



OF. ORD. N° 211952

MAT: Remite a toma de razón Decreto Supremo N°1, de 5 de enero de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región O'Higgins.

SANTIAGO, 31 MAY 2021

**A : JORGE BERMÚDEZ SOTO
CONTRALOR GENERAL DE LA REPÚBLICA**

**DE : JAVIER NARANJO SOLANO
SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE**

Junto con saludar, por el presente Oficio, vengo en ingresar el Decreto Supremo N°1, de enero de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a fin de que se sirva tomar razón del mismo.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



**JAVIER NARANJO SOLANO
SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE**

KOV/PSV/RCR/SYD

CC.:

- Archivo Gabinete Ministerio de Medio Ambiente
- Archivo División de Calidad del Aire y Cambio Climático
- Archivo Oficina de Partes

www.mma.gob.cl

14760
Exp E → 562

REPÚBLICA DE CHILE
Ministerio del Medio Ambiente

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL
DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR
GENERAL BERNARDO O'HIGGINS.

DECRETO SUPREMO N° 01

SANTIAGO, 05 ENE 2021

VISTOS:

CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON		
NUEVA RECEPCION		
Con Oficio N°		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEPTO. C. CENTRAL		
SUB DEPTO. E. CUENTAS		
SUB DEPTO. C. P. Y Bienes Nac.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. y T.		
SUB DEPTO. MUNICIP.		
REFRENDACION		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		

Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 número 8 y 9, y 32 número 6; en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N°39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación; en el D.S. N°7, de 3 de febrero de 2009, que Declara Zona Saturada para Material Particulado Respirable MP₁₀, como concentración anual y de 24 horas al Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins y en el D.S. N°82, de 20 de julio de 2009, que rectifica límite norte de la declaración de Zona Saturada del Valle Central de la región de O'Higgins, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en el D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013; en el D.S. N°42, de 5 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP_{2,5} como concentración anual y de 24 horas, al Valle Central de la región de O'Higgins publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo de 2018; en la Resolución Exenta N°503, de fecha 21 de junio de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP_{2,5} para el Valle Central de la región de O'Higgins publicada en el Diario Oficial el 28 de junio de 2018; en la Resolución Exenta N°659, de fecha 3 de agosto de 2018, del Ministerio del Medio



1874 8046

Ambiente, que dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP_{10} para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para esa misma zona saturada, publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018; la Resolución N°1.180 del 30 de septiembre de 2019 que aprueba el Anteproyecto; la opinión del Consejo Consultivo Regional de fecha 13 de diciembre de 2019; la opinión del Consejo Consultivo Nacional de fecha 29 de abril de 2020; la Resolución N°7 de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

CONSIDERANDO

1.- Que mediante D.S. N°7, de 3 de febrero de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia se Declara Zona Saturada para Material Particulado Respirable MP_{10} , como concentración anual y de 24 horas al Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins y por D.S. N°82, de 20 de julio de 2009, del mismo Ministerio se rectifica límite norte de la declaración de Zona Saturada del Valle Central de la región de O'Higgins.

2.- Que mediante D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, se establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, siendo publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013.

3.- Que por D.S. N°42, de 5 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo de 2018, se declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable $MP_{2,5}$ como concentración anual y de 24 horas, al Valle Central de la región de O'Higgins.

4.- Que por Resolución Exenta N°503, de fecha 21 de junio de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para el Valle Central de la región de O'Higgins, siendo publicada en el Diario Oficial el 28 de junio de 2018.

5.- Que mediante Resolución Exenta N°659, de fecha 3 de agosto de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP_{10} para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de $MP_{2,5}$ y MP_{10} . De acuerdo con el inventario de emisiones base 2017, el 90% de las emisiones de MP_{10} corresponden a $MP_{2,5}$. Las tres fuentes principales corresponden, en orden decreciente, a: calefacción con leña, quemas agrícolas, e industria, con una participación del $MP_{2,5}$ en MP_{10} de 93%, 95% y 66% respectivamente.

