la priorización de fondos sectoriales o FNDR “para acciones que tengan un impacto significativo en la disminución de las emisiones de material particulado (Decreto 7, 2019, Artículos 7 y 9).

En este sentido, el objetivo de las medidas es estandarizar el uso de leña seca a través de su fortalecimiento competitivo en el mercado de la leña, para lo cual son alineados los comercializadores y las instituciones públicas, como actores enrolados de acuerdo con sus propios intereses (Latour, 2005). A los comercializadores por su parte les interesa el favorecimiento de la competitividad de su leña, mientras que a las instituciones públicas la conducción del proceso poblacional asociado con el consumo masivo de leña de mala calidad.

#### **4.2.2.2. Artefactos**

Con respecto a la segunda medida estructural respectiva a “sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera pero también las de tipo intradomiciliarias” (Decreto 7, 2019, Artículo 1), se articulan mecanismos regularizadores y disciplinarios (Foucault, 2000) a través de distintas acciones y medidas [11] orientadas a la intervención sobre los artefactos de calefacción identificados como las principales fuentes de contaminación.

Por una parte, se identifican mecanismos disciplinarios correspondientes a una prohibición progresiva de la utilización de los artefactos más contaminantes, desde el 2019 al 2026, partiendo desde los que aportan mayor cantidad de emisiones y exponen en mayor medida la población a los contaminantes hasta los que incumplan con la Norma de Emisión de material particulado del 2011, con fiscalización institucional de la Seremi de Salud (Decreto 7, 2019, Artículos 11 y 12).

Junto a esto, se encarga a la Seremi del Medio Ambiente llevar a cabo anualmente un programa de recambio, como mecanismo regularizador, el cual “tendrá como objetivo sustituir los actuales artefactos a leña por otros de menores emisiones” (Decreto 7, 2019, Artículo 13).

A su vez, se establecen regularizaciones a través de intervenciones sobre el sistema productivo asociado con los sistemas de calefacción con el objetivo de diversificar la matriz energética. Estas corresponden a herramientas dispuestas por Corfo para el favorecimiento el desarrollo y financiamiento de fuentes alternativas de calefacción:

- a) Instrumentos de innovación, emprendimiento y competitividad para financiar prototipos y proyectos que mejoren las condiciones de la oferta actual en dendroenergía y nuevas fuentes energéticas menos contaminantes.
- b) Un Programa de Garantías para créditos de inversión y escalamiento, el cual tendrá como objetivo apoyar a las empresas regionales del área sustentabilidad y eficiencia energética, en el cumplimiento normativo (Decreto 7, 2019, Artículo 14).

Estas medidas, como las de fomento para la producción de leña seca, reflejan mecanismos regularizadores diseñados a partir de leyes de mercado para el establecimiento de un marco jurídico institucional que favorezca la competitividad

de fuentes alternativas de calefacción, para así conducir el proceso poblacional relacionado con el uso generalizado de artefactos de baja eficiencia energética.

#### **4.2.2.3. Viviendas**

Con respecto a la primera medida estructural “el reacondicionamiento térmico de viviendas, el cual tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético de la población” (Decreto 7, 2019, Artículo 1), se articulan distintos mecanismos regularizadores y disciplinarios (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) en forma de medidas y acciones [9] enfocadas en la intervención sobre la eficiencia energética de las viviendas.

Primero, se establece una entrega de subsidios de Acondicionamiento Térmico (Decreto 7, 2019, Artículo 16), como mecanismo regularizador (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) de las prácticas relacionadas con la construcción de viviendas que, junto al Programa de Rehabilitación de Viviendas Existentes (Decreto 7, 2019, Artículo 21) y el proyecto piloto de viviendas sociales de baja o nula demanda térmica (Decreto 7, 2019, Artículo 24), contribuyen a favorecer una estandarización del acondicionamiento térmico y de la eficiencia energética de las viviendas en general.

Así mismo, se establecen estándares térmicos, tanto para la implementación de los subsidios como para la construcción de viviendas nuevas, mediante los cuales se configura un marco normativo para la regularización de la construcción de viviendas. Esto junto con un refuerzo progresivo de la fiscalización institucional (Serviu y Seremi de Vivienda) (Decreto 7, 2019, Artículo 19), como mecanismo disciplinario (Foucault, 2000), para favorecer el control de las obras subsidiadas.

A su vez, se establecen otros mecanismos regularizadores orientados a la normalización (Foucault, 2000) de los estándares térmicos en la ejecución de obras de acondicionamiento térmico de viviendas. Estos corresponden la incorporación de “la componente ambiental orientada a la mejora de la calidad de aire interior, como requisito, en el Plan de Habilitación Social de los Comités de Vivienda” (Decreto 7, 2019, Artículo 22), el diseño y la implementación de un Programa de Capacitación para la ejecución adecuada de obras de reacondicionamiento térmico según los estándares establecidos por el PDA (Decreto 7, 2019, Artículo 22), el diseño e implementación de un Programa de Capacitación en Obras de Innovación de Eficiencia Energética enfocado en implementación de sistemas solares térmicos (Decreto 7, 2019, Artículo 22) y la realización de “al menos 2 charlas informativas anuales, dirigidas a empresas inmobiliarias y actores relevantes del área de la construcción, que proyecten construir en la zona sujeta al Plan” (Decreto 7, 2019, Artículo 22).

También, un mecanismo regulador orientado a la generalización de saberes técnicos (Foucault, 2000) relativos a la eficiencia energética, respectivo al “manual de uso de la vivienda, que contenga temas relacionados con eficiencia energética y el impacto de la contaminación dentro y fuera de la vivienda” (Decreto 7, 2019, Artículo 22).

Además, se contribuye a la conformación de un sistema de información (Foucault, 2007; Ramos-Zincke, 2012) relativo al comportamiento energético del nuevo parque de viviendas, por medio de una “Calificación Energética de Viviendas (CEV), para un porcentaje mínimo del 30% de las viviendas sociales nuevas construidas cada año” (Decreto 7, 2019, Artículo 23).

#### **4.2.2.4. Compensación de emisiones**

Por otro lado, el PDA también interviene con regularizaciones sobre las emisiones producidas por actividades o proyectos industriales o empresariales. Esto es a través de la compensación de emisiones, como mecanismo regularizador de las prácticas económicas (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) de las actividades o proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Es decir de “los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases” (Ley 19.300, 1994, Artículo 10), siendo deber de este instrumento, determinar si el impacto de estas actividades o proyectos se ajustan a las normas vigentes.

En este marco, el PDA establece criterios específicos de compensación para las actividades y proyectos que vayan a ser ejecutadas en la zona sujeta al plan. En primer lugar, se establece un límite de 1 ton/año de MP (Decreto 7, 2019, Artículo 31), como normativa la cual si es superada conlleva el deber de compensar emisiones. A su vez, se establece una excepción para proyectos inmobiliarios que cuenten con sistemas de calefacción distrital (Decreto 7, 2019, Artículo 31).

Así mismo, se establece un procedimiento específico para realizar las compensaciones. Esto comprende criterios de selección para las fuentes entre las cuales se puede compensar o ceder emisiones, y del cálculo de las emisiones que corresponde retirar (Decreto 7, 2019, Artículos 32 y 33). Todo esto con fiscalización institucional de la SMA (Decreto 7, 2019, Artículo 34).

De esta manera, el plan interviene sobre la dimensión económica de las actividades o proyectos, valorizando monetariamente los impactos en el medioambiente son considerados como significativos por la institución ambiental, en este caso las emisiones contaminantes.

Así mismo, puede observarse una operación de traducción de intereses (Latour, 1992) por parte de la institución, relativa al riesgo de la contaminación atmosférica y su reducción a un costo para quienes diseñan estas actividades/proyectos. Por lo tanto, se reproduce una lógica de capitalización de los recursos naturales y del medio ambiente (García, 2023), al mismo tiempo que se permiten impactos contaminantes mientras exista una retribución monetaria proporcional a la cantidad de emisiones generadas.

#### **4.2.2.5. Educación/difusión**

Las medidas de educación y difusión por su parte se enfocan en la normalización de saberes (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) a través de la movilización de comunicaciones relacionados con las consecuencias que tiene el uso de la leña en la calidad del aire y las consecuencias de la contaminación en la salud pública.

Estas se presentan en forma de una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa (Decreto 7, 2019, Artículo 10), un Programa de Difusión y Educación focalizado en la interiorización de las medidas del plan en la ciudadanía (Decreto 7, 2019, Artículo 44), la incorporación de la temática de calidad del aire en los planes de trabajo del Sistema Nacional Ambiental de Certificación de Establecimientos Educativos de Coyhaique (Decreto 7, 2019, Artículo 45) y un plan comunicacional de difusión para el período GEC (Decreto 7, 2019, Artículo 41).

De esta manera, el plan favorece la circulación de comunicaciones y una normalización de saberes (Luhmann, 1996; Foucault, 2000) relacionadas con la contaminación, sobre el uso de leña, la calidad del aire y las medidas del PDA, en función de una regularización de las conductas (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012) asociadas a la contaminación y la exposición a los contaminantes,

especialmente durante episodios críticos, promoviendo una estandarización de prácticas mitigadoras de la contaminación.

#### **4.2.3. Operación de mecanismos reguladores de gubernamentalidad y configuración del rol pasivo de la ciudadanía**

En este marco, la institución ambiental asume un rol predominante en la toma de decisiones, mientras que la ciudadanía es relegada a un papel pasivo. No se mencionan mecanismos de participación activa por parte de la comunidad, y la población es representada principalmente en sus roles de consumidores o comercializadores de leña.

En este sentido, se operacionalizan distintos mecanismos disciplinarios y regularizadores (Foucault, 2000) orientados al mejoramiento de las condiciones técnicas que determinan la satisfacción de necesidades energéticas. Es decir de la calidad de la leña, de los artefactos de calefacción y la materialidad de las viviendas, a través del establecimiento de marcos normativos sustentados en criterios técnicos de eficiencia energética.

A su vez, las medidas de educación y difusión representan una estrategia de intervención comunicacional orientada a generalizar los conocimientos técnicos que sustentan el plan, para condicionar un proceso de interpretación favorable del discurso del PDA. Ya sea difundiendo informaciones relacionadas con el uso eficiente de combustibles para calefacción, sobre los efectos en la salud que implica la contaminación, o sobre las mismas medidas establecidas a través del plan. Así mismo, se contribuye a la configuración de un rol pasivo de la ciudadanía, a la cual se le asigna una posición receptora de las medidas, sin mayor capacidad de participación en el diseño o implementación de estas.

Por otra parte, estas medidas descubren prácticas discursivas enunciadas desde un enfoque de sustentabilidad débil, que excluyen consideraciones de protección o resguardo del medioambiente como tal. Más bien se orientan a la reproducción de la capitalización de los recursos naturales y de una lógica que reduce los impactos ecológicos a valores monetarios. Esto es a través del fortalecimiento de la competitividad de la leña seca en el mercado, tecnologizando los procesos productivos asociados, junto con criterios económicos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en la compensación de emisiones.

De esta manera, las medidas PDA contribuyen a la reproducción de una gubernamentalidad de tipo neoliberal en términos de Foucault, que a través de mecanismos reguladores y la configuración de marcos normativos moldea las conductas de la población (Foucault, 2000; Ramos-Zincke, 2012).

Estos mecanismos se corresponden con medidas de restricciones y prohibiciones de uso de servicios energéticos a leña, especialmente de leña húmeda de menor eficiencia energética, medidas focalizadas en la competitividad mercantil de la leña seca, junto con la configuración de marcos normativos respectivos a estándares técnicos para combustibles, artefactos y construcción de viviendas, difundidos y generalizados hacia la comunidad a través de sus medidas de educación y difusión.

### **4.3. Construcción del conocimiento ambiental**

Para el análisis del proceso de construcción del conocimiento ambiental se consideraron distintos elementos textuales y discursivos del plan, involucrados en la formación de una red de ensamblaje de conocimientos (Ramos-Zincke, 2012) relativos a la problemática de la contaminación atmosférica.

En primer lugar se analizan los objetivos y metas del plan, mediante los cuales se identifican riesgos y se delimitan las dimensiones de la contaminación (Luhmann, 1992; Urteaga y Eizaguirre, 2013). Luego, los antecedentes fundamentales, que sustentan con evidencia técnico-científica la construcción de una cadena referencial (Latour, 1992; Ramos-Zincke, 2012) relativa a los conocimientos sobre la contaminación.

#### **4.3.1. Objetivo y metas del plan**

El primer artículo del PDA cumple una función introductoria al documento, enunciando sus principales objetivos, su delimitación espacial y temporal, y el enfoque general adoptado para abordar la problemática de la contaminación atmosférica.

En primer lugar, se señala que el objetivo fundamental del instrumento corresponde a “dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 y MP2,5” (Decreto 7, 2019, Artículo 1). Esto es desde una base fundamental correspondiente a “resguardar la salud de la población, disminuyendo la exposición de ésta a los altos niveles de material particulado que causan muerte y enfermedades agudas y crónicas en la población” (Decreto 7, 2019, Artículo 1).

De esta manera se descubre el discurso justificador del plan (Miller y Rose, 2008; Ramos-Zincke, 2012), operacionalizado a través de una articulación entre la normativa ambiental y los beneficios que significa la disminución de la contaminación para el resguardo de la salud de la población. Sin embargo, esta normativa presenta límites superiores a los establecidos internacionalmente por la OMS (2021), lo que sugiere que alcanzarlos no significa necesariamente un escenario de seguridad en términos de salud pública.

En función de lo anterior, el plan “busca promover una calefacción sustentable” (Decreto 7, 2019, Artículo 1), desde la base de lo que argumenta es “una visión integral del problema considerando la economía local en torno a la leña, el arraigo cultural en el uso de calefacción tradicional y el problema social asociado a los costos de calefacción” (Decreto 7, 2019, Artículo 1). De esta manera, el plan, establece su clausura operativa (Luhmann, 1996) como instrumento de gestión ambiental, delimitando sus formas de intervención a partir de sus cuatro medidas estructurales:

- 1) el reacondicionamiento térmico de viviendas, el cual tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético de la población,
- 2) la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera pero también las de tipo intradomiciliarias,
- 3) el mejoramiento de la calidad de la leña que se utiliza y la diversificación del uso de combustibles para calefacción y
- 4) la educación y difusión a la comunidad (Decreto 7, 2019, Artículo 1).

En este sentido, el plan realiza operaciones de traducción referidas a su interés en reducir las emisiones, enmarcando el problema en un contexto determinado por riesgos identificados a través de un ensamblaje de evidencia técnico-científica relativa a dimensiones energéticas asociadas a la calefacción (Luhmann, 1992; Latour, 1992; Ramos-Zincke, 2012).

Estas dimensiones corresponden a la económica, asociada a la comercialización y al mercado local de la leña; cultural, con respecto al arraigo asociado al uso de la leña, a través del cual se explica el uso generalizado de este combustible; y social, relativa a la desigualdad en el acceso y en los requerimientos de calefacción.

Por tanto, en el marco de la construcción del riesgo socioambiental (Urteaga y Eizaguirre, 2013), los objetivos y metas del plan reflejan una selección de irritaciones sistémicas, canalizadas a través de una cadena referencial ensamblada a partir de los antecedentes fundamentales del plan (Luhmann, 1996; Latour, 1992; Ramos-Zincke, 2012).

Estos antecedentes se enfocan en la identificación de amenazas para la salud humana derivadas de la contaminación, de manera que quedan excluidas otras dimensiones de relevancia ecológica, como los impactos a largo plazo en el medioambiente y las relaciones de producción que subyacen a la dependencia de biocombustibles para calefacción.

#### **4.3.2. Antecedentes fundamentales**

Los antecedentes que sustentan la gestión ambiental y las intervenciones de este PDA se presentan en el artículo 2. Estos se enuncian secuencialmente en el siguiente orden: 1. Antecedentes normativos; 2. Descripción geográfica, demográfica, climática y meteorológica de la zona saturada; 3. Antecedentes de calidad del aire; 4. Fuentes emisoras de material contaminante; 5. Metas del plan; y 6. Beneficios y costos del PDA.

##### **4.3.2.1. Antecedentes normativos**

Los antecedentes normativos se condicen con los procesos establecidos por la legislación ambiental que justifican la elaboración del PDA dentro del marco de la política institucional. Estos incluyen el monitoreo de los niveles de contaminación, la evaluación de las normas primarias de calidad del aire y la subsecuente declaración de zona saturada y la dictación de planes de

descontaminación atmosférica mediante decreto del Ministerio del Medio Ambiente (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

Entre estos antecedentes cabe destacar el hito que significa la declaración de zona saturada, ya que refleja una primera identificación desde el sistema institucional de la contaminación atmosférica como peligro, a través de un acoplamiento del sistema político con el científico y la construcción de la normativa de calidad del aire.

#### **4.3.2.2. Descripción geográfica, demográfica, climática y meteorológica de la zona saturada**

Con respecto a la descripción geográfica, se delimita la superficie de la zona sujeta al plan a partir de su latitud y longitud, haciendo referencia a su ubicación en la parte oriental de la cordillera de los Andes, y a sus límites territoriales con comunas vecinas y Argentina (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

Demográficamente, se destaca que la comuna de Coyhaique “representa el 56,05% de la población existente en la Región de Aysén” (Decreto 7, 2019, Artículo 2), junto con su importancia económica de la capital regional, señalando un “acelerado crecimiento poblacional y desarrollo económico. ... [y que] se caracteriza por ser el centro más importante de servicios profesionales, administrativos y financieros de la región” (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

La caracterización climática y meteorológica señala “un tipo de clima templado frío, de bajas temperaturas, alta pluviometría, fuertes vientos y elevada humedad relativa” (Decreto 7, 2019, Artículo 2). Se enfatiza en que estas bajas temperaturas explican el uso intensivo de calefacción, y que junto a la

disminución de los vientos en otoño e invierno y el encajonamiento de la ciudad dentro de un conjunto montañoso, favorecen en esos meses la concentración de niveles de contaminación por sobre la norma, en mayor medida en el sector alto de la ciudad, dando lugar a los denominados episodios críticos (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

De esta manera, la enunciación de los antecedentes demográficos y económicos, reflejan prácticas discursivas que delimitan la gestión ambiental del plan mediante una cadena referencial (Latour, 1992) elaborada a partir de datos científicos, que contribuyen a la construcción de un contexto de desarrollo económico y crecimiento poblacional. Mientras que los antecedentes geográficos, climáticos y meteorológicos dan cuenta de una identificación de riesgos (Luhmann, 1992) asociados a condiciones medioambientales adversas, que aumentan los requerimientos de calefacción y favorecen la concentración de contaminantes.