6.- Que, por Resolución Exenta N°1180, de fecha 30 de septiembre de 2019, se aprobó el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador

Bernardo O'Higgins, publicándose el extracto respectivo en el Diario Oficial de 7 de octubre de 2019.

7.- Que, por Resolución Exenta N°1297, de fecha 21 de octubre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, se dispuso la suspensión del plazo del proceso de participación ciudadana del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador Bernardo O'Higgins, a contar de dicha fecha y hasta el 30 de octubre de 2019.

8.- Que, por el Acuerdo N°22, de 4 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad se pronunció favorablemente sobre el proyecto definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador Bernardo O'Higgins.

9.- Que el Plan de Descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona calificada como saturada por uno o más contaminantes.

DECRETO:

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1. El presente Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) regirá en las comunas de Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilcoco, San Vicente de Tagua Tagua, Placilla y, parcialmente, en las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo, y tiene como objetivo recuperar los niveles señalados por las normas de calidad primaria para MP_{2,5} y MP₁₀, ambas como concentración anual y de 24 horas. Para ello, se considera un plazo de implementación de 10 años, periodo necesario para que las fuentes reguladas se adapten y den cumplimiento a las exigencias contenidas en el presente Plan.

Artículo 2. Los antecedentes que fundamentan el presente Plan se indican a continuación:

1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA SUJETA AL PLAN

1.1 Características Geográficas

El área geográfica a la que aplica el Plan corresponde a la zona declarada saturada por material particulado MP₁₀ y MP_{2,5}, mediante el D.S. N°7, de 3 de febrero de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el D.S. N°82, de 2009, del mismo Ministerio, que rectificó el límite norte de dicha zona, y el D.S. N°42, de 5 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, respectivamente, ambas como concentración anual y de 24 horas. La zona saturada comprende los límites establecidos en los Decretos Supremos referidos anteriormente, y corresponden a los siguientes:

Tabla 1. Límites geográficos de la zona saturada

Vértices	WGS-84 Huso 19		Coordenadas Geográficas	
	UTM-E	UTM-N	Latitud	Longitud
Nor poniente	309451,9	6216042,9	-34.179204°	-71.067569°
Nor oriente	350309,1	6247351,3	-33.903615°	-70.619039°
Sur oriente	331086,7	6140981,5	-34.859496°	-70.847814°
Sur poniente	304764,9	6148560,8	-34.786483°	-71.133832°

1.2 Antecedentes demográficos de la zona a la que aplica el Plan

La población de la zona saturada representa el 77% del total de la región y, según información del Censo 2017¹, el total de la población beneficiada por el Plan corresponde a 705.576 habitantes, 74,4% corresponde a población urbana y el 25,6% restante es rural.

Respecto al total de la población de la zona saturada, la comuna de Rancagua posee la mayor cantidad de habitantes (34%) y concentra la mayor proporción de población urbana (96,9%). Las otras comunas que concentran mayor cantidad de población en la zona saturada corresponden a San Fernando (10,4%); Rengo (8,3%); Machalí (7,4%) y San Vicente de Tagua Tagua (6,6%), las demás comunas representan un 33,3%.

1.3 Antecedentes Meteorológicos

Las comunas del Valle Central se caracterizan por un clima templado-cálido, con lluvias invernales y estación seca prolongada, registrándose un aumento de las precipitaciones de norte a sur. En el sector norte, las precipitaciones medias se aproximan a los 500 mm, y de 800 mm para el sector sur. El Valle Central presenta fuertes oscilaciones térmicas, del orden de 13°C.

Las características climatológicas están marcadas por la estacionalidad impuesta por la transición geográfica entre los regímenes de la circulación general de la atmósfera, que al norte se encuentra bajo la influencia del anticiclón subtropical del Pacífico Suroriental, y al sur está dominada por el flujo del oeste en la tropósfera media y alta, que se asocia al paso de sistemas frontales que generan la mayor parte de las precipitaciones de la zona central.

Entre los meses de abril y agosto se registra un empeoramiento en las condiciones medias de transporte de contaminantes y un incremento de la estabilidad atmosférica en el valle interior. Durante este periodo se presentan configuraciones meteorológicas asociadas a un bajo factor de ventilación que generan condiciones propicias para que se produzcan episodios de alta contaminación atmosférica.

En la zona saturada la ocurrencia de episodios de contaminación se observa en días de alta estabilidad atmosférica asociados a configuraciones meteorológicas características de la zona central.

¹ INE. Censo de Población y Vivienda Año 2017.

De acuerdo al estudio "Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad de Aire por MP_{10} para Rancagua"² del año 2010, durante este periodo las configuraciones meteorológicas de periodicidad cuasi semanal (escala sinóptica), tales como altas presiones en la tropósfera media, el desarrollo de vaguadas costeras y la evolución de sistemas frontales débiles, modelan los fenómenos de estabilidad que se traducen típicamente en episodios críticos de contaminación, en especial durante la ocurrencia de bajas temperaturas características del sector e intensificaciones de los fenómenos de inversiones térmicas.

Los episodios se originan en los meses fríos, mayo a agosto, debido a la presencia de configuraciones meteorológicas que determinan condiciones de mala ventilación y el aumento de las emisiones de contaminantes asociadas principalmente a calefacción. Las concentraciones de $MP_{2,5}$ se incrementan en los meses de otoño e invierno, especialmente durante la noche. La variación anual de las concentraciones de material particulado se ve afectada por la combustión residencial de leña y las quemas agrícolas.

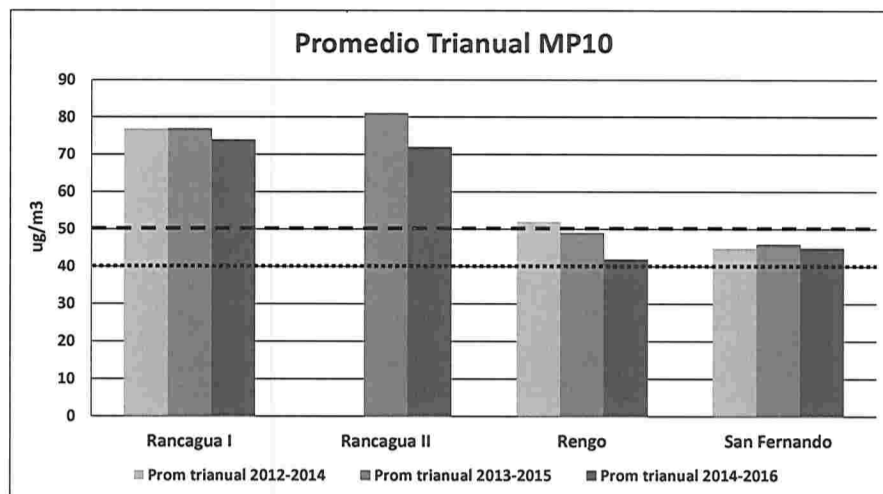
2. ANTECEDENTES DE CALIDAD DEL AIRE

El Valle Central de la región de O'Higgins actualmente cuenta con una red de monitoreo de calidad del aire conformada por 4 estaciones que miden MP_{10} y $MP_{2,5}$, dos de ellas ubicadas en la comuna de Rancagua, denominadas Rancagua I y Rancagua II, una en Rengo y otra en San Fernando. Las estaciones Rancagua I, Rengo y San Fernando, tienen representatividad poblacional (EMRP) para material particulado respirable (MP_{10}) y las estaciones Rancagua I, Rancagua II y San Fernando, cuentan con representatividad poblacional para material particulado respirable fino ($MP_{2,5}$).

La declaración de zona saturada por material particulado respirable MP_{10} , como concentración anual y de 24 horas, se fundamentó en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de MP_{10} desde el año 2004 al 2007. Por otra parte, la declaración de zona saturada por $MP_{2,5}$, en su métrica diaria y anual, se fundamentó en los registros obtenidos desde el año 2014 al 2016. Para la elaboración de este Plan se consideraron los registros de calidad del aire de las 4 estaciones de monitoreo referidas anteriormente.