En este sentido, puede verse reflejado un acoplamiento (Luhmann, 1996) del sistema económico con el entorno medioambiental, en el cual ambos se ven irritados por procesos superpuestos entre ambos respectivos a la producción de emisiones contaminantes y las condiciones de variabilidad del entorno.

#### **4.3.2.3. Antecedentes de calidad del aire**

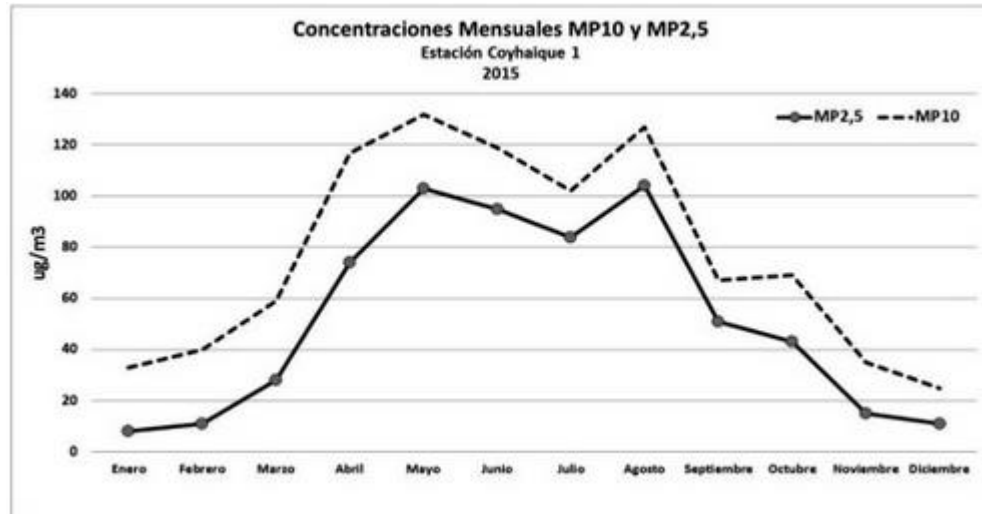
Los antecedentes de calidad del aire en los que se fundamenta el plan son producidos por las estaciones de monitoreo continuo de MP10 y MP2,5 y de parámetros meteorológicos.

Estas se presentan como fuentes de información empírica sobre el estado de la calidad del aire, legitimadas a través de una certificación institucional de Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP), mediante resolución exenta de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

Las mediciones de las estaciones de monitoreo, además de producir datos científicos que representan los altos niveles de contaminación, señalan una variación estacional y diaria, con una intensificación durante los meses de otoño e invierno (Decreto 7, 2019, Artículo 2) y en los rangos horarios entre 6:00 y 10:00 y entre las 18:00 y 24:00 (Decreto 7, 2019, Artículo 2), es decir de las horas en que la mayoría de las personas se encuentran en sus viviendas.

## Ilustración 5

Concentraciones mensuales año 2015 de MP10 y MP2,5.



*Nota.* Adaptado de Decreto 7 de 2019. Establece plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante (artículo 2), por Ministerio del Medio Ambiente, 2019, *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*.

De esta manera, el PDA introduce las estaciones de monitoreo como elemento actante y mecanismo de inscripción que forma parte de la subred de instrumentación de la cadena referencial que sustenta el proceso de construcción del conocimiento ambiental mediante la identificación de riesgos (Latour, 1992; Luhmann, 1992; Ramos-Zincke, 2012) asociados a los meses del año y horas del día en que se existe mayor uso de la calefacción.

#### **4.3.2.4. Fuentes emisoras de material contaminante**

A partir de la actualización del inventario de emisiones de 2017, se identifica el sector residencial como el principal contribuidor de las emisiones de contaminantes (99,67%), con una utilización de leña para calefacción o cocción de alimentos en el 96% de las viviendas, acompañado de un aumento con respecto al año 2009 en la cantidad de artefactos por vivienda “de 1,27 a 1,56 artefactos a leña” (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

La producción de estos antecedentes refleja un acoplamiento del campo científico con el sistema político, de manera que la institución ambiental adjudicó mediante licitación pública, como forma de enrolamiento (Latour, 2005), a una empresa científica para la elaboración del inventario de emisiones en función de enlazar evidencia científica a una cadena referencial que sustente el sistema de información del PDA, para justificar sus formas de intervención (Ramos-Zincke, 2012) sobre los sistemas y prácticas de calefacción, y en consecuencia llevar a cabo su proceso de construcción del conocimiento asociado con la contaminación.

Así mismo, a partir de estos antecedentes el plan argumenta que la principal causa de la contaminación es la combustión residencial de leña, debido a las siguientes razones:

- Viviendas con alta demanda de energía debido a la precaria aislación térmica;
- Baja temperatura, desde abril hasta septiembre, período en que se concentra el uso de leña;

- Fácil acceso, bajo precio y disponibilidad local de la leña, en comparación con otros combustibles como el gas, petróleo, parafina y electricidad;
- Arraigo cultural del uso de leña en la población, entre otros factores (Decreto 7, 2019, Artículo 2).

De esta manera, se delimita el marco de intervención del plan mediante una identificación de dimensiones de riesgo socioambiental (Luhmann, 1992; Urteaga y Eizaguirre, 2013) asociados con las amenazas ambientales identificadas en los antecedentes geográficos, climáticos, meteorológicos y económicos. Estos corresponden a: riesgos energéticos, relacionados con la materialidad de las viviendas y su capacidad de aislación térmica. Riesgos económicos en la accesibilidad de la leña, y la ventaja de precios en comparación con otros energéticos. Riesgos culturales asociados con el arraigo local a la leña y las dificultades que implica para la transición energética. Riesgos para la salud, relacionados con la exposición a altos niveles de contaminación, tales como muerte y enfermedades agudas y crónicas.

Luego, estas razones de la contaminación son traducidas (Latour, 1992) para focalizar en las condiciones energéticas que derivan de éstas, de manera que se identifican cuatro factores que determinan que el uso de leña sea la principal causa de la contaminación:

- 1) La alta demanda de leña para mantener una temperatura de confort, producto de la precaria aislación térmica de las viviendas existentes (...)
- 2) La leña se usa mayoritariamente en artefactos (calefactores y cocinas) que carecen de certificación de emisiones (...)
- 3) La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una combustión óptima (...)

4) Consumidores con malas prácticas en el uso de la leña (...) (Decreto 7 de 2019, artículo 2, párrafos 42-45).

Por tanto, la noción de riesgo socio ambiental construida por el plan es reforzada por un discurso tecnocrático, en el cual se focaliza en aspectos técnicos de eficiencia energética, enmarcando la problemática de la contaminación a partir de factores que determinan un uso masificado de leña de baja calidad en artefactos poco eficientes, lo cual produce mayor consumo y emisiones contaminantes. Además, la contaminación es responsabilizada a los usuarios de leña, debido a la combustión de leña de mala calidad y por operar los artefactos de manera inexperta.

En suma, el análisis y discusión de los resultados evidenciaron la predominancia de un discurso tecnocrático en el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para Coyhaique (Decreto 7, 2019), caracterizado por su enfoque en medidas técnicas y materiales como el reacondicionamiento térmico de viviendas, la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes y la mejora de la calidad de la leña. Este enfoque se enmarca dentro de una perspectiva de sostenibilidad débil, que prioriza la eficiencia y efectividad técnica sin cuestionar las dinámicas estructurales subyacentes de producción y consumo. Asimismo, el estudio reveló la configuración de un rol pasivo para la ciudadanía, limitada a la recepción de medidas y regulaciones impuestas por la institucionalidad ambiental, lo que refuerza mecanismos de gubernamentalidad neoliberal. Por último, se identificó que la construcción del conocimiento ambiental en el PDA opera como un discurso justificador centrado en los riesgos técnicos y los beneficios inmediatos para la salud humana, omitiendo perspectivas más amplias sobre la preservación ambiental y las dimensiones socioculturales de la problemática. Estos hallazgos destacan las tensiones entre la tecnificación de la gestión ambiental y la necesidad de integrar enfoques más inclusivos y transformadores.

## **Conclusiones**

El presente análisis crítico del discurso del Plan de Descontaminación Atmosférica para Coyhaique (Decreto 7, 2019) encontró importantes tensiones entre los discursos oficiales de sustentabilidad y la realidad ambiental y social de la zona, permitiendo ubicar este instrumento dentro de un marco de gestión ambiental influenciado por paradigmas tecnocráticos, de sustentabilidad débil y gubernamentalidad neoliberal.

En este sentido, el plan no solo regula y orienta las prácticas de calefacción y las emisiones contaminantes, sino que también moldea el conocimiento ambiental mediante un discurso que prioriza criterios técnicos, económicos y antropocéntricos por sobre las dimensiones ecológicas y sociales.

Coyhaique, al ser una de las ciudades más contaminadas de América Latina, ofrece un caso emblemático para comprender cómo se produce, interpreta y legitima el conocimiento ambiental en contextos de alta vulnerabilidad socioambiental. Esto a partir de un marco crítico provisto por la sociología de la ciencia, en diálogo con la teoría de Ramos Zincke, aplicado al análisis del ensamblaje del conocimiento ambiental llevado a cabo a través del discurso del PDA.

De esta manera, se identificaron ensamblajes discursivos, fundamentalmente tecnocráticos, que desde la institucionalidad ambiental desempeñan dinámicas de poder en forma de invisibilización de sectores vulnerables de la población o de exclusión de la ciudadanía en la toma de decisiones y la configuración de un rol pasivo de esta.

En este sentido, los resultados de esta investigación contribuyen a la comprensión del discurso institucional con el cual se aborda la gestión ambiental

de la contaminación. Este discurso se enmarca en procesos de producción condicionados por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. A su vez, sus procesos de interpretación son condicionados por las formas de intervención del mismo plan, enfocadas en generalizar y normalizar los conocimientos técnicos y científicos que lo fundamentan.

Así mismo, estas comprensiones aportan al debate sobre la justicia ambiental y la legitimidad de las políticas ambientales, que, como se ha argumentado en otras investigaciones, se ve desfavorecida por brechas de información o de creencia en materia ambiental entre el Estado, la comunidad científica y la ciudadanía (Labraña et al., 2022).

Los principales hallazgos señalan la predominancia de un discurso tecnocrático, descubierto en la forma que el PDA articula su discurso alrededor de soluciones técnicas, tales como el reacondicionamiento térmico, el recambio de sistemas de calefacción y la regulación de combustibles. Esto refleja una gestión ambiental que prioriza la eficiencia energética, dejando en segundo plano la integración de perspectivas comunitarias o culturales.

En un contexto socioambiental marcado por la masiva utilización de leña como principal fuente de calefacción y un fuerte arraigo asociado a prácticas de calefacción tradicionales (Boso et al., 2017; Reyes et al., 2021; Amigo, 2019; Cortes y Amigo, 2022), el poco énfasis en aspectos participativos y comunitarios pone de manifiesto una debilidad estructural en la gobernanza ambiental del PDA.

A su vez, el análisis de la gubernamentalidad del plan permitió identificar la configuración de un rol pasivo de la ciudadanía, de manera que las prácticas discursivas del PDA performan una ciudadanía receptora de medidas, relegada al cumplimiento de regulaciones y excluida de la toma de decisiones. Así mismo, el plan refuerza la conducción de las conductas de la población mediante normas

y prohibiciones, como mecanismos de regulación, orientadas al cuidado de la salud y del medioambiente, en forma de restricciones de actividad física y prohibición de uso de artefactos. Esto es sin la inclusión de procesos participativos y colaborativos, que pudiesen fortalecer la capacidad organizativa de la ciudadanía y democratizar la gestión ambiental de la contaminación.

Al mismo tiempo, el plan presenta medidas para favorecer la competitividad de la leña seca en el mercado de combustibles y estandarizarla como alternativa de calefacción menos contaminante. Ya sea a través de la normativa de calidad de leña o programas de fomento productivo, estas intervenciones del plan reproducen una lógica de libre mercado, justificadas por un discurso de transición energética limpia.

De esta manera, el instrumento reproduce una gubernamentalidad neoliberal, que moldea los comportamientos de la población, asociados a prácticas de calefacción, a través de una serie de mecanismos reguladores orientados a condicionar la elección de servicio energético en un contexto fuertemente tensionado por prácticas tradicionales de calefacción.

Otro hallazgo importante fue el paradigma antropocéntrico subyacente en el discurso del plan. En este sentido, el PDA reproduce a través de sus prácticas discursivas la capitalización de los recursos naturales, sin el fortalecimiento del involucramiento de la comunidad en la toma de decisiones relativa a la política ambiental (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017).

Estas prácticas discursivas se corresponden a los objetivos del plan y sus fundamentos de resguardo de la salud de la población a través de la reducción de la exposición de esta a la contaminación, excluyendo criterios ecológicos en la evaluación de los beneficios del plan. Además de una lógica de capitalización de recursos naturales, justificada por un discurso de descontaminación a través de la reducción de emisiones contaminantes, que minimiza los impactos

ecológicos a corto plazo con intervenciones como el recambio de artefactos a leña por otros más eficientes, pero que reproduce la explotación de los recursos naturales para combustible.

En función de lo anterior, el conocimiento ambiental del PDA es ensamblado como un discurso justificador transversal a todo el plan, a partir de datos técnicos y científicos que permiten identificar la contaminación como un problema de eficiencia energética y salud pública. De esta manera, las intervenciones se sustentan desde una perspectiva científica-técnica, la cual pone énfasis en criterios técnicos de eficiencia energética que explican las emisiones contaminantes como producto de la calefacción, a la vez que enfatiza en los impactos que tiene la exposición a estos contaminantes en la salud pública. Sin embargo, se excluyen otras dimensiones relevantes como los impactos ecológicos o las desigualdades habidas en la exposición a la contaminación según diferentes sectores sociales.

De esta manera, la problemática de la contaminación es tematizada a partir de dimensiones técnicas de la calefacción residencial, sustentadas por los antecedentes fundamentales del plan, producidos por la misma institucionalidad ambiental para favorecer la operacionalización de un discurso justificador del plan. Los riesgos asociados con la contaminación, como los problemas de salud pública, son el eje central de las justificaciones del plan, mientras que, otros impactos ambientales y sociales, como los efectos en ecosistemas o la justicia ambiental, son relegados a un segundo plano.

Estos resultados subrayan la necesidad de repensar los enfoques actuales en la gestión de la contaminación atmosférica. El predominio de un discurso tecnocrático y de sustentabilidad débil limita la capacidad del PDA para abordar las complejidades sociales, culturales y ecológicas de la contaminación.

Cabe mencionar que, aunque en el discurso del PDA se reconoce una mayor concentración de la contaminación en las zonas más altas de la ciudad, no se prioriza el apoyo a los sectores más vulnerables. Así mismo, las restricciones y regulaciones impuestas desde la institución no consideran la diversidad de las necesidades energéticas de distintos sectores de la población, especialmente de aquellos en situación de pobreza energética, de manera que se invisibiliza a sectores vulnerables de la población en los cuales impacta en mayor medida la contaminación.

Por tanto, la exclusión de la ciudadanía como un actor activo en el proceso de construcción del conocimiento ambiental debilita la legitimidad y efectividad del plan, lo que puede perpetuar las desigualdades en el acceso a energías limpias y en la exposición a contaminantes. Tratar la vulnerabilidad diferenciada por grupos sociales y las brechas de desigualdad en el acceso a la energía se hace imprescindible para enfrentar esta problemática socioambiental, resguardando tanto los derechos de la población como el medio ambiente.

Asimismo, es fundamental reconocer que las soluciones técnicas, aunque necesarias, no son suficientes para resolver un problema multidimensional como el de la contaminación atmosférica. En este sentido, es esencial integrar enfoques más holísticos que consideren las dimensiones sociales y culturales de la contaminación, y promuevan una mayor participación e involucramiento de la ciudadanía en materia de gestión ambiental y problemáticas fundamentales como la dependencia de biocombustibles y la falta de una transición energética justa. Considerando también un enfoque de pobreza energética y justicia ambiental, que promueva la equidad en el acceso a servicios energéticos de alta calidad, y permita la superación de brechas de desigualdad en el acceso a energías limpias y en la exposición a contaminantes.

Aunque esta investigación ha permitido identificar patrones discursivos relevantes en el análisis del PDA, es importante reconocer algunas limitaciones. Primero, por ser esta la investigación sobre el caso específico de Coyhaique, los resultados no son generalizables para los casos de otras comunas que presentan contaminación atmosférica. A su vez, como no se incluyen otras fuentes de información, como encuestas, entrevistas con actores clave o sondeos de percepción ciudadana, quedan excluidas otras variables relevantes como el rol de actores privados o las percepciones específicas de los diferentes sectores sociales.

Otra limitación corresponde a la temporalidad de la investigación, que se enfoca en una etapa específica del PDA y no contempla los cambios que podrían haber ocurrido en sus procesos de elaboración o de implementación.

A su vez, los resultados de este estudio pueden suscitar una serie de preguntas para investigaciones futuras. Por un lado, sería interesante explorar cómo una participación activa de la ciudadanía podría influir en la formulación de políticas más efectivas y adaptadas a las realidades locales, y cómo se podrían diseñar mecanismos más inclusivos para incorporar voces comunitarias en la elaboración de planes de descontaminación.

Así mismo, un enfoque centrado en la justicia ambiental podría ayudar a entender cómo la distribución desigual de los impactos ambientales y energéticos influye en las dinámicas de poder y en la eficacia de las políticas públicas.

Por otro lado, investigaciones futuras podrían centrarse en analizar la interrelación entre los discursos tecnocráticos y otras formas de conocimiento local, y cómo estas tensiones afectan la implementación de políticas ambientales. A su vez, podrían centrarse en evaluar si un enfoque de sustentabilidad fuerte es viable en Coyhaique y, en qué medida, las políticas ambientales pueden adoptar

un enfoque más transformador, que comprenda mecanismos para avanzar hacia un modelo de desarrollo más sostenible que trascienda la dependencia a la explotación de recursos naturales.

Por último, el análisis de los efectos del discurso institucional en la percepción pública sobre la contaminación atmosférica y las posibles resistencias a las políticas impuestas por la autoridad también sería un campo de estudio relevante para comprender la complejidad de la gestión ambiental en contextos de alta contaminación como Coyhaique.

A través de un enfoque crítico, esta investigación sugiere que es necesario un replanteamiento de las políticas públicas ambientales para Coyhaique, que pase por un fortalecimiento de la sustentabilidad fuerte y una mayor inclusión de la ciudadanía en la toma de decisiones. Esto no solo es esencial para abordar la crisis de contaminación, sino también para garantizar que las políticas sean socialmente justas y ambientalmente sostenibles a largo plazo.