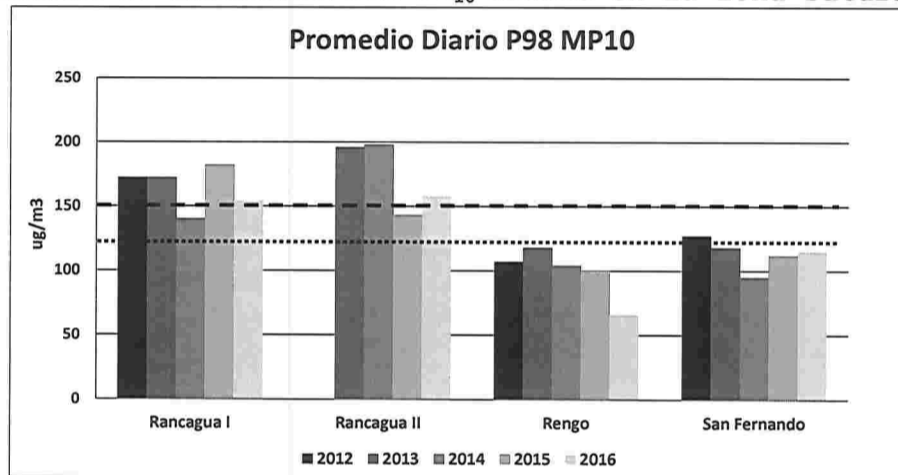
Al analizar la información disponible para la red de monitoreo del Valle Central de la región de O'Higgins, para los años 2012 al 2016, se observa una reducción de los promedios trianuales de MP_{10} , sin embargo, aún persiste la condición de saturación.

² Estudio Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad de Aire por MP_{10} para Rancagua, año 2010, elaborado por Centro Nacional del Medio Ambiente.

Gráfico 1. Evolución del MP₁₀ anual en la zona saturada

Fuente: Elaboración propia en base a información sinca.mma.gob.cl

Respecto de los niveles diarios de MP₁₀, en el siguiente gráfico se observa una reducción en el periodo 2012 al 2016, sin embargo, al año 2016 se mantiene la condición de saturación.

Gráfico 2. Evolución del MP₁₀ diario en la zona saturada

Fuente: Elaboración propia en base a información sinca.mma.gob.cl

En relación con el MP_{2,5}, de acuerdo a los límites establecidos en el D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, se consideró como periodo de evaluación de la norma, el comprendido entre el día 1 de enero de 2014 y el día 31 de diciembre de 2016. En la Tabla 2, se presenta un resumen de la evaluación de la norma anual de MP_{2,5}. Para las mediciones registradas por la estación Rancagua I se determinó que el promedio trianual es de 25 µg/m³, el que excede el límite establecido en la norma (20 µg/m³).

Tabla 2. Evaluación de la norma anual para MP_{2,5} periodo 2014-2016

Estaciones	Concentración Anual (µg/m ³)			Promedio Trianual (2014-2015-2016) (µg/m ³)
	Año 2014	Año 2015	Año 2016	
Rancagua I	28	24	24	25

Fuente: Informe técnico de cumplimiento de normas de calidad del aire por MP_{2,5}, Superintendencia del Medio Ambiente

En la Tabla siguiente, se presenta un resumen de la evaluación de la norma diaria, percentil 98 de las concentraciones de 24 horas

de $MP_{2,5}$, para el año 2016, en las estaciones de monitoreo de Rancagua I, Rancagua II y San Fernando.

Tabla 3. Evaluación de la norma diaria para $MP_{2,5}$ año 2016

Estaciones	Concentración Percentil 98 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Año 2016
Rancagua I	89
Rancagua II	121
San Fernando	101

Fuente: Informe técnico de cumplimiento de normas de calidad del aire por $MP_{2,5}$ Superintendencia del Medio Ambiente

De los resultados de la evaluación de la norma diaria de $MP_{2,5}$ se concluye que se superó el límite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la norma diaria en las estaciones Rancagua I, Rancagua II y San Fernando.

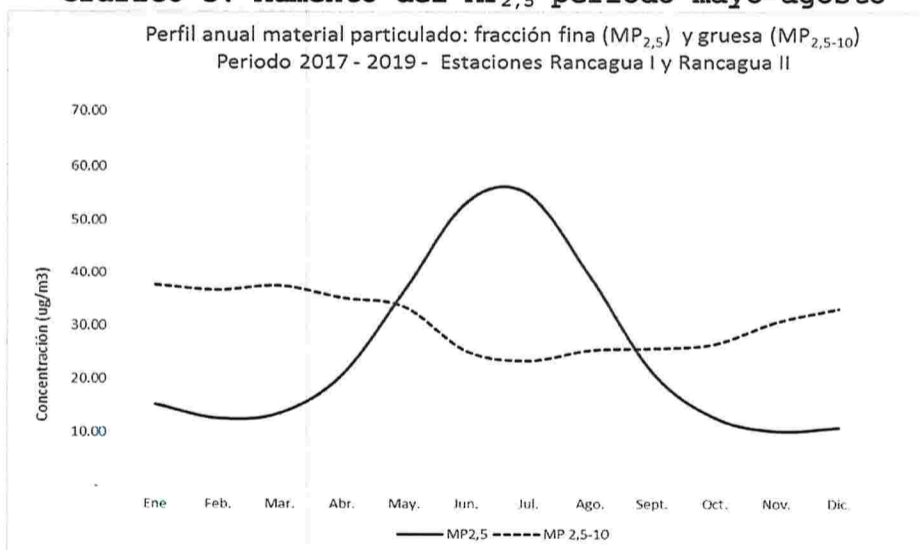
2.1. Perfiles diario y anual de material particulado

Durante el año, las concentraciones de MP_{10} y $MP_{2,5}$ muestran una marcada estacionalidad, con un aumento de los niveles durante los meses de otoño e invierno, periodo durante el cual se alcanzan concentraciones que originan situaciones de emergencia ambiental.

El $MP_{2,5}$ determina en gran medida la variabilidad de las concentraciones de MP_{10} a lo largo del año, mientras que la fracción gruesa (partículas con diámetro aerodinámico mayor a 2,5 micrones y menor o igual a 10 micrones), no muestra una variación significativa.

Las concentraciones de $MP_{2,5}$ aumentan entre mayo y agosto 3,15 veces respecto del resto de los meses del año, llegando durante el mes de junio a representar el 70% del MP_{10} . Esto queda de manifiesto en el siguiente gráfico para la fracción fina ($MP_{2,5}$) y gruesa ($MP_{2,5-10}$), que componen el material particulado MP_{10} en las estaciones de Rancagua.

Gráfico 3. Aumento del $MP_{2,5}$ periodo mayo-agosto



Fuente: Elaboración propia con datos ww.sinca.mma.gob.cl

La ocurrencia de episodios de alta contaminación se produce en días de estabilidad atmosférica que se asocian a los patrones meteorológicos típicos de Chile central entre mayo y agosto.

El estudio "Especiación de Material Particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando (2013)"³, analizó la relación $MP_{10}/MP_{2,5}$, concluyendo que ambas fracciones muestran mayores concentraciones durante el invierno, como consecuencia de un incremento de emisiones provenientes de la calefacción residencial a leña. Durante el verano, el $MP_{2,5}$ representa el 40% del MP_{10} , mientras que durante el invierno puede alcanzar un 67%. La relación $MP_{2,5}/MP_{10}$ promedio es alta, indicando un claro predominio de la fracción fina a la contribución total en masa, lo cual señala la relevancia de apuntar al control del $MP_{2,5}$.

3. METAS DE CALIDAD DEL AIRE

Considerando la evolución del MP_{10} y $MP_{2,5}$, es necesario incorporar medidas de control de emisiones, que permitan cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos. La meta del Plan es recuperar los niveles de las normas primarias para MP_{10} y $MP_{2,5}$ como concentración diaria y anual en un plazo de 10 años, contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto.