Con estos resultados, se espera que futuras investigaciones puedan continuar enriqueciendo el debate sobre la descontaminación atmosférica en Coyhaique y que las políticas públicas se fortalezcan a partir de un análisis crítico y multidimensional que integre no solo soluciones técnicas, sino también dimensiones sociales y culturales.

## Bibliografía

Acevedo, J., y Fuenzalida, J. (2018). La participación ciudadana en los planes de prevención y descontaminación ambiental [Memoria de licenciatura en Ciencia Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho, Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/153076>

Aguilar, G. (2021). El acceso a la información ambiental, la legislación chilena y el acuerdo de Escazú. *Revista de derecho ambiental*, 2(16), 241. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2021.64364>

Aiguasol. (2019). *Informe de Avance n°1 para Coyhaique: Evaluación de proyecto de calefacción distrital para las ciudades de Coyhaique y Puerto Williams* (Versión 4.0). Santiago, Chile. <http://energiaabierta.cl/estudios/?key=Evaluaci%C3%B3n+de+proyectos+de+calefacci%C3%B3n+distrital+para+la+ciudad+de+Coyhaique+&categoria-e=&organismo-e=&from=&to=&lang=>

Amigo, C. (2019). *Cultura y vulnerabilidad energética territorial: el problema de la contaminación en Coyhaique* [Tesis de Magíster, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173897>

Arias O., M. Á. y Rosales R., S. (2019). Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(80), 247-269.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662019000100247&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100247&lng=es&tlng=es)

Asociación Latinoamericana de Archivos (ALA). (2023). Código de ética de la Asociación Latinoamericana de Archivos. <https://www.alaarchivos.org/wp-content/uploads/2023/06/CodigoEticaALA-2023.pdf>

Babbie, E. (2000). Fundamentos de la investigación social. International Thomson Editores.

Barandiaran, J. (2016). The authority of rules in Chile's contentious environmental politics. *Environmental Politics*, 25(6), 1013-1033. <http://dx.doi.org/10.1080/09644016.2016.1218156>

Bermúdez Soto, Jorge. (2010). El acceso a la información pública y la justicia ambiental. *Revista de derecho (Valparaíso)*, (34), 571-596. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-68512010000100018>

Boso, À., Ariztía, T. y Fonseca, F. (2017). Usos, resistencias y aceptación de tecnologías energéticas emergentes en el hogar. El caso de la política de recambio de estufas en Temuco. *Revista Internacional de Sociología*, 75 (4). <http://dx.doi.org/10.3989/ris.2017.75.4.17.04>

Boso, À., Ibarra, S., Gómez, L., Álvarez, B., Herranz, C., Somos-Valenzuela, M. y Garrido, J. (2022): Unveiling Spatial Patterns of Exposure and Risk Perception to Air Pollution: A Case Study in Chilean Patagonia, *Society & Natural Resources*. <https://doi.org/10.1080/08941920.2022.2113007>

Boso, À., Garrido, J., Álvarez, B. y Rodríguez, I. (2023). Justicia ambiental, precariedad energética y contaminación del aire: un marco conceptual para estudios emergentes.

[https://www.researchgate.net/publication/373579891\\_Justicia\\_ambiental\\_precariedad\\_energetica\\_y\\_contaminacion\\_del\\_aire\\_un\\_marco\\_conceptual\\_para\\_estudios\\_emergentes](https://www.researchgate.net/publication/373579891_Justicia_ambiental_precariedad_energetica_y_contaminacion_del_aire_un_marco_conceptual_para_estudios_emergentes)

Bourdieu, P. (1994). El campo científico. *Redes: revista de estudios sociales de la ciencia*. 1(2), 129-160. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/317>

Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Barcelona: Anagrama

Callon, M. y Law, J. (1998). De los intereses y su transformación: enrolamiento y contra-enrolamiento". en Miquel Doménech y Francisco Tirado (comps.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: gedisa.

Carrasco, S. y Mailet, A. (2019). 30 años de institucionalidad ambiental en Chile: entre la esperanza y las promesas incumplidas (1990-2018). En Carrasco-Hidalgo, C. (Comp.). *Chile y el cambio climático: Piensa globalmente, actúa localmente* (pp. 66-92). Ciudad de México: FES. ISBN: 978-607-8642-22-9.

CASEN. (2022). *Base de datos Casen 2022 SPSS (versión 18 de marzo 2024)*. Recuperado de <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2022#basedatos>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a6049491-a9ee-4c53-ae7c-a8a17ca9504e/content>

Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) Aysén. (2009). Análisis de Emisiones Atmosféricas en Coyhaique, Enviromodeling Ltda. <https://airecoyhaique.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/02/Inventario-Emisiones-Coyhaique-2009.pdf>

Cordero, L. e Insunza, X. (2021). La participación ciudadana en los planes de descontaminación atmosférica. Una evaluación sin romance. *Revista de derecho ambiental*, 1(15), 77–94. <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2021.58361>

Cortés, A. y Amigo, C. (2022). Energy culture and the dynamics of energy poverty in south Chile: a blind spot for decontamination energy efficiency policies. *People, Place and Policy*, 16(1), pp. 73-97. <https://doi.org/10.3351/ppp.2022.3584928226>

Costanza, R. y Daly, H. E. (1992). Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, 6(1), 37–46. <http://www.jstor.org/stable/2385849>

Decreto 240 de 1990 [Ministerio de Bienes Nacionales]. Crea Comisión Nacional del Medio Ambiente. (5 de junio de 1990). *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*. <https://bcn.cl/3rx3m>

Decreto 39 de 2012 [Ministerio del Medio Ambiente]. Aprueba reglamento para la dictación de planes de prevención y de descontaminación. (30 de octubre de 2012). *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*. <https://bcn.cl/2eqbl>

Decreto 40 de 2012 [Ministerio del Medio Ambiente]. Aprueba reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. (30 de octubre de 2012). *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*. <https://bcn.cl/3j8r8>

Decreto 90 de 2014 [Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública]. Decreta alerta sanitaria y otorga facultades extraordinarias que indica. (2 de mayo de 2014). *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*. <https://bcn.cl/3ir12>

Decreto 7 de 2019 [Ministerio del Medio Ambiente]. Establece plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante. (24 de enero de 2018). *Diario Oficial [D.O.] (Chile)*. <https://bcn.cl/2esnv>

Fairclough, N. (1989). *Language and power*. Longman.

Figueroa Meza, S. (2019). Análisis de la participación ciudadana en el plan de descontaminación atmosférica por MP10 de la Ciudad de Coyhaique y su zona circundante. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170731>

Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar*. Siglo XXI editores.

Foucault, M. (2000). *Defender la sociedad*. Fondo de Cultura Económica.

Foucault, M. (2005). *El poder psiquiátrico. Curso en el College de France (1973-1974)*. Fondo de Cultura Económica.

Foucault, M. (2007). *Nacimiento de la biopolítica. Curso en el College de France (1978-1979)*. Fondo de Cultura Económica.

Franquesa S., A. M. . (2002). Breve reseña de la aplicación del Análisis Crítico del Discurso a estructuras léxico-sintácticas. *Onomázein*, (7), 449–462. <https://doi.org/10.7764/onomazein.7.21>

González, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana De Educación*, 29, 85–103. <https://doi.org/10.35362/rie290952>

Huneeus, N., Urquiza A., Gayó, E., Osses, M., Arriagada, R., Valdés, M., Álamos, N., Amigo, C., Arrieta, D., Basoa, K., Billi, M., Blanco, G., Boisier, J.P., Calvo, R., Casielles, I., Castro, M., Chahuán, J., Christie, D., Cordero, L., Correa, V., Cortés, J., Fleming, Z., Gajardo, N., Gallardo, L., Gómez, L., Insunza, X., Iriarte, P.,

Labraña, J., Lambert, F., Muñoz, A., Opazo, M., O’Ryan, R., Osses, A., Plass, M., Rivas, M., Salinas, S., Santander, S., Seguel, R., Smith, P., Tolvett, S (2020). El aire que respiramos: pasado, presente y futuro – Contaminación atmosférica por MP2,5 en el centro y sur de Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, (ANID/FONDAP/15110009), 102 pp. [www.cr2.cl/contaminacion/](http://www.cr2.cl/contaminacion/)

Ibáñez, T. (2011). Capítulo I. El giro lingüístico. En L. Iñiguez (Ed.), *Análisis del discurso. Manual para las ciencias sociales* (pp. 10-26). Editorial UOC.

Iñiguez, L. (2011). El análisis del discurso en las ciencias sociales: variedades, tradiciones y práctica. En L. Iñiguez (Ed.), *Análisis del discurso. Manual para las ciencias sociales* (pp. 83-124). Editorial UOC.

IQAir. (2023). World Air Quality Report. [https://www.iqair.com/dl/2023\\_World\\_Air\\_Quality\\_Report.pdf?srsltid=AfmBOoqPwojTnNf84KVjOUSDAtsK3W5HuGkF6GfcqHuA-tkcrTACyDO](https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf?srsltid=AfmBOoqPwojTnNf84KVjOUSDAtsK3W5HuGkF6GfcqHuA-tkcrTACyDO)

Labraña, J., Billi, M., Arrieta, D., Y Urquiza, A. (2022). Contaminación y sociedad: la construcción social de la polución atmosférica entre la prensa chilena y los planes de prevención y descontaminación atmosférica. *Universum (Talca)*, 37(2), 519-538. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-23762022000200519>

Latour, B. (1992). *Ciencia en acción*. Editorial Labor.

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa Editorial.

Latour, B. (2005). *Reensamblar lo social*. Ediciones Manantial.

Ley 19.300. Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. (1 de marzo de 1994). Diario Oficial [D.O.] (Chile). <https://bcn.cl/2mgk2>

Ley 20.285. Sobre Acceso a la Información Pública. (11 de agosto de 2008). Diario Oficial [D.O.] (Chile). <https://bcn.cl/2ep0z>

Ley 20.417. Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. (12 de enero de 2010). Diario Oficial [D.O.] (Chile). <https://bcn.cl/24ltx>

Londoño, O. (2015). La ciencia como discurso: Estudios del discurso científico y académico Entrevista a Anamaría Harvey Arellano. Literatura y lingüística, (31), 335-358. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112015000100016>

Luhmann, N. (1992). Sociología del riesgo. Universidad Iberoamericana

Luhmann, N. (1996). La ciencia de la sociedad. Editorial Anthropos.

Miller, P y Rose, N. (2008). Governing the Present. Administering Economic, Social and Personal Life. Cambridge, UK: polity press.

Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Planes de Descontaminación Atmosférica. Estrategia 2014 - 2018. <https://ods.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/04/Plan-Descont-Atmosferica-Estrategia-2014-2018.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Ministerio del Medio Ambiente publica anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP10 para Coyhaique. <https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-publica-anteproyecto-del-plan-de-descontaminacion-atmosferica-por-mp10-para-coyhaique/>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2021). Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente. <https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/reporte-del-estado-del-medio-ambiente-2021/>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2022). Historia del Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de: <https://mma.gob.cl/historia/> (9 de abril de 2024).

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2023). Octavo Reporte del Estado del Medio Ambiente. <https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/reporte-del-estado-del-medio-ambiente-2023/>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2024). Recambio de calefactores. Llamados para la Region de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. <https://calefactores.mma.gob.cl/region/14>

Navarro, C. y Mena, C. (2022). El paradigma tecnocrático: una mirada crítica desde diversas perspectivas. *Teoría Y Praxis*, (40), 58–77. <https://doi.org/10.5377/typ.v1i40.14061>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/346062/9789240035461-spa.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Anexo “Nuestro Futuro Común” (Nueva York: ONU).

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

Orozco, L. A., & Chavarro, D. A. (2010). Robert K. Merton (1910-2003). La ciencia como institución. *Revista de Estudios Sociales*, (37), 143-162.

Paniagua R., J. y Vélez P., F. (2022). Sostenibilidad y gobernanza ambiental. Análisis crítico del discurso de desarrollo sostenible planteado en la política

pública sobre calidad del aire en Bogotá (2010-2020). Trabajo Social 24 (2): 181-214. Bogotá: Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. doi: 10.15446/ts.v24n2.98790

Patton, M. Q. (2002). Qualitative research & evaluation methods 3rd edition. Sage Publications.

Paz, L. E., & Ponjuán, G. (2022) Sociología del conocimiento, teoría de los campos y bibliometría. Telos, vol. 24, núm. 1, pp. 157-175. Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín.

PNUD. (1990). Desarrollo humano informe. Tercer mundo editores.

Ramos-Zincke, C. (2012). El ensamblaje de ciencia social y sociedad. Ediciones Universidad Alberto Hurtado.

Red de Pobreza Energética (RedPE). (2019). Acceso equitativo a energía de calidad en Chile. Hacia un Indicador Territorializado y Tridimensional de Pobreza Energética. [https://pobrezaenergetica.cl/wp-content/uploads/2021/10/ACCESO-EQUITATIVO-A-ENERG\\_C3\\_8DA-DE-CALIDAD-EN-CHILE.pdf](https://pobrezaenergetica.cl/wp-content/uploads/2021/10/ACCESO-EQUITATIVO-A-ENERG_C3_8DA-DE-CALIDAD-EN-CHILE.pdf)

Reyes, R., Schueftan, A. y Ruiz, C. (2018). Control de la contaminación atmosférica en un contexto de pobreza de energía en el sur de Chile: Los efectos no deseados de la política de descontaminación. En: Informes técnicos BES, Bosques - Energía - Sociedad, Año 4. N° 9. Marzo 2018. Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera OCDM. Instituto Forestal, Chile. p. 22.

Reyes, R., Sanhueza, R., Schueftan, A. y González, E. (2021). Consumo de leña y otros biocombustibles sólidos en la región de Aysén: adopción acelerada del pellet en la ciudad de Coyhaique y predominio de la leña en el resto de la región.

Bosques energía sociedad, Volumen 14.  
<https://doi.org/10.52904/20.500.12220/31338>

Sánchez, G. (2011). Resumen sintético del sistema social de la ciencia según Niklas Luhmann. Revista Mad, (24), 30-60.  
<https://doi.org/10.5354/rmad.v0i24.13530>

Seoane, J. (2017). Las [Re] configuraciones neoliberales de la cuestión ambiental. Ediciones Luxemburg.

SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén. (2017). Actualización inventario de emisiones para la zona saturada de Coyhaique.  
[http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2017/proyectos/Folio\\_155\\_a\\_164.pdf](http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2017/proyectos/Folio_155_a_164.pdf)

SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén. (2022). Balance de período GEC 2022. <https://airecoyhaique.mma.gob.cl/especial-balance-gec-2022/>

SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén. (s.f.).  
<https://airecoyhaique.mma.gob.cl/>

SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén. (21 de octubre de 2024). Balance Período de Gestión de Episodios Críticos 2024. *Diario El Divisadero*.  
[https://www.eldivisadero.cl/media/Papel\\_digital/arch\\_refid2222.pdf](https://www.eldivisadero.cl/media/Papel_digital/arch_refid2222.pdf)

Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA). (s.f.). Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.  
<https://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/XI>

Urteaga, E. y Eizaguirre, A. (2013). La construcción social del riesgo. Empiria. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales, (25), 147-170  
<https://www.redalyc.org/pdf/2971/297125768006.pdf>

Vallejos-Romero, A. y Garrido, J. (2015). La construcción social del riesgo: lineamientos para la observación de la conflictividad socioambiental. *Andamios*, 12(29), 33-48.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632015000300033&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632015000300033&lng=es&tlng=es)

van Dijk, T. (2011). Prólogo: El giro discursivo. En L. Iñiguez (Ed.), *Análisis del discurso. Manual para las ciencias sociales* (pp. 4-7). Editorial UOC.

Vanhulst, J. y Elizalde, A. (2016). Los senderos bifurcados del desarrollo sostenible en D. Floriani y A. Elizalde (Orgs.), *América Latina: sociedade e meio ambiente* (pp. 173–217). Universidade Federal do Paraná.

## **Anexos**

### **I. Operacionalización de categorías**

Para cumplir los propósitos de esta investigación, se optó por una aproximación deductiva, elaborando una matriz de operacionalización con dimensiones generales, señaladas en la matriz como categorías, en base al estado del arte, y en correspondencia con cada objetivo específico.

Respecto al primer objetivo “Identificar los tipos de discurso predominantes en el PDA”, la primera categoría “Tipos de discurso” fue descompuesta en cuatro dimensiones:

a) Discurso ambiental ecológico: referido a los discursos sobre sustentabilidad y desarrollo, distinguiendo en particular dos subdimensiones correspondientes a los enfoques de sustentabilidad fuerte y sustentabilidad débil. Son códigos de sustentabilidad fuerte las acciones de conservación de los recursos naturales, consideraciones sobre la naturaleza como valor en sí misma, medidas o programas que signifiquen transformaciones significativas de las relaciones de producción, y la democratización de los procesos políticos ambientales (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017). Por otra parte, los códigos correspondientes a una sustentabilidad débil son la capitalización de los recursos naturales, de la producción irrestricta y un enfoque de preservación del medioambiente a través de la producción y consumo de bienes “eco-amigables” (Costanza y Daly, 1992; del Saz, 2008; Seoane, 2017).

b) Discurso restrictivo-prohibicionista: este tipo de discurso se presenta en formas de mecanismos disciplinarios (Foucault, 1976) como restricciones y prohibiciones establecidas a través de las medidas del plan, las cuales contribuyen al ejercicio de la gubernamentalidad sobre las conductas de los sujetos. Este tipo de medidas representan su propia subdimensión dentro de la matriz, presentándose precisamente con códigos emergentes: restricción de actividad, relacionado con una de las medidas establecidas para los días de emergencia ambiental en los que no se considera segura la actividad al aire libre; y el código prohibición de uso de artefactos o combustibles, establecidos sobre artefactos a leña para evitar su, con sanción de multa.

c) Discurso redistributivo: este tipo de discurso se plantea desde un enfoque de pobreza energética y justicia ambiental, ambos representando su propia subdimensión. Por lo tanto, los códigos relacionados con pobreza energética se presentarán en la medida que la gestión ambiental del plan incorpore objetivos de reducción de brechas de accesibilidad a los servicios energéticos y las de satisfacción de requerimientos energéticos (RedPE, 2019). Por su parte, la subdimensión de justicia ambiental se enfoca en los niveles diferenciados de exposición a la contaminación, por lo que se presentará si el plan reconoce esta desigualdad.

d) Discurso tecnocrático: este tipo de discurso se caracteriza por priorizar enfoques técnicos y científicos en la toma de decisiones, promoviendo soluciones basadas en el conocimiento experto y en la aplicación de tecnologías específicas para abordar problemas sociales y ambientales. Así mismo, tienden a centrarse en criterios de eficiencia, efectividad y precisión técnica, a menudo desvinculándose de consideraciones políticas, sociales o culturales más amplias (Navarro y Mena, 2022). En este sentido, la dimensión de discurso tecnocrático presenta las subdimensiones de: criterios de eficiencia y efectividad, en el cual se toman en cuenta los códigos emergentes “aislación térmica de viviendas”, “sistemas de calefacción eficientes/menos contaminantes” y “calidad de la leña”; y la subdimensión respectiva a una “lógica económica de mercado”, relacionada con códigos de “valoración de medidas y beneficios”, “valorización de emisiones”, “rentabilidad” y “regulación oferta/demanda”.