Tabla 4. Meta de reducción para salir de estado de saturación

Norma	Norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Año base (*) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Meta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reducción ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reducción (%)
Diaria $MP_{2,5}$	50	121	50	71	59
Diaria MP_{10}	150	158	149	9	6
Anual $MP_{2,5}$	20	25	20	5	20
Anual MP_{10}	50	74	49	25	34

Fuente: SEREMI del Medio Ambiente Región de O'Higgins

(*) Año base 2016

Las estaciones de medición que registran los niveles más altos son las estaciones Rancagua I y Rancagua II, que corresponde a la zona con mayor densidad de población urbana.

4. INDICADORES

Se definen como indicadores para evaluar el efecto esperado del Plan en la calidad del aire:

- Nivel promedio anual de MP_{10} y $MP_{2,5}$.
- Percentil 98 de MP_{10} y $MP_{2,5}$.
- Número de días en episodios críticos de $MP_{2,5}$.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, evidenciará que la población se verá expuesta por periodos más cortos y/o enfrentada a concentraciones menores de material particulado. El mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del Plan se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud de la población.

³ Estudio Especiación de Material Particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando, Año 2013, elaborado por Centro Mario Molina Chile.

5. INVENTARIO DE EMISIONES

El inventario de emisiones permite determinar la contribución de emisiones de material particulado y emisiones de gases precursores por sector, de manera de establecer medidas adecuadas para reducir sus aportes.

El estudio de inventario de emisiones⁴, presenta una estimación de emisiones de MP₁₀, MP_{2,5}, CO, NO_x, SO₂ y COVs para las 17 comunas que forman parte de la zona saturada del Valle Central de la región de O'Higgins, con año base 2017. Las emisiones de material particulado y de sus principales fuentes se presentan en la siguiente tabla, separadas por sector.

Tabla 5. Inventario de emisiones Valle Central de O'Higgins, año base 2017

Sectores	Emisión Ton/año						
	MP ₁₀	MP _{2,5}	SO ₂	NO _x	CO	COV	NH ₃
Fuentes Fijas	547	360	1.338	1.883	931	142	219
Fuentes Móviles en ruta	338	333	16	6.606	18.203	2.826	100
Fuentes Móviles fuera de ruta	286	278	11	2.229	2.673	371	1
Combustión Residencial	1.958	1.823	51	744	40.261	19.709	795
Quemas agrícolas	628	599	25	189	3.939	354	62
Total Emisiones	3.757	3.393	1.441	11.651	66.007	23.402	1.177

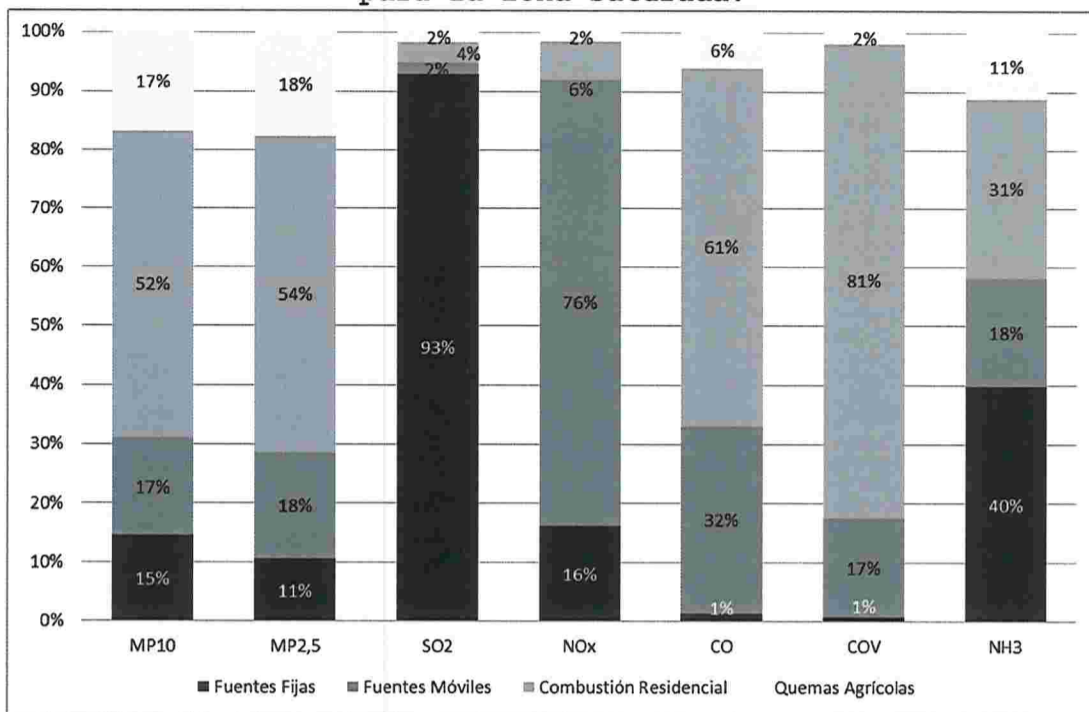
La combustión residencial de leña es la principal fuente de material particulado fino, representando un 54% de las emisiones. Esto se explica por la proporción de viviendas que consume leña en el área urbana del Valle Central de O'Higgins (44,7%) mientras que para el área rural, alcanza el 83,2%. Los principales tipos de calefactores a leña utilizados en esta zona corresponden a combustión lenta que representa un 45,1% (calefactores con templador y sin templador), calefactor hechizo que alcanza un 23,5%, salamandras con un 15,6%, chimeneas 2,5% y cocinas a leña un 13,4%. En base a estos resultados se estimó un número de 123.245 calefactores a leña en la zona saturada.

En atención al aporte que representa la combustión residencial de leña en las emisiones de material particulado, el Plan considera un énfasis especial en la reducción de estas emisiones. Se complementa lo anterior con medidas de control de las fuentes industriales, de transporte y control de quemas agrícolas.

El Gráfico 4, representa el aporte de las fuentes emisoras a las emisiones de material particulado y gases.

⁴ Inventario de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos, desde la Región del Libertador Bernardo O'Higgins hasta la Región de los Lagos, realizado por SISTAM, año 2019.

Gráfico 4. Contribución porcentual de emisiones por sector para la zona saturada.



6. BENEFICIOS Y COSTOS DEL PLAN

El Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, dispone la elaboración de un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), el cual tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios de las medidas propuestas del Plan, como una manera de apoyar la toma de decisiones del proceso de elaboración de los planes de prevención y/o descontaminación.

Los beneficios valorizados asociados a las medidas del plan corresponden a efectos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de concentración ambiental de MP₁₀ y MP_{2,5}, asociada 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.

Por otro lado, existen otros beneficios que no han sido valorizados, como mejoras en visibilidad, disminuye el deterioro en los materiales de infraestructura pública y privada, 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 contiguas, que no forman parte de la zona saturada y co-beneficios derivados de la reducción de carbono negro.