En el contexto de la gestión ambiental, los discursos tecnocráticos suelen enfatizar intervenciones técnicas como la regulación de emisiones, la implementación de tecnologías de control de contaminación, y el monitoreo científico de la calidad del aire, mientras minimizan o excluyen las perspectivas de actores no expertos, como las comunidades locales o grupos de interés social (Fischer, 2000).

Así mismo, este discurso opera bajo una lógica economicista y materialista, en la cual impera una lógica económica de mercado orientada hacia el crecimiento económico, de manera que se presentan valorizaciones económicas monetarias de los beneficios ofrecidos por el plan, criterios de rentabilidad y de regulación de la oferta y demanda, junto con énfasis de las acciones e intervenciones puesto en las dimensiones materiales de la problemática ambiental (Meyer y Vilsmaier, 2020).

Para el segundo objetivo “Examinar la relación discursiva entre la institución ambiental y la ciudadanía” La segunda categoría “Gubernamentalidad y relación institución-ciudadanía” fue construida en base a la conceptualización sobre gubernamentalidad de Foucault y su identificación de tres componentes fundamentales (Ramos, 2012), representadas en la matriz como dimensiones. La primera dimensión “Representaciones del dominio” hace referencia al dominio sobre el cual se ejerce la gubernamentalidad. En este sentido se plantean subdimensiones de delimitación del grupo social sobre el cual interviene el plan y de capacidad de agencia atribuida a los actores. La delimitación del grupo social es codificada según la caracterización de la población, la identificación de los sectores que la constituyen. Por su parte, la capacidad de agencia se presenta con los códigos de participación consultiva, reconocimiento de conocimiento local, participación activa, delegación de responsabilidad, agencia limitada por restricciones y autonomía técnica (referencia).

La segunda dimensión “Formas de intervención” refiere a las instituciones responsables de y sus distintas acciones, medidas y programas establecidos en el plan, a través de las cuales se desempeñan los mecanismos de poder sobre la población objetivo. En este sentido, se planean subdimensiones respectivas a las instituciones identificadas y los tipos de medidas establecidas, ya sean de salud pública, económica, educativa o de difusión. Por lo tanto, los códigos de cada una de estas subdimensiones son de carácter emergentes y corresponden a las medidas específicas para cada una de ellas.

Por último, correspondiente al tercer objetivo “Analizar críticamente la construcción del conocimiento ambiental del PDA”, a través de la tercera categoría “Construcción del conocimiento ambiental” se identifican los distintos componentes y recursos con los que se construye el conocimiento ambiental puesto a disposición para y por el plan. A su vez, esta categoría constituye el discurso justificador de la gubernamentalidad (referencia), ya que el plan se fundamenta a través del conocimiento científico expuesto. En este sentido, se presentan argumentos, conocimientos o narrativas que otorgan legitimidad a las acciones del plan, es decir, los antecedentes que definen la problemática ambiental, de sus consecuencias y motivos por los cuales se debe trabajar para solucionarla. Esto es en consideración con un proceso de construcción social del riesgo (Luhmann, 1992) asociado a la contaminación del aire, es decir de los posibles daños en el

medioambiente, definidos por la institucionalidad y socializados a través de distintos sistemas sociales.

Por lo tanto, para la tercera categoría se considera una dimensión “Antecedentes fundamentales del plan” que comprende subdimensiones de objetivos principales, conocimientos técnico-científicos de tipo geográfico, climático y meteorológico, y también de antecedentes demográficos y económicos y sobre calidad del aire. Con respecto a la codificación, emergen los objetivos de descontaminación como metas de reducción de emisiones y exposición de la población a los contaminantes. Por otra parte, los conocimientos geográficos, climáticos y meteorológicos presentan códigos emergentes acordes a la caracterización de la zona en esos mismos ámbitos. De la misma manera, los antecedentes demográficos y económicos son codificados según las características sociodemográficas, de las viviendas y del sistema productivo. A su vez, los conocimientos sobre calidad del aire presentan códigos emergentes respectivos a los registros de niveles de contaminación, causas atribuidas a la contaminación y declaración de zona saturada como hito significativo.

Por su parte, la dimensión “Construcción del riesgo socioambiental” comprende la enunciación de factores que en el contexto de la contaminación, pueden significar posibles amenazas o peligros futuros (Luhmann, 1992). En este sentido, la gestión ambiental no solo aborda el fenómeno físico de la contaminación, sino que también gestiona cómo se comunica y se percibe el riesgo dentro de la sociedad, determinando qué se considera un riesgo aceptable y qué medidas se deben tomar para mitigarlo. Por tanto, se plantean subdimensiones correspondientes a los factores a través de los cuales se identifican amenazas y riesgos asociados con la contaminación. Para los factores económicos se identificó el código de costos de los recursos energéticos, dado el carácter determinante que tiene en el acceso a servicios energéticos de calidad y menos contaminantes. En los factores de salud pública se toman en consideración los impactos señalados como mortalidad prematura y morbilidad, particularmente por causas cardiorrespiratorias. Para los factores medioambientales se codificó en relación con las condiciones relacionadas con los episodios críticos de contaminación, tales como los meses de invierno, dispersión de los contaminantes y pronósticos de calidad del aire. Con respecto a los factores culturales, el código de arraigo cultural en el uso de leña es

sumamente significativo ya que guarda relación con la masividad en el uso de leña y la dificultad de transitar a otros sistemas de calefacción (Boso et al., 2017; Amigo, 2019; Cortes y Amigo, 2022). En los factores de educación se codificó el aprendizaje de malas prácticas de calefacción, relacionado con las prácticas y estrategias reproducidas para lograr satisfacción de las necesidades energéticas en condiciones de pobreza energética. Por último, para los factores energéticos fueron codificadas la eficiencias energética y las emisiones de los artefactos o combustibles, ya que se relaciona directamente con las capacidades de satisfacción de necesidades y la concentración del material contaminante.

**Tabla 2.**  
*Tabla de categorización*

<b>Categorías</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Subdimensiones</b>	<b>Códigos</b>
<b>1. Tipos de discurso</b>	<b>1.1. Discurso ambiental ecológico</b>	<b>- Sustentabilidad fuerte</b>	- Preservación de los recursos naturales - Naturaleza como valor en sí - Transformación en relaciones de producción - Democratización de procesos políticos ambientales
		<b>- Sustentabilidad débil</b>	- Capitalización de los recursos naturales - Producción irrestricta - Producción/consumo de bienes y servicios eco-amigables

	<b>1.2. Discurso restrictivo-prohibicionista</b>	- <b>Medidas restrictivas/prohibitivas</b>	- Restricción de actividad física - Prohibición de uso de artefactos o combustibles
	<b>1.3. Discurso redistributivo</b>	- <b>Pobreza energética</b>	- Accesibilidad diferenciada a servicios energéticos - Satisfacción diferenciada de requerimientos energéticos
		- <b>Justicia ambiental</b>	- Niveles diferenciados de exposición a la contaminación
	<b>1.4. Discurso tecnocrático</b>	- <b>Criterios de eficiencia y efectividad</b>	- Aislación térmica de viviendas - Sistemas de calefacción más eficientes/menos contaminantes - Calidad de la leña
- <b>Valoración monetaria</b> - <b>Lógica de mercado</b>		- Valorización de medidas y beneficios - Valorización de las emisiones - Rentabilidad - Regulación de la oferta/demanda	
<b>2. Gubernamentalidad y relación</b>	<b>2.1. Representaciones del dominio</b>	- <b>Delimitación del grupo social</b>	- Caracterización de la población - Identificación de sectores

<b>institución-ciudadanía</b>		<b>- Capacidad de agencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación consultiva</li> <li>- Reconocimiento del conocimiento local</li> <li>- Delegación de responsabilidad</li> <li>- Agencia limitada por restricciones</li> <li>-Autonomía técnica</li> </ul>
	<b>2.2. Formas de intervención</b>	<b>- Institución responsable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seremi MMA, Energía, Salud, Vivienda</li> <li>- SMA</li> <li>- Municipalidad Coyhaique</li> <li>- Corfo</li> <li>- Sercotec</li> <li>- Gobierno Regional</li> </ul>
		<b>- Medidas económicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsidios económicos estatales</li> <li>- Programas de inversión, garantías de créditos</li> </ul>
		<b>- Medidas de educación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acciones/programas educativos</li> </ul>
		<b>- Medidas de difusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de difusión/comunicación</li> <li>- Cuenta pública</li> </ul>
<b>3. Construcción del conocimiento ambiental (discurso justificador)</b>	<b>3.1. Antecedentes fundamentales</b>	<b>- Objetivos de descontaminación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meta de reducción de emisiones</li> <li>- Reducción de exposición de la población</li> </ul>

		- <b>Conocimiento geográfico, climático y meteorológico</b>	- Caracterización geográfica - Caracterización climática y meteorológica
		- <b>Antecedentes demográficos y económicos</b>	- Caracterización sociodemográfica - Caracterización de las viviendas - Caracterización productiva
		- <b>Conocimientos sobre calidad del aire</b>	- Registros de la calidad del aire - Causas atribuidas a la contaminación - Declaración de zona saturada
	<b>3.2. Construcción del riesgo socioambiental</b>	- <b>Factores económicos</b>	- Costo de los recursos energéticos
		- <b>Factores de salud pública</b>	- Enfermedades cardiorrespiratorias - Mortalidad - Impacto en poblaciones vulnerables
		- <b>Factores medioambientales</b>	- Meses fríos - Dispersión de contaminantes - Episodios críticos - Pronósticos de calidad del aire

		- <b>Factores culturales</b>	- Arraigo cultural en el uso de leña
		- <b>Factores educacionales</b>	- Aprendizaje de malas prácticas de calefacción
		- <b>Factores energéticos</b>	- Eficiencia energética de los artefactos o combustibles - Emisiones de fuentes de calefacción/cocina.

## II. Tabla de categorización

Artículo	Párrafo	Fragmento	Categorías
1	1	<p>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES</p> <p>Artículo 1. El presente Plan de Descontaminación Atmosférica que regirá en la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 y MP2,5, en un plazo de 10 años.</p>	<p>3.1. Meta de reducción de emisiones;</p> <p>3.1. Normativa calidad del aire</p>
1	2	<p>La delimitación de la Zona Saturada inicia en el Río Simpson (vértice 1: UTM E = 723486,04; UTM N = 4943078,20), luego se extiende hacia el Este hasta el Cerro Castillo (vértice 2: UTM E = 731818,56; UTM N = 4943603,91). Luego, sigue en dirección hacia el Noreste llegando a la intersección con el cruce R240/x-589 (vértice 3: UTM E = 739907,45; UTM N = 4951444,12). Sigue hacia el Noroeste hasta llegar a la Laguna</p>	<p>3.1. Caracterización geográfica</p>

		Verde (vértice 4: UTM E = 731661,85; UTM N = 4953758,26). Continúa hacia el Noroeste hasta la Central Eólica Alto Baguales (vértice 5: UTM E = 725844,61; UTM N = 4954413,09), finalmente, se extiende hacia el Suroeste alcanzando al vértice 1, el cual corresponde al Río Simpson.	
1	3	En los planes del sur del país, se busca promover una calefacción sustentable, por lo cual se incluyen medidas que tienen por objetivo diversificar la matriz energética de la calefacción domiciliaria, comercial y pública.	1.1. Bienes y servicios eco-compatibles
1	4	El Plan considera cuatro medidas estructurales: 1) el reacondicionamiento térmico de viviendas, el cual tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético de la población, 2) la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera pero también las de tipo intradomiciliarias, 3) el mejoramiento de la calidad de la leña que se utiliza y la diversificación del uso de combustibles para calefacción y 4) la educación y difusión a la comunidad.	1.1. Bienes y servicios eco-compatibles (puntos 2 y 3) 2.2. intervención material (puntos 1, 2 y 3); educación y difusión
1	5	La implementación de las medidas estructurales, tiene como base una visión integral del problema considerando la economía local en torno a la leña, el arraigo cultural en el uso de calefacción tradicional y el problema social asociado a los costos de calefacción.	1.3. Costo de los servicios energéticos 1.4. Economía local de la leña* 3.2. Riesgos económicos*; Arraigo cultural en el uso de leña
1	6	Finalmente, los planes de descontaminación tienen como fundamento resguardar la salud de la población, disminuyendo la exposición de ésta a los altos niveles de material particulado que causan muerte y enfermedades agudas y crónicas en la población.	2.1. Salud de la población; 3.1. Beneficios salud pública 3.2. Riesgos para la salud humana

2	1	Artículo 2. Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación Atmosférica de la ciudad de Coyhaique y zona circundante, en adelante el "Plan de Descontaminación de Coyhaique", se indican a continuación:	
2	2	1.1 Antecedentes Normativos  Desde el año 2007, Coyhaique cuenta con registros horarios de calidad del aire para el contaminante MP10 y variables meteorológicas en la estación Coyhaique (1).	3.1. Antecedentes calidad del aire y meteorológicos
2	3	La evaluación de la Norma Primaria de Calidad del Aire para MP10, dio origen al Decreto Supremo N° 33, del 20 de agosto de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 28 de noviembre de 2012, que Declara Zona Saturada por MP10 como concentración diaria y anual a la ciudad de Coyhaique y su zona circundante en conformidad al polígono que se indica anteriormente.	3.1. Declaración zona saturada.
2	4	Como consecuencia de lo anterior, el Ministerio del Medio Ambiente dictó, mediante el Decreto Supremo N° 46, del 28 de octubre de 2015, el Plan de Descontaminación Atmosférica para la Ciudad de Coyhaique y su Zona Circundante; este plan fue publicado el 28 de marzo de 2016.	3.1. Declaración zona saturada
2	5	Dados los antecedentes de monitoreo de calidad del aire recabados en la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, respecto al incumplimiento de la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, durante los meses de otoño e invierno de cada año, la ciudad de Coyhaique y su zona circundante fueron declaradas como zona saturada por MP2,5, como concentración de 24 horas, a través del Decreto Supremo N° 15, del 30 de mayo de 2016, del Ministerio del Medio	3.1. Declaración zona saturada 3.1. Antecedentes calidad del aire 3.1. Riesgo medioambiental (meses fríos)

		Ambiente, el que fue publicado en el Diario Oficial el 30 de agosto de 2016.	
2	6	De acuerdo a lo establecido en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y al Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, una vez declarada la zona saturada se debe elaborar un Plan de Descontaminación Atmosférica. En este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente dictó la resolución exenta N° 1.097, de 17 de octubre de 2016, que da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante.	3.1. Declaración zona saturada
2	7	Con el objetivo de tener un solo Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad Coyhaique, el Ministerio del Medio Ambiente dictó la resolución exenta N° 103, de 14 de febrero de 2017, donde dispone el inicio del proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique y su zona circundante y ordena acumular dicho proceso al procedimiento de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5.	3.1. Declaración zona saturada
2	8	<p>1.2 Antecedentes y descripción de la zona saturada</p> <p>1.2.1 Descripción geográfica de la Zona Saturada de Coyhaique y su zona circundante</p> <p>A través del DS N° 33, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró zona saturada por MP10 como concentración diaria y anual a la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, y por DS N° 15, de 2016, del mismo Ministerio, se declaró zona saturada por MP2,5 como concentración de 24 horas, a la misma zona geográfica (en adelante la</p>	3.1. Declaración zona saturada

		zona saturada se denominará "zona sujeta al Plan").	
2	9	La comuna de Coyhaique, capital regional y provincial, está ubicada a 45° 34' de Latitud Sur y 72° 04' de Longitud Oeste, a una distancia de 1.359 km. al sur de Santiago. La zona sujeta al Plan abarca una superficie de 111,57 km <sup>2</sup> , y está emplazada en la parte oriental de la cordillera de los Andes. Limita al norte con la comuna de Lago Verde, al sur con la comuna de Río Ibáñez, al oeste con la comuna de Puerto Aysén, y al este con la República Argentina.	3.1. Antecedentes geográficos 3.1. Riesgo de aislamiento geográfico
2	10	1.2.2 Antecedentes Demográficos de la comuna de Coyhaique  La comuna de Coyhaique, como capital de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, ha sufrido un acelerado crecimiento poblacional y desarrollo económico. Se caracteriza por ser el centro más importante de servicios profesionales, administrativos y financieros de la región, siendo los sectores más importantes en la generación de empleo de la comuna el Comercio con un 17,46%, seguido de Administración Pública y Defensa con un 12,88%, en tercer lugar se encuentra la Construcción con un 11,89%, finalmente, otro sector a destacar es la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura con una representación del 11,03% de las ocupaciones de la comuna.	2.1. Crecimiento poblacional y desarrollo económico; 3.1. Antecedentes económicos
2	11	En relación a sus antecedentes demográficos, la comuna de Coyhaique tiene una población de 57.818 habitantes, lo que representa el 56,05% de la población existente en la Región de Aysén. Por otra parte, el parque de viviendas es de 23.999.	2.1. Población objetivo 3.1. Antecedentes demográficos
2	12	1.2.3 Características climáticas y meteorológicas de la zona	3.1. Antecedentes climáticos y meteorológicos

		<p>La comuna de Coyhaique se caracteriza por un tipo de clima templado frío, de bajas temperaturas, alta pluviometría, fuertes vientos y elevada humedad relativa, presentando una temperatura promedio anual de 9,5°C y precipitaciones promedio de 1.097 mm al año.</p>	<p>3.1. Riesgos medioambientales</p>
2	13	<p>Durante el año se presentan marcadas diferencias de temperatura mostrando en el verano variaciones de entre 18 y 21°C, alcanzando valores máximos con extremas absolutas de 32°C; mientras en invierno las temperaturas varían entre 8 y -0,7°C, con mínimas de extremas absolutas que alcanzan los -22°C. Precisamente, estas temperaturas presentes durante casi todo el año, generan el intensivo uso de calefacción residencial en la ciudad.</p>	<p>3.1. Causas de la contaminación 3.1. Riesgos medioambientales</p>
2	14	<p>Respecto a la frecuencia promedio en la dirección de los vientos y en relación al análisis de la rosa de los vientos para la ciudad de Coyhaique, el viento predominante es dirección WNW (oeste noreste), entre los meses de primavera y verano; disminuyendo la velocidad durante el invierno.</p>	<p>3.1. Antecedentes climáticos y meteorológicos 3.1. Riesgos medioambientales</p>
2	15	<p>Esta situación genera durante los meses más fríos del año las condiciones menos propicias para la dispersión de los contaminantes, con períodos de ventilación desfavorables, fenómenos de inversión térmica y ocurrencia de episodios de contaminación.</p>	<p>3.1. Causas de la contaminación 3.1. Riesgos medioambientales</p>
2	16	<p>1.2.4 Condiciones meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación</p> <p>Tal como sucede en la mayor parte de las ciudades del sur de Chile, Coyhaique presenta altos niveles de contaminación por MP10 y MP2,5 en los meses de otoño e invierno con un ciclo diario característico y estacional. Para el ciclo anual, las concentraciones promedio diarias se incrementan entre los meses de abril a</p>	<p>3.1. Registros calidad del aire; Causas de la contaminación; Antecedentes climáticos y meteorológicos; 3.2. Riesgos medioambientales; 3.1. Normativa calidad del aire</p>

		septiembre, superándose los valores establecidos por las normas primarias de calidad del aire para MP10 y MP2,5. Las concentraciones de 24 horas están fuertemente asociadas a condiciones meteorológicas que determinan la mala dispersión de contaminantes y la ocurrencia de episodios (estabilidad atmosférica y bajas temperaturas), así como también al aumento en las emisiones producto de la calefacción residencial (a menores temperaturas mayor requerimiento de calefacción y en consecuencia de consumo de leña).	
2	17	Adicionalmente, las características topográficas de la ciudad, inserta en un valle protegido por un conjunto montañoso, propician que altos niveles de material particulado se concentren en el sector alto de la ciudad, sumado a la estabilidad atmosférica, la poca frecuencia de vientos y las bajas temperaturas que se presentan en los meses de invierno.	3.1. Causas de la contaminación; 3.1. Riesgos medioambientales 1.3. Niveles diferenciados de exposición
2	18	Las siguientes condiciones caracterizan la ocurrencia de episodios críticos de contaminación por material particulado:	3.1. Causas de la contaminación
2	19	a) Escasa capacidad de dispersión de los contaminantes en la cuenca en otoño e invierno con vientos de 2 m/s, en promedio.	3.1. Causas de la contaminación; 3.1. Riesgos medioambientales
2	20	b) Temperaturas en otoño e invierno que van desde los -10°C y 5°C, lo que obliga a la comunidad a usar calefacción la mayor parte del año.	
2	21	c) Condiciones geográficas y de temperatura que originan situaciones de inversión térmica a baja altura en la cuenca de la ciudad de Coyhaique, disminuyendo la capacidad de dispersión de los contaminantes.	
2	22	d) Los factores geográficos y meteorológicos antes mencionados, sumados a la alta demanda de energía de las viviendas, la quema de leña húmeda en equipos de calefacción ineficientes y	

		de altas emisiones de partículas, generan graves problemas de contaminación durante todo el otoño e invierno.	
2	23	e) El 96% de las viviendas de Coyhaique utiliza leña para calefacción y cocción de alimentos, dado que es el combustible más barato y de mayor disponibilidad, según la actualización del inventario de emisiones de Coyhaique, realizado el 2017.	3.1. Causas de la contaminación; 3.2. Riesgos económicos (gasto en energéticos)
2	24	<p>1.3 Descripción de la calidad del aire y antecedentes que fundamentan la condición de Zona Saturada por MP10 y MP2,5</p> <p>Coyhaique cuenta con dos estaciones de monitoreo continuo de MP10 y MP2,5, las cuales también miden parámetros meteorológicos. Ambas estaciones fueron declaradas como Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) para MP2,5; la estación Coyhaique 1 fue declarada como EMRP a través de la resolución exenta N° 279 del 9 de abril de 2015 y la Estación Coyhaique 2 mediante resolución exenta N° 160 del 10 de marzo de 2015, ambas de la Superintendencia del Medio Ambiente. En el caso de MP10, la estación Coyhaique 1 fue declarada por la Autoridad Sanitaria de Aysén como EMRP, mediante resolución exenta N° 507, del 1 de agosto de 2007.</p>	3.1. Antecedentes calidad del aire
2	25	Por otra parte, la declaración de zona saturada por material particulado fino MP2,5 como concentración de 24 horas en la ciudad de Coyhaique, se fundó en el informe técnico de cumplimiento de Norma de Calidad del aire por MP2,5, elaborado por la Superintendencia del Medio Ambiente y enviado a través de Ordinario N° 996, de fecha 29 de abril de 2016, a la División de Calidad del Aire del Ministerio del Medio Ambiente.	3.1. Declaración zona saturada

2	26	<p>1.3.1 Sobre la evolución y condiciones de la calidad del aire</p> <p>A continuación se presentan los valores de Percentil 98 en la estación de monitoreo Coyhaique 1, analizados para evaluar el cumplimiento de la norma diaria de MP10 y MP2,5.</p> <p>Tabla 1. Evaluación de norma diaria de MP10 y MP2,5 - Estación Coyhaique 1</p>	3.1. Antecedentes calidad del aire
2	27	<p>A continuación se presentan los valores del promedio trianual de los registros de MP10, para la estación Coyhaique 1, analizados para evaluar el cumplimiento de la norma anual de MP10:</p> <p>Tabla 2. Evaluación de norma anual de MP10 - Estación Coyhaique 1</p>	3.1. Antecedentes calidad del aire
2	28	<p>1.3.2. Ciclo anual y diario de MP10 y MP2,5</p> <p>Tanto el material particulado fino respirable MP2,5, como el MP10, presentan una marcada estacionalidad, donde las mayores concentraciones se producen en los meses de otoño e invierno, tal como se observa en la Ilustración 1:</p>	3.1. Antecedentes calidad del aire 3.1. Riesgo medioambiental (meses fríos)
2	29	<p>La estacionalidad se puede explicar por las condiciones meteorológicas desfavorecen para la dispersión de contaminantes en la cuenca en los meses de otoño e invierno y debido a que las temperaturas ambientales descienden considerablemente entre los meses de abril a septiembre, lo que se traduce en el masivo uso de calefacción a leña y el consiguiente aumento de las emisiones de material particulado.</p>	3.1. Causas de la contaminación. 3.1. Riesgo medioambiental (meses fríos)
2	30	<p>Los contaminantes MP10 y MP2,5 presentan un marcado ciclo diario, en donde las altas concentraciones se presentan entre las 6:00 – 10:00 AM y luego en la tarde a partir de las 18:00 hrs. y hasta las 24:00 hrs.</p>	3.1. Antecedentes calidad del aire

2	31	<p>1.4 Fuentes emisoras que generan el material particulado respirable MP10 y MP2,5.</p> <p>1.4.1 Inventario de emisiones</p> <p>Para establecer el aporte de las principales fuentes emisoras en la zona sujeta al Plan, a continuación se muestran los resultados obtenidos a partir de la realización de un análisis por sector de las distintas fuentes presentes en la zona sujeta al Plan, cuantificando el nivel de emisiones de cada uno, utilizando como referencia el año 2015. Tabla 3. Principales fuentes de emisión de MP10 y MP2,5, en Coyhaique</p>	3.1. Causas de la contaminación
2	32	<p>La combustión residencial a leña es la principal fuente de emisiones de MP10 y MP2,5, aportando un 99,9% de las emisiones totales de MP10 y un 99,67% de las emisiones totales de MP2,5.</p>	3.1. Causas de la contaminación
2	33	<p>1.4.2 Caracterización del sector residencial</p> <p>De acuerdo a la actualización del inventario de emisiones realizada el año 2017, se estima que el 96% de las viviendas utiliza leña para calefacción o cocción de alimentos, estimándose un consumo total de 485.368 metros cúbicos estéreos al año.</p>	3.1. Antecedentes viviendas
2	34	<p>Respecto a la caracterización del parque de artefactos a leña, según datos obtenidos en el inventario de emisiones, existen aproximadamente 34.455 artefactos residenciales de combustión a leña dentro de los límites urbanos de la ciudad. Cabe mencionar que al contrastar estos datos con los identificados el año 2009, se observa un aumento de la relación de número de artefactos a leña por vivienda de 1,27 a 1,56 artefactos a leña.</p>	3.1. Antecedentes viviendas
2	35	<p>En relación a la distribución por tipo de artefactos a leña en la zona sujeta al Plan,</p>	3.1. Antecedentes viviendas

		<p>la mayor cantidad corresponde a cocinas a leña, con un 38% del parque total; le sigue un 37% correspondiente a calefactores de combustión lenta sin templador (S/T) y un 19% corresponde a calefactores de combustión lenta con templador (C/T). El resto corresponde a salamandras y artefactos hechizos. Estos datos se observan en la Tabla 4.</p> <p>Artefactos a leña en la zona sujeta al Plan de Coyhaique al año 2015</p>	
2	36	<p>1.4.3. Incidencia del uso de leña en la contaminación del aire de Coyhaique</p> <p>La principal causa de contaminación en Coyhaique es la combustión residencial de leña. El diagnóstico del Ministerio del Medio Ambiente concluye que el alto consumo de leña se explica principalmente por las siguientes razones:</p>	3.1. Causas de la contaminación
2	37	- Viviendas con alta demanda de energía debido a la precaria aislación térmica;	1.4. Materialidad viviendas; 2.1. Viviendas con precaria aislación térmica; 3.1. Causas de la contaminación; 3.1. Antecedentes viviendas; 3.2. Gasto en energéticos
2	38	- Baja temperatura, desde abril hasta septiembre, período en que se concentra el uso de leña;	3.1. Causas de la contaminación; 3.2. Riesgo medioambiental meses fríos
2	39	- Fácil acceso, bajo precio y disponibilidad local de la leña, en comparación con otros combustibles como el gas, petróleo, parafina y electricidad;	2.1. Condiciones de accesibilidad a combustibles; 3.2. Gasto en energéticos; Riesgo económico
2	40	- Arraigo cultural del uso de leña en la población, entre otros factores.	2.1. Caracterización cultural de la población; 3.2. Factor de riesgo cultural

2	41	Es importante señalar que el problema de contaminación por el uso masivo de la leña como combustible depende de, al menos, cuatro factores que han convertido a la combustión residencial de leña en la principal fuente de contaminación en la zona sujeta al Plan:	3.1. Causas de la contaminación
2	42	1) La alta demanda de leña para mantener una temperatura de confort, producto de la precaria aislación térmica de las viviendas existentes. El calor obtenido de la leña no se conserva dentro de la vivienda, sino que se disipa rápidamente al exterior a través de la envolvente (muros, techos y pisos).	1.4. Materialidad viviendas; 2.1. Viviendas con precaria aislación térmica; 3.1. Caracterización viviendas
2	43	2) La leña se usa mayoritariamente en artefactos (calefactores y cocinas) que carecen de certificación de emisiones, lo que se traduce en altos niveles de emisión de material particulado debido a que el equipo no presenta las condiciones deseadas para garantizar una adecuada combustión. Bajo estas circunstancias se presenta una baja eficiencia en el uso del combustible, lo que se traduce en un mayor consumo de éste.	3.1. Causas de la contaminación. 3.2. Gasto en energéticos; Riesgo económico
2	44	3) La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una combustión óptima, es decir, que entregue toda la energía contenida en el combustible y produzca, a la vez, un mínimo de emisiones. Actualmente, en la comercialización de la leña existe una gran heterogeneidad en formatos de venta, contenidos de humedad y, en definitiva, en poder calorífico.	1.1. Mercado leña; 2.1. Condiciones de accesibilidad a combustibles; 3.1. Causas de la contaminación; 3.2. Riesgo económico
2	45	4) Consumidores con malas prácticas en el uso de la leña, tales como: uso de leña húmeda, mala operación de los artefactos, y mantener las viviendas, en ciertos períodos, con temperaturas elevadas por sobre la temperatura de confort, con el consiguiente consumo excesivo de leña.	3.2. Gasto en energéticos; Riesgo económico; 2.1. Consumidores: culpabilización de los usuarios

2	46	<p>Es esperable, dado el importante crecimiento de la ciudad y su permanente expansión urbana, que el consumo de leña siga en aumento de forma proporcional; por tanto, el control y las medidas que se deban aplicar a través de un Plan de Descontaminación Atmosférica, deben ir más allá de las viviendas existentes, y se deben implementar medidas muy exigentes para el nuevo parque de viviendas que se vaya construyendo, de forma tal de reducir al mínimo su aporte.</p>	<p>3.2. Riesgo expansión urbana; 3.1. Meta reducción de emisiones</p>
2	47	<p>1.5 Sobre las Metas del Plan</p> <p>1.5.1 Meta global de reducción de emisiones</p> <p>Dado que la declaración de zona saturada de Coyhaique se fundamenta en la superación de los valores establecidos en las Normas Primarias de Calidad del Aire para MP10 y MP2,5, la meta del presente Plan es alcanzar los estándares de calidad del aire definidos por estas normas para salir de la saturación.</p>	<p>3.1. Declaración zona saturada; Meta reducción de emisiones; 3.1. Normativa calidad del aire</p>
2	48	<p>El Ministerio del Medio Ambiente ha establecido el año 2015 como año base para el presente Plan, a partir del cual se calculó la reducción necesaria para alcanzar los valores trazados como metas, lo que se observa en la siguiente tabla: Tabla 5. Meta de reducción de concentraciones para salir de estado de saturación.</p>	<p>3.1. Meta reducción de emisiones</p>
2	49	<p>Dado que el mayor aporte de la contaminación es la combustión residencial de leña, para alcanzar las metas de calidad del aire trazadas para el presente Plan, se debe poner énfasis en la reducción de emisiones provenientes del sector residencial.</p>	<p>3.1. Meta reducción de emisiones; 3.1. Causas de la contaminación.</p>
2	50	<p>1.5.2 Indicadores de efectividad</p> <p>En el presente Plan se han definido indicadores que servirán para analizar,</p>	<p>3.1. Reducción exposición población.</p>

		durante su etapa de implementación, la efectividad de las medidas. Estos indicadores están principalmente orientados a evaluar la relación exposición-dosis a las cuales está expuesta la población. La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede significar que la población se verá menos tiempo expuesta al material particulado o enfrentada a dosis inferiores del mismo.	
2	51	- Disminución de las máximas concentraciones diarias del percentil 98 cada año para MP2,5.	3.1. Meta reducción de emisiones.
2	52	- Disminución del número de episodios de MP2,5 en categoría Emergencia.	3.1. Meta reducción de emisiones.
2	53	- Disminución de la duración de los episodios de MP2,5, lo que se puede medir de acuerdo a la disminución del número de horas continuas con promedios móviles de 24 horas sobre los 80 µg/m3.	3.1. Meta reducción de emisiones.
2	54	Por lo anterior, el mejoramiento de la calidad del aire en el período de aplicación del presente Plan, se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud de la población.	2.1. Salud de la población; 3.2. Riesgos para la salud
2	55	1.6 Beneficios y Costos del PDA  El Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, dispone que el anteproyecto debe contener un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), el cual tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios de las medidas propuestas en el anteproyecto, como una manera de apoyar en la toma de decisiones del proceso de elaboración de los planes de prevención y/o descontaminación.	1.4. Rentabilidad.
2	56	Los beneficios valorizados asociados a las medidas del plan corresponden a efectos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de	1.4. Valorización de beneficios; 2.1. Salud de la población;

		concentración ambiental de MP2,5 asociado a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida.	3.2. Consecuencias de la contaminación; 3.2. Consecuencias económicas; Riesgos para la salud humana
2	57	Por otro lado, no han sido considerados otros beneficios como mejoras en visibilidad, en materiales, efectos sobre ecosistemas, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas del país y co-beneficios derivados de la reducción de carbono negro.	1.1. Sostenibilidad débil 3.2. Riesgos ecológicos; Educación ambiental
2	58	En relación a los costos, se incorporan al análisis todo lo relacionado a inversión y costos de operación, así como subsidios y costos de monitoreo y fiscalización.	1.4. Rentabilidad.
2	59	A continuación se presentan los principales resultados del Agies, mediante la aplicación de la metodología de costo beneficio, analizando la implementación de las medidas que se detallan en los capítulos siguientes.	1.4. Rentabilidad.
2	60	La razón beneficio costo (B/C) cuantificada para la aplicación de la totalidad de medidas del plan es de 1,8; lo que representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) para la totalidad de la estrategia de descontaminación en Coyhaique. El valor actual neto (VAN) es de US\$ 93 millones, correspondiendo a la diferencia entre los beneficios (US\$ 211 millones) y los costos (US\$ 118 millones). Tabla 6. Distribución porcentual de costos y beneficios por medidas	1.4. Rentabilidad; Valorización de medidas
2	61	Con respecto a los costos, el Estado financia un 26,7%, por concepto de subsidio a los recambios de calefactores, subsidios de aislación térmica y	1.4. Valorización beneficios; Rentabilidad 2.2. Subsidios

		fiscalización. Por su parte, los emisores financian el 73,3% restante. Al contrastar estos datos con los beneficios que derivan del plan, se obtiene un beneficio neto.	
4	1	<p><b>CAPÍTULO II. REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA.</b></p> <p>1. Regulaciones y otras medidas referidas al uso y mejoramiento de la calidad de la leña</p> <p>Artículo 4. A partir de 12 meses desde la publicación del presente decreto, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Aysén, se coordinará con la Municipalidad de Coyhaique para la elaboración de una Ordenanza Municipal. Esta Ordenanza incorporará aspectos relativos a formalización de la venta de leña, registro de comerciantes de leña, obtención de patente comercial, venta de leña ambulante o directamente en vehículos.</p>	<p>1.1. Bienes eco-amigables;</p> <p>1.4. Regulación del comercio leña;</p> <p>2.1. Comerciantes de leña;</p> <p>2.1. Seremi MMA, Muni</p>
5	1	<p>Artículo 5. A partir de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, toda la leña que sea comercializada en la zona sujeta al Plan deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh 2907, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha norma. Para la fiscalización de la comercialización de leña se utilizará la metodología establecida en la Norma NCh2965.</p>	<p>1.1. Bienes eco-amigables (leña seca)</p> <p>1.4. Regulación del comercio leña</p>
5	2	<p>Los comerciantes de leña deberán contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de lo dispuesto en el inciso anterior, para ser utilizado a requerimiento del cliente. Dicho equipo deberá contar con electrodos que permitan medir a una profundidad de al menos 20 mm para asegurar que se</p>	<p>1.1. Bienes eco-amigables (leña seca)</p> <p>1.4. Regulación del comercio leña</p> <p>2.1. Responsabilidad cliente en verificación calidad de leña</p>

		establezca el contenido de humedad interior de la leña.	
5	3	La fiscalización de esta medida estará a cargo de la Superintendencia del Medio Ambiente.	2.1. SMA
6	1	Artículo 6. A partir de la publicación en el Diario Oficial de presente decreto, la Seremi de Energía de la Región de Aysén, coordinará todas las acciones necesarias con los organismos sectoriales pertinentes, para aumentar en forma gradual la oferta de leña seca en la zona sujeta al Plan. Contará con un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del Plan para:	1.1. Bienes eco-amigables (leña seca) 1.4. Regulación oferta/demanda 2.1. Seremi Energía
6	2	a) Crear un catastro de comerciantes de leña que realice la actividad dentro de la zona sujeta al Plan, el cual será difundido a la ciudadanía con información relevante para el consumidor, como porcentaje de humedad, indicadores de energía calórica y precios. La referida información será actualizada cada 3 meses.	1.4. Regulación comercio leña; 2.1. Comerciantes de leña; 2.2. Difusión características leña
6	3	b) Cuantificar anualmente la oferta de leña seca disponible, que deberá ser reportada a la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, al 31 de marzo de cada año. Los servicios públicos que elaboren e implementen programas asociados al fomento de leña seca, deberán informar en diciembre de cada año a la Seremi de Energía de la Región de Aysén sobre la naturaleza de los mismos y los medios de verificación que han incorporado para darles seguimiento y trazabilidad.	1.1. Bienes eco-amigables (leña seca) 1.4. Regulación oferta/demanda 2.1. Servicios públicos que elaboren programas de fomento leña seca
6	4	Una vez dictada la Ordenanza Municipal a que hace referencia el artículo 4, la Seremi de Energía de la región de Aysén deberá coordinarse con la Municipalidad de Coyhaique para obtener información relevante del comercio de leña en la zona sujeta al Plan.	1.4. Regulación comercio leña 2.1. Seremi Energía; Municipalidad Coyhaique
7	1	Artículo 7. En un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, las Seremi de Energía y del	1.1. Bienes eco-amigables (leña seca)

		Medio Ambiente de la Región de Aysén, se coordinarán con la Corporación de Fomento de la Producción, en adelante Corfo, y con el Servicio de Cooperación Técnica, en adelante Sercotec, en el marco de sus atribuciones, competencias y disponibilidad presupuestaria, para que diseñen e implementen programas de fomento productivo dirigidos a comerciantes y productores de leña seca u otros combustibles o energéticos destinados para calefacción residencial que se ubiquen en las comunas de Coyhaique, Aysén y Río Ibáñez.	1.4. Regulación comercio leña; 2.1. Comerciantes de leña; 2.1. Seremis Energía, MMA; Corfo; Sercotec; 2.2. Medida económica programa de fomento productivo
8	1	Artículo 8. A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la Seremi de Energía de la Región de Aysén ejecutará un Programa de Inversión en la Región de Aysén, con el fin de aumentar la oferta de leña seca disponible en la región. Este programa contemplará el financiamiento a productores y comerciantes de leña para la construcción y habilitación de infraestructura o la adquisición de maquinaria para el procesamiento de leña, que generará un incremento de capacidad teórica de secado que, en conjunto, dentro de la vigencia del Plan, deberán sumar 100.000 m <sup>3</sup> estéreo/anuales.	1.1. Bienes eco-amigables (leña seca) 1.4. Regulación oferta/demanda 2.1. Seremi Energía; 2.2. Medida económica Programa de inversión
8	2	Para el cumplimiento de este artículo se requiere levantar fondos sectoriales y/o regionales, para lo cual la Seremi de Energía de la Región de Aysén se coordinará con el Gobierno Regional para obtener dichos fondos en el marco del Programa de Inversión.	2.1. Seremi Energía, Gobierno Regional; 2.2. Medida económica Programa de inversión
8	3	Para efectos del referido programa, la Seremi de Energía contabilizará los proyectos financiados tanto con recursos propios del Ministerio de Energía, como con los recursos que provea el Gobierno Regional.	2.1. Seremi Energía, Gobierno Regional; 2.2. Medida económica Programa de inversión
9	1	Artículo 9. Una vez aprobada la Política Energética para la Región de Aysén, y desde el segundo año de su dictación; la	2.1. Seremi Energía, MMA

		Seremi de Energía y la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, anualmente priorizarán técnica y económicamente aquellas acciones que tengan un impacto significativo en la disminución de las emisiones de material particulado, para su implementación con fondos sectoriales o FNDR, priorización que se extenderá durante la vigencia del presente plan.	3.1. Reducción de emisiones
10	1	Artículo 10. El Ministerio de Energía diseñará e implementará una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa. Dicha campaña se realizará una vez que se cuente con financiamiento, el que será solicitado dentro de los dos primeros años de vigencia del Plan.	2.1. Ministerio Energía; 2.2. Medida de difusión (campaña comunicacional uso de biomasa) 1.1. Utilitarismo (“uso” no “cuidado” de biomasa)
11	1	2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos  Artículo 11. Se prohíbe en viviendas ubicadas en la zona afecta al Plan:  a) A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, la utilización de chimeneas de hogar abierto y la quema en los calefactores y cocinas a leña, de combustibles como carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets de madera.	1.2. Prohibiciones de uso de artefactos y combustibles 1.1. Bienes eco-amigables
11	2	b) A partir del 1 de enero de 2021, el uso de calefactores a leña del tipo hechizo y salamandras.	1.2. Prohibiciones de uso de artefactos
11	3	c) A partir del 1 de enero de 2025, el uso de calefactores a leña del tipo cámara simple.	1.2. Prohibiciones de uso de artefactos
11	4	La fiscalización de esta medida, corresponderá a la Seremi de Salud de la Región de Aysén, conforme a sus atribuciones.	2.1. Seremi Salud
12	1	Artículo 12. A partir del 1 de enero del 2026 se prohibirá el uso, en la zona sujeta al Plan, de todos los calefactores a leña	1.2. Prohibiciones de uso de artefactos

		que no cumplan con el DS N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellets de madera, a excepción de aquellos artefactos que hubieren sido recambiados por el Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio del Medio Ambiente. La fiscalización de esta medida, corresponderá a la Seremi de Salud de la Región de Aysén, conforme a sus atribuciones.	1.1. Bienes eco-amigables 2.1. Seremi Salud 3.1. Reducción de emisiones
13	1	Artículo 13. Durante la vigencia del presente decreto, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, con financiamiento sectorial y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, en adelante FNDR, ejecutará anualmente un programa de recambio de artefactos que tendrá como objetivo sustituir los actuales artefactos a leña por otros de menores emisiones.	1.1. Bienes eco-amigables 2.1. Seremi MMA; 2.2. Medida económica programa de recambio* 3.1. Reducción de emisiones
13	2	Los requisitos específicos del programa serán establecidos anualmente por el Ministerio del Medio Ambiente.	2.1. Criterios de selección 2.1. Seremi MMA
13	4	El programa contemplará un recambio de al menos 15.000 calefactores y/o cocinas a leña, en un plazo de 8 años. Al menos 14.000 recambios deberán contemplar artefactos que utilicen un combustible distinto a la leña, incluyendo aquellos que utilicen electricidad.	1.1. Bienes eco-amigables
13	5	La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, dentro de dicho programa, recambiará calderas a leña existentes o todos los artefactos a leña unitarios de una edificación y los reemplazará por calderas de alta eficiencia para calefacción y agua caliente sanitaria.	1.1. Bienes eco-amigables 2.1. Seremi MMA
14	1	Artículo 14. A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, Corfo pondrá a disposición de los interesados:	1.1. Bienes eco-amigables 1.4. Regulación oferta dendroenergía

		a) Instrumentos de innovación, emprendimiento y competitividad para financiar prototipos y proyectos que mejoren las condiciones de la oferta actual en dendroenergía y nuevas fuentes energéticas menos contaminantes.	2.1. Interesados (emprendedores) 2.1. Corfo
14	2	b) Un Programa de Garantías para créditos de inversión y escalamiento, el cual tendrá como objetivo apoyar a las empresas regionales del área sustentabilidad y eficiencia energética, en el cumplimiento normativo.	1.4. Regulación comercio 2.2. Medida económica
15	1	Artículo 15. La Seremi del Medio Ambiente dará continuidad al proyecto de calefacción distrital en el radio urbano de Coyhaique, el cual se iniciará la etapa de construcción dentro de los 2 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, el financiamiento de este proyecto será solicitado al Gobierno Regional.	1.1. Calefacción distrital* 2.1. Seremi MMA, Gobierno Regional
16	1	3. Regulación referida a viviendas  3.1 Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes.  Artículo 16. Desde la entrada en vigencia del Plan, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo focalizará en la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, la entrega gradual de al menos 7.000 subsidios de Acondicionamiento Térmico para las viviendas existentes, dentro del plazo de 10 años, conforme al DS N° 255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que reglamenta el Programa de Protección al Patrimonio Familiar o el que lo reemplace. Para efectos de lo anterior, la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Aysén, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales, puede	2.2. Subsidios de reacondicionamiento térmico; Difusión llamados para postular; 2.1. Minvu y su seremi; Criterios de selección establecidos

		complementar el financiamiento con recursos sectoriales, FNDR, Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas (Decreto Supremo N° 1.242/2014 del Ministerio del Interior u otros. Para su implementación se desarrollarán llamados que indicarán los requisitos de postulación.	
17	1	Artículo 17. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, y en caso de que la vivienda que postule al subsidio de Acondicionamiento Térmico, no se encuentre regularizada parcial o completamente, el subsidio considerará un monto adicional que permita ejecutar obras y/o realizar gestiones administrativas con la finalidad de que la vivienda pueda ser regularizada. En caso que se deba ejecutar obras deberán incorporarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico, con el fin de obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales.	2.2. Subsidios de reacondicionamiento térmico; 1.3. PE Aislación térmica viviendas
18	1	Artículo 18. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de Acondicionamiento Térmico, referido en el artículo 16, deberán, dar cumplimiento a los siguientes estándares: 1. Estándar térmico de elementos de la envolvente térmica:  Tabla 7. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	2	Para efectos de cumplir estos estándares, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:  a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la siguiente	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)

		tabla: Tabla 8. Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado.	
18	3	b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a la norma NCh 851 y NCh 3076 parte 1 y 2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventanas y puertas.	2.1. Minvu 3.1. Antecedentes viviendas Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	4	c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en la norma NCh 853, NCh 3117 y NCh 3137 parte 1 y 2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventanas y puertas. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	5	d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro y piso ventilado que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	2.1. Minvu; 3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	6	Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al Serviu.	2.1. Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT)
18	7	2. Riesgo de condensación:  Las soluciones constructivas que se adopten deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.	3.1. Antecedentes viviendas: riesgo de condensación
18	8	Lo anterior será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al	2.1. Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT)

		Serviú, mediante el procedimiento de cálculo establecido en la NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:	
18	9	i. Período para el análisis correspondiente al mes de Julio.	3.1. Riesgo medioambiental (mes más frío)
18	10	ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	11	iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	12	iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	13	v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar térmico)
18	14	vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de Julio, de la provincia de Coyhaique.	3.1. Riesgo medioambiental (mes más frío)
18	15	vii Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de Julio, de la provincia de Coyhaique.	3.1. Riesgo medioambiental (mes más frío)
18	16	3. Infiltraciones de Aire:  Los proyectos de acondicionamiento térmico de viviendas existentes deberán verificar los estándares que se señalan en la siguiente Tabla: Tabla 9. Infiltraciones de Aire	3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar filtraciones)

18	17	Para efectos de cumplir el estándar señalado en la tabla precedente, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:	
18	18	a) Mediante un Certificado de Ensaye otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para acreditar la clase de infiltración de aire de la vivienda, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a las Normas NCh3295 y conforme al procedimiento de muestreo que el referido Ministerio defina para ello. Para acreditar el grado de Estanqueidad al viento de puertas y ventanas, Certificado de Ensaye en base a las Normas, NCh3296 y NCh3297.	2.1. Minvu; 3.1. Antecedentes viviendas: Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar filtraciones)
18	19	b) Mediante Especificaciones Técnicas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución.	2.1. Minvu; 3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar filtraciones)
18	20	Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al Serviu.	2.1. PSAT
18	21	4. Ventilación:  Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al Serviu, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas (Estándar ventilación); 2.1. PSAT

		o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baño y cocina con encendido mediante control de higrostató.	
19	1	Artículo 19. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto el Serviu, con apoyo de la Seremi de Vivienda de la Región de Aysén, deberá progresivamente reforzar la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	2.1. Serviu, Seremi Minvu; 2.2. Fiscalización de medidas subsidios de mejoramiento térmico.
20	1	3.2 Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas  Artículo 20. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto las viviendas nuevas deberán cumplir con los siguientes estándares mínimos:  1. Estándar térmico de elementos de la envolvente térmica:  1.1. Techo, muro, piso ventilado y puertas  Tabla 10. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica.	2.2. Medida normativa construcción de viviendas; 3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar térmico)
20	2	Para efectos de cumplir estos estándares, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:  a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la siguiente tabla: Tabla 11. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar térmico envolvente); 2.1. Seremi Minvu
20	3	b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a la norma NCh851, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el	

		Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro y piso ventilado.	
20	4	c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en la norma NCh853, NCh3117 y NCh3137 parte 1 y 2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.	
20	5	d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico.	
20	6	Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.	2.1. Profesional competente
20	7	1.2. Ventanas:  Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U, deberán tener un porcentaje igual o inferior al indicado en la Tabla 12. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U.	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar térmico ventanas)
20	8	Cuando la vivienda posea menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior o a espacios contiguos abiertos o no acondicionados, solo le será aplicable la exigencia de porcentaje indicado para la orientación "POND".	
20	9	El porcentaje obtenido para la orientación POND se aplicará al total de	

		los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior o a espacios contiguos abiertos o no acondicionados.	
20	10	Para determinar el máximo de superficie de ventanas permitido por orientación de un proyecto de arquitectura, se deberá realizar el siguiente procedimiento:	
20	11	a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la unidad habitacional a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 13. Definición de orientaciones para acreditación de exigencias de complejo de ventanas.	
20	12	b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a TABLA 12. En el caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas corresponderá al de la ventana de mayor valor U de dicha orientación.	
20	13	c) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros.	

20	14	<p>d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente fórmula:</p> $SMV = StPV * \frac{\%mV}{100\%}$ <p>Donde:</p> <p><i>SMV = superficie máxima de ventana (m<sup>2</sup>)</i>  <i>StPV = superficie total de paramentos verticales (m<sup>2</sup>)</i>  <i>%mV = porcentaje máximo de ventana (% , según Tabla 12)</i></p>	
20	15	<p>e) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación. Las superficies de ventanas obtenidas, deberán ser igual o menor a la superficie máxima determinada en letra d), para cada orientación. Para el caso de ventanas salientes, se considerará como superficie de ventana aquella correspondiente al desarrollo completo del complejo de ventana. En estos casos, se deberá determinar la orientación para cada superficie vidriada, de acuerdo a la dirección de la normal, para ser considerada en el cálculo por cada orientación según corresponda.</p>	
20	16	<p>Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60° sexagesimales o menos medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m<sup>2</sup>K).</p>	
20	17	<p>Acreditación</p> <p>Mediante Informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento de la superficie de complejo de ventana por orientación exigida y el valor de transmitancia térmica por orientación, según Tabla 12.</p>	2.1. Profesional competente
20	18	<p>El valor de transmitancia térmica del complejo de ventanas podrá ser acreditado mediante alguna de las siguientes alternativas:</p>	2.1. Seremi Minvu; 3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas

20	19	Alternativa 1: memoria de cálculo de transmitancia térmica U, desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh3137_1 y 3137_2, demostrando el cumplimiento de la transmitancia térmica exigida. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.	nuevas (Estándar térmico ventanas)
20	20	Alternativa 2: informe de Ensayo de transmitancia térmica U, realizado conforme a la NCh3076_1 y 3076_2, demostrando el cumplimiento de la transmitancia térmica exigida, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el DS N° 10 (V. y U.), de 2002.	
20	21	Alternativa 3: mediante la especificación de un elemento que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
20	22	<p>1.3. Aislamiento térmico de sobrecimientos</p> <p>El sobrecimiento deberá incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 14. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre el terreno en viviendas.</p>	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar térmico sobrecimientos)
20	23	Los materiales aislantes térmicos o soluciones constructivas especificadas en el proyecto de arquitectura, que den cumplimiento a las exigencias señaladas anteriormente, deberán corresponder a aislamiento térmico periférico vertical y ser instalados por el exterior, ofreciendo continuidad con el aislamiento térmico del complejo de muro, debiendo cubrir la distancia entre el nivel de piso terminado	

		y el hombro de la fundación, o bien, desde al nivel de piso terminado hasta 30 cm bajo el nivel de terreno natural.	
20	24	<p>Acreditación</p> <p>Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 14.</p>	
20	25	<p>2. Riesgo de condensación:</p> <p>Las soluciones constructivas que se adopten deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.</p>	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar condensación)
20	26	Lo anterior deberá ser acreditado por el profesional competente para la obtención del Permiso de Edificación mediante el procedimiento de cálculo establecido en la NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:	2.1. Profesional competente
20	27	i. Período para el análisis correspondiente al mes de Julio.	3.2. Riesgo medioambiental (mes más frío)
20	28	ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar condensación)
20	29	iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.	
20	30	iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.	
20	31	v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.	
20	32	vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de Julio, de la provincia de Coyhaique.	3.2. Riesgo medioambiental (mes más frío)
20	33	vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de Julio, de la provincia de Coyhaique.	
20	34	3. Infiltraciones de Aire:	3.1. Conocimiento técnico sobre

		Los proyectos deberán verificar el estándar para vivienda que se señala a continuación: Tabla 15. Infiltración de aire.	materialidad viviendas nuevas (filtraciones de aire);
20	35	Asimismo, las puertas y ventanas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al viento indicado en la siguiente tabla:  Tabla 16. Estándar para elementos puertas y ventanas.	2.1. Seremi Minvu
20	36	Para efectos de cumplir el estándar señalado en las tablas precedentes, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:	
20	37	a. Mediante un Certificado de Ensaye otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para acreditar la clase de infiltración de aire de la vivienda, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a las Normas NCh3295 y conforme al procedimiento de muestreo que el referido Ministerio defina para ello. Para acreditar el grado de Estanqueidad al viento de puertas y ventanas, Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.	
20	38	b. Mediante Especificaciones Técnicas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución.	
20	39	Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.	2.1. Profesional competente
20	40	4. Ventilación:  Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior será acreditado por el profesional competente	3.1. Conocimiento técnico sobre materialidad viviendas nuevas (Estándar ventilación);

		para la obtención del permiso de edificación, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baño y cocina con encendido mediante control de higróstato.	2.1. Profesional competente
21	1	Artículo 21. Dentro de los 12 meses de entrada en vigencia del presente decreto, la Subsecretaría de Energía, en coordinación con la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, comenzará a ejecutar un Programa de Rehabilitación de Viviendas Existentes en la zona sujeta al Plan, dicho Programa será financiado a través del FNDR o sectorialmente.	1.3. PE Programa de Rehabilitación de Viviendas Existentes; 2.1. Subsecretaria Energía, Seremi MMA
22	1	Artículo 22. Dentro del primer año de la entrada en vigencia del presente decreto:	
22	2	a) La Seremi de Vivienda de la Región de Aysén deberá elaborar, en coordinación con la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén, un manual de uso de la vivienda, que contenga temas relacionados con eficiencia energética y el impacto de la contaminación dentro y fuera de la vivienda.	2.1. Seremi Minvu, MMA; 2.2. Medida educativa (manual uso de vivienda)
22	3	b) El Serviu de la Región de Aysén, en el marco de la postulación a los subsidios habitacionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, incorporará la componente ambiental orientada a la mejora de la calidad de aire interior, como requisito, en el Plan de Habilitación Social de los Comités de Vivienda. Lo anterior quedará establecido como un requisito exigible en el proceso de postulación a los subsidios habitacionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo que se otorguen dentro de la zona sujeta al Plan. El Programa de Habilitación Social deberá garantizar la incorporación de los siguientes contenidos: nociones básicas de	2.1. Serviu; 2.2. Medida normativa construcción de viviendas

		reacondicionamiento térmico, ventilación de la vivienda, calefacción, condensación al interior de la vivienda, uso eficiente de la energía y cuidado y mantención de la vivienda.	
22	4	c) La Seremi de Vivienda de la Región de Aysén desarrollará en conjunto con Serviu, el diseño y la implementación de un Programa de Capacitación dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas, a fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el Plan de Descontaminación Atmosférica y en especial lo relacionado con la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico. Para tales fines, la Seremi de Vivienda de la Región de Aysén podrá realizar las coordinaciones pertinentes con otras organizaciones.	2.1. Seremi Minvu, Serviu; 2.2. Capacitaciones
22	5	d) La Seremi de Vivienda de la Región de Aysén, diseñará e implementará un "Programa de Capacitación en Obras de Innovación de Eficiencia Energética", enfocado principalmente a la implementación de Sistemas Solares Térmicos, dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), cuyo principal objetivo será el incentivo a la aplicación de este tipo de subsidios MINVU, dentro de la comuna de Coyhaique.	2.1. Seremi Minvu; 1.1. Sistemas Solares Térmicos
22	6	e) La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén realizará al menos 2 charlas informativas anuales, dirigidas a empresas inmobiliarias y actores relevantes del área de la construcción, que proyecten construir en la zona sujeta al Plan, de manera que cuenten con información de incentivos vigentes a	2.1. Seremi MMA, Minvu, Serviu; 2.2. Medida de difusión

		proyectos inmobiliarios y los requisitos que deben cumplir en el marco del Plan, para lo cual se coordinará con la Seremi de Vivienda y Serviu de la Región de Aysén.	
23	1	Artículo 23. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el Servicio de Vivienda y Urbanización de la Región de Aysén, realizará la Calificación Energética de Viviendas (CEV)(9), para un porcentaje mínimo del 30% de las viviendas sociales nuevas construidas cada año, en la zona sujeta al Plan.	2.1. Serviu; 2.2. Medida regulación construcción de viviendas
24	1	Artículo 24. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo dentro del período de vigencia del presente Decreto, elaborará un proyecto piloto de viviendas sociales en la zona sujeta al Plan, en base al "Estudio para el diseño de viviendas sociales de baja o nula demanda térmica" del Ministerio del Medio Ambiente. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo financiará dicho proyecto con recursos propios, y/o con los recursos que provea el Gobierno Regional u otro. Dicho proyecto se realizará una vez que se cuente con el financiamiento.	2.1. Minvu; 1.1. Viviendas de baja o nula demanda térmica
25	1	<b>CAPÍTULO III. CONTROL DE LAS EMISIONES AL AIRE DE CALDERAS DE USO RESIDENCIAL, INDUSTRIAL, COMERCIAL.</b>  Artículo 25. Las calderas nuevas, con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, deberán cumplir con el límite máximo de emisión de material particulado que se indica en la tabla 17: Límite máximo de emisión de MP para caldera nueva menor a 75 kWt.	2.1. Calderas nuevas <75kWt (criterio selección) 2.2. Medida normativa calderas nuevas (límite máximo de emisiones); 2.1. SMA; 3.2. Factores energéticos calderas
25	2	a. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.	
25	3	b. Para demostrar el cumplimiento de la presente disposición, el propietario de la	

		caldera antes del inicio de su operación deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, el certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con lo exigido en la tabla 17 del presente decreto.	
25	4	c. Se eximen de presentar dicho certificado las calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente un combustible gaseoso, siempre que se acredite dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente. Para acreditar el cumplimiento de la siguiente disposición el titular deberá presentar los antecedentes que acrediten que la caldera cumple con tales exigencias. La SMA certificará si se dará cumplimiento a éstas.	2.1. Calderas nuevas eximidas <75 kWt; Exclusión calderas a gas; 2.1. SMA
26	1	Artículo 26. Para efectos de lo señalado en este Capítulo, la Seremi de Salud de la región de Aysén deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo no mayor a 60 días corridos desde la publicación del presente Plan, el listado de las calderas ubicadas en la zona sujeta al Plan y que han sido registradas en la Seremi de Salud de la Región de Aysén de acuerdo al DS N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que Utilizan Vapor de Agua, con anterioridad al día de publicación del presente decreto en el Diario Oficial. A su vez esta Seremi de Salud, remitirá anualmente a la Superintendencia y la Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén, copia actualizada del respectivo Registro de Calderas.	2.1. Seremi Salud, MMA, SMA; 2.2. Medida normativa registro de calderas (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos registro de calderas
26	2	Sin perjuicio de lo anterior, cualquier información relativa a la titularidad de calderas nuevas o existentes, su operación y/o funcionamiento, que reciban la Superintendencia del Medio Ambiente o la Seremi del Medio Ambiente de la	

		Región de Aysén, deberá ser aportada a la Seremi de Salud de la región de Aysén para efectos de complementar dicho registro. Por su parte, si la Superintendencia del Medio Ambiente tomara conocimiento de calderas no registradas, podrá solicitar información a su titular acerca de la potencia nominal, horas de operación en el año, consumo y tipo de combustible, año de instalación y una copia de la ficha técnica de la respectiva caldera, y derivarla a la Seremi de Salud de la región de Aysén para efectos del registro.	
27	1	Artículo 27. Las calderas, nuevas y existentes, de potencia térmica mayor o igual a 75 kWt, que usen combustibles líquidos y/o sólidos, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la Tabla 18: Tabla 18. Límites máximos de emisión de MP para calderas nuevas y existentes	2.2. Medida normativa calderas $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
27	2	a) Plazos de cumplimiento:  i. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, en un plazo máximo de 18 meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.	2.1. Calderas existentes $\geq 75$ kWt; 2.2. Medida normativa calderas nuevas $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
27	3	ii. Las calderas nuevas deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.	2.1. Calderas nuevas $\geq 75$ kWt
27	4	b. Calderas que se eximen de verificar el cumplimiento de los límites de emisión de la tabla 18:  i. Se eximen aquellas calderas nuevas o existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, una declaración con el número de registro de la Seremi de Salud de la	2.1. Exclusión calderas a gas; 2.2. Medida normativa calderas nuevas o existentes $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); SMA; 3.2. Factores energéticos calderas

		región de Aysén, que identifica la fuente y el tipo de combustible utilizado, de acuerdo al DS N° 10, del 2012, del Ministerio de Salud.	
27	5	El plazo de entrega de la referida declaración para las calderas existentes será dentro de los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Plan, y para las calderas nuevas antes de la fecha de inicio de su operación.	2.2. Medida normativa calderas existentes $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
27	6	ii. Se eximen por 24 meses adicionales al plazo establecido en el literal a), aquellas calderas existentes de alimentación automática, que usan pellet o astillas de madera, en forma exclusiva y permanente. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Plan, un informe que dé cuenta que cumple con las condiciones recién descritas. A 18 meses de publicado el presente decreto, la Superintendencia del Medio ambiente deberá publicar el listado de fuentes que dispondrán de ampliación de plazo.	2.1. SMA; Listado de fuentes con plazo ampliado; 2.2. Medida normativa calderas $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
27	7	Finalizado el plazo de 24 meses adicionales, se deberá cumplir con los límites de emisión según corresponda.	2.2. Medida normativa calderas $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones)
27	8	iii. Se eximen aquellas calderas existentes o nuevas que cogeneren, siempre y cuando se demuestre que la caldera presenta una eficiencia térmica mayor a 85%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, una declaración indicando la condición de excepción y la identificación de la caldera (N° de registro de la caldera, conforme a lo establecido en el DS10/2013 del MINSAL). La SMA certificará si se dará cumplimiento a dichas exigencias.	2.1. SMA; 2.2. Medida normativa calderas nuevas o existentes $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
27	9	Dicha declaración deberá ser presentada en un plazo máximo de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, para las	2.2. Medida normativa calderas nuevas o existentes $\geq 75$ kWt

		calderas existentes y antes de la fecha de inicio de su operación, para las calderas nuevas.	(límite máximo de emisiones)
27	10	Todos los valores de emisión medidos deben ser corregidos por oxígeno según el estado de combustible como se indica a continuación:	2.2. Medida normativa calderas $\geq 75$ kWt (límite máximo de emisiones)
27	11	a) Calderas que utilizan algún combustible sólido, es de un 6% de oxígeno.	3.2. Factores energéticos calderas
27	12	b) Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos, es de un 3% de oxígeno.	
27	13	Las correcciones en el cálculo y expresión de unidades de concentración de las emisiones, se referirán a 25°C y 1 atm.	
28	1	Artículo 28. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto y para verificar el cumplimiento de sus límites de emisión de material particulado las calderas nuevas y existentes de potencia térmica mayor o igual a 75 kWt y menor a 20 MWt deberán realizar mediciones discretas de material particulado de acuerdo a los protocolos que, en un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del Plan, definirá para tales efectos la Superintendencia del Medio Ambiente.	2.1. SMA; 2.2. Medida normativa calderas nuevas y existentes $\geq 75$ kWt y $< 20$ MWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
28	2	La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la Tabla 19. Tabla 19. Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP	2.2. Medida normativa calderas nuevas y existentes $\geq 75$ kWt y $< 20$ MWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas
29	1	Artículo 29. Aquellas calderas nuevas y existentes, que deban verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de MP antes establecidos, cuya potencia térmica es mayor o igual a 20 MWt, deberán instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para dicho contaminante, de acuerdo al protocolo aprobado, para tales efectos, por la Superintendencia del	2.1. SMA; 2.2. Medida normativa calderas nuevas y existentes $\geq 20$ MWt (límite máximo de emisiones); 3.2. Factores energéticos calderas

		Medio Ambiente, por resolución exenta N° 627 de 2016, publicada en el Diario Oficial el 27 de julio de 2016. El plazo de cumplimiento de dicha medida será de 36 meses desde publicado el presente decreto, para las calderas existentes. En el caso de calderas nuevas, el plazo de cumplimiento será desde el comienzo de su operación.	
29	2	Durante el periodo previo a la validación del monitoreo continuo, las calderas sujetas a esta exigencia deberán realizar mediciones discretas de acuerdo a la periodicidad indicada en la tabla precedente.	
30	1	Artículo 30. A partir de un año de la entrada en vigencia del presente Plan, la Seremi de Energía de la región de Aysén se coordinará con la Seremi del Medio Ambiente para evaluar y mejorar la eficiencia energética en establecimientos de salud pública, educación, entre otros, y realizarán las siguientes acciones:	2.1. Establecimientos públicos 2.1. Seremi Energía, MMA; 2.2. Medidas energéticas establecimientos públicos
30	2	a. Diseño de un programa de mejoramiento de eficiencia energética, con el fin de reducir la demanda de energía y el consumo de cualquier combustible y, con esto las emisiones de gases y partículas al aire. Para tales efectos se publicarán los requerimientos para que los establecimientos realicen su evaluación de eficiencia energética.	2.2. Medida energética establecimientos públicos 3.1. Reducción de emisiones
30	3	b. Coordinación de todos aquellos servicios que construyan edificaciones públicas en la zona sujeta al Plan, con el objetivo de que en el diseño de las edificaciones, sean considerados criterios de eficiencia energética y sistemas de calefacción de bajas emisiones en la etapa de diseño de las edificaciones.	
31	1	<b>CAPÍTULO IV. COMPENSACIÓN DE EMISIONES EN EL MARCO DEL SEIA</b>  Artículo 31. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, todos	2.1. Proyectos/actividades ingresados al SEIA 2.2. Medida normativa evaluación impacto ambiental;

		aqueellos proyectos o actividades, que ingresen al SEIA, deberán cumplir las siguientes condiciones:	3.2. Riesgo medioambiental *Sistema de evaluación de impacto ambiental <a href="https://bcn.cl/2l86b">https://bcn.cl/2l86b</a>
31	2	Deberán compensar sus emisiones totales anuales, directas o indirectas, aquellos proyectos o actividades nuevas o modificaciones de existentes, que se encuentren dentro de la zona sujeta al Plan y que generen emisiones iguales o superiores a 1 ton/año de MP, respecto de su situación base.	1.1. Sostenibilidad* 2.1. Proyectos o actividades nuevas o modificaciones de existentes; que generen emisiones $\geq$ 1 ton/año de MP. 2.2. Medida ecológica (compensación de emisiones);
31	3	Se entiende por situación base todas aquellas emisiones atmosféricas existentes en la zona sujeta al Plan, previo al ingreso del proyecto o actividad al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. No se podrán imputar a dicha situación base aquellas emisiones generadas con infracción a este Plan o a la normativa ambiental vigente.	3.1. Antecedente situación base, con exclusión de emisiones provenientes de infracciones; 3.1. Normativa ambiental vigente
31	4	Se considerarán como emisiones directas, las que se emitan dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la fase de construcción, operación o cierre.	3.1. Conocimiento calidad del aire: Definición de emisiones directas
31	5	Se entenderá por emisiones indirectas las que se generan de manera anexa a la nueva actividad, como por ejemplo las asociadas al aumento del transporte, sistemas de calefacción individual u otras actividades directamente relacionadas a la generación de productos y/o servicios del nuevo proyecto.	3.1. Conocimiento calidad del aire: Definición de emisiones indirectas
31	6	Se eximen de compensar emisiones aquellos proyectos inmobiliarios que cuenten con sistemas de calefacción distrital.	1.1. Calefacción distrital* 2.1. Proyectos inmobiliarios eximidos
31	7	Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades y sus modificaciones, que se sometan o deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán presentar la	2.2. Medida normativa evaluación impacto ambiental; compensación de emisiones;

		estimación anual de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera, al menos para MP, MP10, MP2,5, SO2, NOx, CO y NH3, distinguiendo la fase de construcción, operación y cierre, según corresponda, señalando el año y etapa en la cual se superarán los valores de señalados en el inciso primero de esta letra. Asimismo, se deberá detallar la metodología utilizada, la cantidad de emisiones a compensar por contaminante y un anexo con la memoria de cálculo al ingresar al SEIA.	3.1. Registro de emisiones
32	1	Artículo 32. Consideraciones generales para la compensación de emisiones en la zona sujeta al Plan:	2.2. Medida ecológica compensación de emisiones; 3.1. Reducción de emisiones
32	2	a) Sólo se podrán compensar o ceder emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:	2.1. Criterio de selección para fuentes emisoras; 2.2. Medida ecológica compensación de emisiones;
32	3	i. Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión; o	3.2. Factores energéticos: fuentes emisoras
32	4	ii. Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa; o	
32	5	iii. Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión	
32	6	b) Los proyectos o actividades que compensen emisiones, lo harán retirando emisiones de la zona sujeta al Plan, considerando el 120% de sus emisiones a compensar.	2.2. Medida ecológica compensación de emisiones;
32	7	c) En ningún caso podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental, o por término de vida útil.	2.1. Exclusión establecimientos que cierren; 3.1. Normativa ambiental
32	8	d) Las actividades emisoras que reduzcan emisiones para cumplir con las medidas exigidas en el presente Plan, sólo podrán compensar o ceder emisiones por reducciones adicionales a la exigencia legal o reglamentaria, y siempre y cuando	2.2. Medida ecológica compensación de emisiones; 3.1. Reducción de emisiones

		sea acreditable su implementación de manera permanente.	
32	9	e) Las compensaciones podrán realizarse entre diversos tipos de fuentes, actividades y sectores económicos, siempre y cuando cumplan con los criterios anteriores.	2.1. Criterio de selección para fuentes emisoras
32	10	Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la zona sujeta al Plan, para los referidos contaminantes.	2.2. Medida ecológica compensación de emisiones; 3.1. Normativa calidad del aire vigente
33	1	Artículo 33. Para cualquier proyecto que obtenga Resolución de Calificación Ambiental favorable posterior a la fecha de entrada en vigencia de este Plan y que presente alguna(s) modificación(es) y/o ampliación(es), sus emisiones deberán ser sumadas a las del proyecto original siempre y cuando éste no haya ya sido objeto de la obligación de presentar e implementar un Programa de Compensación de Emisiones (PCE).	2.1. Proyectos con Resolución de Calificación Ambiental previa, que sean modificados o ampliados; 3.1. Registro de emisiones de modificación/ampliación
33	2	La compensación de emisiones se formalizará mediante acto administrativo cumpliendo con los requisitos que disponga el Ministerio del Medio Ambiente para tales efectos.	2.1. MMA; 2.2. Medida ecológica compensación de emisiones
34	1	Artículo 34. Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a los Programas de Compensación aprobados.	2.1. SMA responsable fiscalización
35	1	<b>CAPÍTULO V. REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES PARA LAS EMISIONES DEL TRANSPORTE</b>  Artículo 35. Dentro de un plazo de 12 meses, contados desde la publicación del presente Decreto, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, implementará un método de control de emisiones en la vía pública de vehículos diésel, con el objetivo de establecer un	2.1. Ministerio Transportes y Telecomunicaciones; 2.1. Vehículos diésel; 3.1. Emisiones transportes

		control que permita detectar vehículos cuyo motor o sistema de control de emisiones se encuentran deteriorados o con falta de mantenimiento, para lo cual gestionará los recursos necesarios.	
36	1	Artículo 36. A partir de la publicación del presente decreto, no se permitirá la emisión continua de humo visible negro, gris o azul, excepto vapor de agua (humo blanco), a través del tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa (ciclo Otto) que circulen por la zona sujeta al Plan. En el caso de los vehículos motor diésel no se permitirá la emisión continuada por el tubo de escape por más de cinco segundos, de humo visible de densidad colorimétrica superior al N° 2 de la escala de Ringelmann.	1.2. Prohibición humos tubo de escape vehículos; 2.1. Vehículos motorizados encendido por chispa; vehículos diesel
36	2	Esta disposición será fiscalizada, indistintamente, por Carabineros de Chile, inspectores fiscales o municipales.	2.1. Carabineros, inspectores fiscales/municipales
37	1	<b>CAPÍTULO VI. PLAN OPERACIONAL PARA LA GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS</b>  Artículo 37: El Plan operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1° de abril y 30 de septiembre de cada año, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.	3.1. Definición periodo GEC abr-sep; 2.1. Organismos y servicios públicos competentes
37	2	Las medidas del Plan Operacional aplicarán en toda la zona sujeta al Plan de Descontaminación.	2.2. Medidas GEC
38	1	Artículo 38. La Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén elaborará y coordinará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por MP10 y MP2,5.	2.1. Seremi MMA; 3.2. Riesgo medioambiental (episodios críticos)
38	2	El Plan Operacional se estructurará a partir de las siguientes componentes:	

38	3	a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para MP10 y MP2,5.	3.1. Antecedentes calidad del aire
38	4	b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para MP10 y MP2,5.	3.2. Riesgo medioambiental (pronostico calidad del aire)
38	5	c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía.	2.2. Plan comunicacional de difusión
38	6	d) Procedimiento para la declaración de episodios.	3.1. Declaración episodios críticos
38	7	e) Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios.	2.2. Medidas de prevención y mitigación; 1.2. Restrictivas/prohibitivas
39	1	Artículo 39. El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado MP10 y MP2,5 junto a parámetros meteorológicos. En dichas estaciones se realizará además, el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación. La Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén informará diariamente las condiciones de calidad del aire según la tabla 21: Tabla 21. Categorías de calidad del aire	2.1. MMA; Seremi MMA; 3.1. Seguimiento calidad del aire y parámetros meteorológicos; 3.2. Riesgo medioambiental (episodios críticos); 2.2. Comunicación de condiciones de la calidad del aire
40	1	Artículo 40. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén, implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para MP10 y MP2,5, a partir de las metodologías aprobadas por las resoluciones exentas N° 532 de 2017 y N° 139 de 2019, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, publicadas en el Diario Oficial con fecha 07 de febrero y 25 de marzo de 2019, respectivamente, o aquellas que las reemplacen. Lo anterior, conforme lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes.	2.1. Seremi MMA; 3.2. Riesgo medioambiental (pronostico calidad del aire); 3.1. Normativa calidad del aire
40	2	El Ministerio del Medio Ambiente evaluará anualmente este sistema de	2.1. MMA;

		pronóstico de calidad del aire, con el objeto de desarrollar y mantener un mejoramiento continuo en el desempeño de dicho sistema.	3.2. Riesgo medioambiental (pronostico calidad del aire)
41	1	Artículo 41. La Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén deberá desarrollar un plan comunicacional de difusión a la ciudadanía el mes de marzo de cada año, el cual será difundido durante la gestión de episodios críticos y que considere las siguientes acciones:	2.1. Seremi MMA; 2.2. Medida difusión (plan comunicacional GEC)
41	2	a) Proporcionar en la página web del Ministerio del Medio Ambiente información en línea respecto de la calidad del aire medida en las estaciones de monitoreo de Coyhaique.	2.2. Medida de difusión; 3.1. Antecedentes calidad del aire
41	3	b) Pronosticar diariamente la calidad del aire para MP10 y MP2,5, es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente.	2.2. Medida de difusión; 3.2. Riesgo medioambiental (pronostico calidad del aire)
41	4	c) Describir diariamente las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar.	2.2. Medida de difusión de las medidas/acciones GEC;
41	5	d) Informar a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en el Plan Operacional los días en que se declare un episodio crítico de contaminación atmosférica por MP10 y/o MP2,5.	2.2. Medida de difusión dirigida a los organismos responsables; 3.1. Declaración episodios críticos
42	1	Artículo 42. El procedimiento para la declaración de un episodio crítico de MP2,5 y, o MP10 será el siguiente:	3.1. Declaración episodios críticos
42	2	a) La Seremi del Medio Ambiente informará diariamente a la Intendencia Regional de Aysén la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia del Plan Operacional.	2.1. Seremi MMA; Intendencia Regional (DPR); Comunicación de 3.2. Riesgos medioambientales
42	3	b) La Intendencia Regional de Aysén declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, considerando la condición más desfavorable en calidad del	2.1. Intendencia Regional (DPR); 3.1. Declaración episodios críticos;

		aire, entre MP10 y MP2,5, declarando dicha condición a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, la Intendencia hará públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.	2.2. Medida de difusión (publicación de medidas GEC)
42	4	c) En el caso que se presenten niveles que definen situaciones de pre emergencia y emergencia para MP2,5 y, o MP10, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Intendente informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.	2.1. Intendente (DPR); 2.2. Medida de difusión (informar a la ciudadanía situación EC); 3.2. Riesgo medioambiental (pronóstico calidad del aire, EC, emergencia y pre emergencia)
42	5	d) Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en el estado de calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el Intendente podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.	2.1. Intendente (DPR); 2.2. Medidas GEC; 3.1. Declaración episodios críticos; 3.2. Riesgo medioambiental (variabilidad del pronóstico calidad del aire)
43	1	Artículo 43. Se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación a cumplirse durante el periodo de gestión de episodios críticos para MP10 y MP2,5.  Medidas permanentes:	2.2. Medidas GEC
43	2	A. Se prohíbe en forma permanente la utilización de calefactores a leña en establecimientos comerciales y en dependencias de organismos de la Administración del Estado y municipales.	1.2. Medida prohibitiva (calefacción a leña establecimientos comerciales, estatales y municipales)

		Se entiende por establecimiento comercial aquel establecido con patente comercial.	
43	3	B. Se prohíbe en la zona sujeta al Plan, el uso del fuego para la quema de rastrojos, y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal.	1.2. Medida prohibitiva para terrenos agrícolas, ganaderos, forestales (quema de rastrojos, vegetación viva o muerta)
43	4	C. Se prohíbe en la zona sujeta al Plan, la quema de neumáticos, hojas secas, ramas y/o todo tipo de residuos al aire libre, en la vía pública o recintos privados. Corresponderá al Cuerpo de Carabineros la denuncia de las infracciones, conforme a lo dispuesto en el artículo 9 del DS N° 144 de 1961, del Ministerio de Salud.  Medidas de episodios:	1.2. Medida prohibitiva (quema de neumáticos, hojas, ramas, residuos de todo tipo); 2.1. Carabineros
43	5	Alerta: En aquellos días para los cuales se declara un episodio de Alerta Ambiental, se adoptarán las siguientes medidas:	2.2. Medidas GEC; 3.2. Riesgo medioambiental (EC alerta)
43	6	i. La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén entregará recomendaciones a la comunidad relacionadas con la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción, a través de redes sociales, la página web aire Coyhaique y otros medios de comunicación a definir en el plan comunicacional.	2.1. Seremi MMA; 2.2. Medidas de difusión a través de redes sociales, página web y otros medios (comunicaciones para la protección de la salud humana y uso responsable y eficiente de calefacción); 3.2. Riesgos salud humana; riesgos energéticos
43	7	ii. Se prohíbe el uso de más de un artefacto a leña por vivienda durante las 24 horas. Se exceptúan de la prohibición aquellos calefactores que fueron objeto de los programas de recambio implementados o validados por la Seremi del Medio Ambiente y aquellos que acrediten que cumplen con el DS N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la "Norma de emisión de material particulado para los	1.2. Medida prohibitiva (uso de mas de un artefacto a leña); 3.1. Normativa emisiones de artefactos; 3.2. Riesgo energético artefactos fuera de norma

		artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera". Esta medida se aplicará por zona territorial.	
43	8	Pre emergencia: En aquellos días para los cuales se declare un episodio crítico en el nivel Pre emergencia, se adoptarán las siguientes medidas:	2.2. Medidas GEC; 3.2. Riesgo medioambiental (EC pre emergencia)
43	9	i. La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén entregará recomendaciones a la comunidad relacionadas con la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción, a través de redes sociales, la página web aire Coyhaique y otros medios de comunicación a definir en el plan comunicacional.	Ídem Art. 43 Párr. 6 (Alerta i.)
43	10	ii. Se prohíbe el uso de más de un artefacto a leña por vivienda durante las 24 horas. Se exceptúan de la prohibición aquellos calefactores que fueron objeto de los programas de recambio implementados o validados por la Seremi del Medio Ambiente y aquellos que acrediten que cumplen con el DS N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la "Norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera".	Ídem Art. 43 Párr. 9 (Alerta ii.)
43	11	iii. Se prohíbe la emisión de humos visibles de artefactos a leña durante las 24 horas. Esta medida se aplicará en las zonas territoriales previamente informadas.	1.2. Medida prohibitiva (humos visibles artefactos a leña)
43	12	iv. Se prohíbe en horario de 18:00 a 06:00 hrs, el funcionamiento de calderas industriales y de calefacción existentes, que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m <sup>3</sup> N de material particulado. Esta medida se aplicará por zona territorial y quedarán exceptuadas todas aquellas calderas que utilicen combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente.	1.2. Medida prohibitiva (funcionamiento nocturno de calderas ≥ 50mg/m <sup>3</sup> N); 2.1. Exclusión de calderas a gas

43	13	Emergencia: En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel Emergencia, se adoptarán las siguientes medidas:	2.2. Medidas GEC; 3.2. Riesgo medioambiental (EC emergencia)
43	14	i. La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Aysén entregará recomendaciones a la comunidad relacionadas con la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción, a través de redes sociales, la página web aire Coyhaique y otros medios de comunicación a definir en el plan comunicacional.	Ídem Art. 43 Párr. 6 y 9 (Alerta i. y Pre emergencia i.)
43	15	ii. Se prohíbe el uso de más de un artefacto a leña por vivienda durante las 24 horas. Se exceptúan de la prohibición aquellos calefactores que fueron objeto de los programas de recambio implementados o validados por la Seremi del Medio Ambiente y aquellos que acrediten que cumplen con la Norma de Emisión de Material Particulado para los Artefactos que Combustionen o Puedan Combustionar Leña y Pellet de Madera, DS N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.	Ídem Art. 43 Párr. 9 y 12 (Alerta ii. Y Pre emergencia ii.)
43	16	iii. Se prohíbe la emisión de humos visibles de artefactos a leña durante las 24 horas. Esta medida se aplicará en las zonas territoriales previamente informadas.	Ídem Art. 43 Párr. 13 (1.2. Medida prohibitiva humos visibles artefactos a leña)
43	17	iv. Se prohíbe las 24 hrs., el funcionamiento de calderas industriales y de calefacción existentes, que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m <sup>3</sup> N de material particulado. Esta medida se aplicará por zona territorial y quedarán exceptuadas todas aquellas calderas que utilicen combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente.	1.2. Medida prohibitiva (funcionamiento total calderas ≥ 50mg/m <sup>3</sup> N); 2.1. Exclusión de calderas a gas
43	18	Para los efectos de la realización de actividad física durante días de alerta, preemergencia o emergencia ambiental, se recomienda realizar dicha actividad de acuerdo a lo señalado en la "Guía de	2.2. Medidas GEC Salud (realización de actividad física); (10) Guía Ed Física (Seremi MMA)

		actividades de educación Física para periodos de preemergencia y emergencia ambiental en Coyhaique (10)" o en su defecto a la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental (11)" elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública.	(11) Guía Actividad Física (Subsecretaría Salud Pública); 3.1. Reducción exposición población
43	19	La Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén comunicará a los establecimientos educacionales de la zona sujeta al Plan el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico, según lo establecido en las guías antes señaladas. Cada establecimiento educacional será responsable de mantenerse informado diariamente sobre la evolución de los niveles de calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como sobre la implementación de medidas de prevención y mitigación, en el caso en que se haya declarado una condición de episodio crítico.	2.1. Seremi MMA; Establecimientos educacionales; Medidas GEC; 3.1. Declaración episodios críticos; 3.2. Riesgos medioambientales (niveles calidad de aire, ventilación)
43	20	Los organismos competentes intensificarán durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.	2.1. Organismos competentes (fiscalización GEC)
43	21	Quedarán exceptuados hasta el año 2020 de las medidas correspondientes a los niveles de Preemergencia y Emergencia, los establecimientos destinados a prestar servicios educativos, de salud y acogida, que no correspondan exclusivamente a oficinas administrativas. Lo anterior no aplicará a las medidas de prohibición de realización de actividades físicas o deportivas en los mencionados establecimientos.	2.1. Exclusión hasta 2020 "establecimientos destinados a prestar servicios educativos, de salud y acogida, que no correspondan exclusivamente a oficinas administrativas"; 1.2. Medidas prohibitivas
43	22	La Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén mediante Resolución, podrá subdividir en zonas territoriales de gestión de episodios la zona del plan, las cuales serán definidas cada año, antes de	2.1. Seremi MMA; 2.1. Subdivisión zonas GEC;

		la entrada en vigencia del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos. Estas zonas territoriales serán informadas oportunamente a la ciudadanía.	2.2. Medidas difusión (subdivisión zonas GEC)
44	1	<p><b>CAPÍTULO VII. DIFUSIÓN, EDUCACIÓN Y ARBORIZACIÓN URBANA</b></p> <p>Artículo 44. Dentro del primer año de vigencia del presente Plan, la Seremi del Medio Ambiente se coordinará con la Seremi de Educación de la región de Aysén y la Seremi de Salud de la región de Aysén, para el desarrollo de un Programa de Difusión y Educación, que considere las siguientes líneas:</p>	2.1. Seremi MMA, Educación, Salud; 2.2. Medida de educación y difusión
44	2	a) Desarrollo de una Estrategia Comunicacional, la que contendrá un conjunto de campañas públicas anuales, mecanismos de difusión a la comunidad y actividades de sensibilización a distintos públicos objetivos, de manera que la comunidad se encuentre debida y oportunamente informada respecto de las medidas que contiene el Plan de Descontaminación Atmosférica promoviendo su cumplimiento y educando a la población respecto de los efectos en la salud de la contaminación atmosférica y a las buenas prácticas y acciones que apunten a la descontaminación del aire.	2.2. Estrategia comunicacional; Difusión de medidas; Educación efectos en salud; 3.2. Riesgo en salud; Prácticas y acciones individuales para descontaminar; 3.1. Reducción de emisiones
44	3	b) Ejecución de un programa de educación ambiental formal, con el objetivo de concientizar y sensibilizar al público objetivo de establecimientos educacionales en relación a la descontaminación atmosférica de Coyhaique.	2.2. Programa educación ambiental formal; 2.1. Público objetivo: Establecimientos educacionales
44	4	c) Implementar un sistema para entregar de manera expedita información a la ciudadanía relativa a datos de calidad del aire, avances y cumplimiento de medidas del Plan.	2.2. Medida de difusión (sistema comunicacional expedito)

44	5	d) Realización anual de una cuenta pública relativa a los avances y logros del Plan, la cual será efectuada por la Seremi del Medio Ambiente.	2.2. Medida de difusión (Cuenta pública); 2.1. Seremi MMA
45	1	Artículo 45. Desde la entrada en vigencia del presente plan, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén, incorporará en el Sistema Nacional Ambiental de Certificación de Establecimientos Educativos de Coyhaique, la temática de calidad del aire en los planes de trabajo e incentivará, a través del Fondo de Protección Ambiental, el desarrollo de iniciativas de mejoramientos de la calidad del aire en la zona sujeta al Plan.	2.1. Seremi MMA; 2.2. Medida educacional (incorporación temática calidad del aire); 2.2. Medida económica (incentivo Fondo Protección Ambiental)
46	1	Artículo 46. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto y por 5 años, la Seremi de Agricultura de la región de Aysén establecerá un programa de arborización urbana y/o utilización de otras coberturas vegetales dentro del radio urbano de la zona sujeta al Plan.	2.1. Seremi Agricultura; 2.2. Medida ecológica (programa arborización urbana y/o utilización coberturas vegetales)
47	1	<b>CAPÍTULO VIII. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN Y ACTUALIZACIÓN</b>  Artículo 47. La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas que establece el presente Decreto será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente sin perjuicio de las atribuciones de los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.	2.1. SMA
47	2	En particular, la Superintendencia podrá encomendar anualmente por medio de un subprograma de fiscalización ambiental a la Seremi de Salud de la Región de Aysén y/o el municipio de la zona saturada, aquellas medidas sujetas a su fiscalización.	2.1. SMA; Seremi Salud, Municipalidad
48	1	Artículo 48. La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las	2.1. SMA (verificación estado de avance)

		medidas e instrumentos del Plan. En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito.	
49	1	Artículo 49. La Superintendencia remitirá anualmente a la Seremi del Medio Ambiente un informe de avance de las medidas del Plan, dando cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas. Dicho informe será publicado anualmente en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente.	2.1. SMA (informe estado de avance); 2.2. Medida de difusión (publicación web MMA)
50	1	Artículo 50. Con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, a fin de cumplir las metas de reducción de emisiones planteadas, se establece para la revisión y actualización del presente Plan un plazo de al menos 5 años desde la publicación del mismo en el Diario Oficial.	2.2. Revisión y actualización 5 años mínimo; Difusión (publicación Diario Oficial) 3.1. Reducción de emisiones
50	2	Previo a la resolución de inicio para la revisión del plan, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Aysén actualizará el inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos.	2.1. Seremi MMA; 3.1. Actualización inventario de emisiones; 3.2. Riesgo medioambiental (principales contaminantes)
51	1	<b>CAPÍTULO IX. VIGENCIA</b>  Artículo 51. El presente decreto entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferida.	
52	1	Artículo 52. Deróguese el DS N° 46, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Ciudad de Coyhaique y su Zona Circundante.	
52	2	Sin perjuicio de lo anterior, se mantienen plenamente vigentes todas aquellas resoluciones, certificaciones y permisos otorgados en el marco del DS	

		Nº 46, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que sean compatibles con las disposiciones establecidas en el presente decreto.	
--	--	--	--