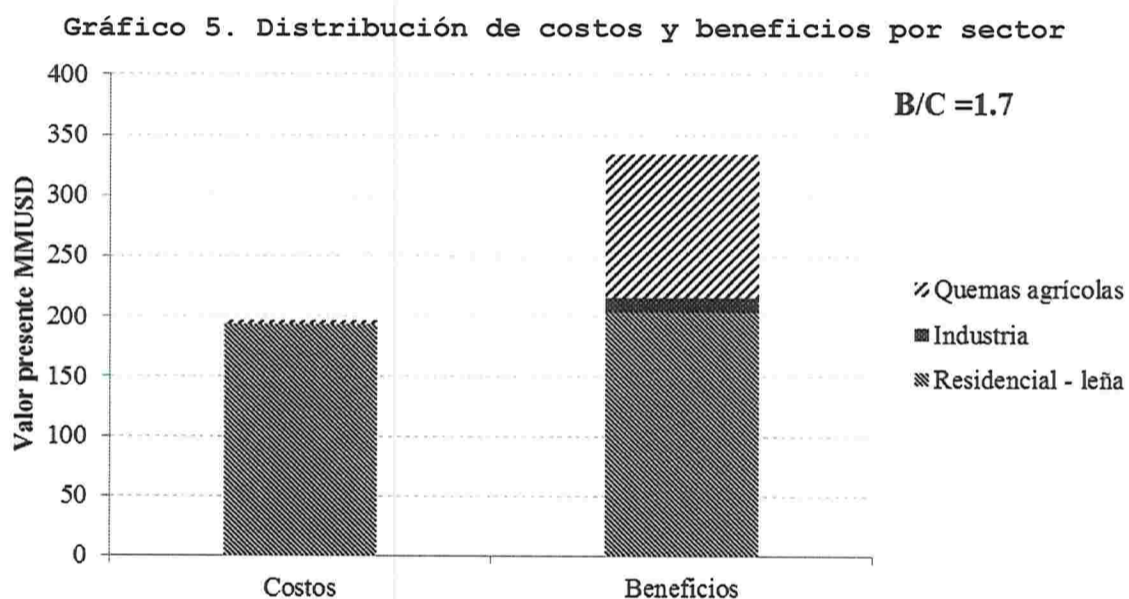
En relación con los costos, se incorporan al análisis los costos de inversión y operación de las medidas evaluadas, así como subsidios.

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. Cabe señalar que se excluyó de estos

resultados la reducción en emisiones y concentración, así como también los costos y beneficios atribuibles al plan vigente de MP₁₀, presentándose sólo la fracción correspondiente al análisis de esta nueva versión del plan.

La razón beneficio costo (B/C) cuantificada para la aplicación de las medidas del plan es de 1,7, lo que representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) atribuibles a esta nueva versión del plan en el Valle Central de O'Higgins. El valor actual neto (VAN) de US\$ 138 millones, correspondiendo a la diferencia entre el valor presente de los beneficios (US\$ 335 millones) y de los costos (US\$ 197 millones).

Respecto de los beneficios que se obtendrían al implementar las medidas del presente Plan, un 86% correspondería a ahorros en salud y un 14% al ahorro de las familias por menor consumo de leña producto de la disminución del consumo energético debido a las mejoras en la aislación térmica de las viviendas y a la mayor eficiencia de los calefactores de recambio. Al contrastar estos datos con los beneficios que derivan del Plan, se obtiene un beneficio neto.



Fuente: Análisis General del Impacto Económico Y Social del Plan De Descontaminación Para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

CAPÍTULO II: DEFINICIONES

Artículo 3. Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por:

Área urbana: superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.

Artefacto: calefactor o cocina que combustiona leña, destinado a calefacción o cocción de alimentos.

Briqueta: combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, elaborado a partir de biomasa densificada de tamaño superior al pellet de madera, cuyas características técnicas son aquellas determinadas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

Caldera: unidad generadora de calor a partir de un proceso de combustión, principalmente diseñada para la obtención de agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua.

Caldera existente: caldera que cuenta con el número de registro de calderas, otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace, a más tardar un año después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

Caldera nueva: caldera que cuenta con el número de registro de calderas, otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace, después de un año contado desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

Caldera de calefacción de uso domiciliario: corresponde a aquella caldera que entrega calor con el fin de alcanzar una temperatura de confort al interior de uno o varios espacios y cuya utilización es exclusiva para una casa habitación de forma individual.

Calefacción distrital: sistema de generación y distribución centralizada de calor, mediante el cual se proporciona un servicio de calefacción y/o agua caliente sanitaria a un conjunto de edificaciones conectadas en red.

Calefactor: artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellets de madera y derivados de madera, fabricado, construido o armado, en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 kW, de alimentación manual o automática, de combustión cerrada, provisto de un ducto de evacuación de gases al exterior, destinado para la calefacción en el espacio en que se instala y su alrededor.

Calefactor de cámara simple: calefactor que posee sólo entrada de aire primario.

Calefactor hechizo: artefacto a leña utilizado para la calefacción y/o cocción de alimentos, fabricado en hojalaterías o talleres de forma artesanal, que no cuenta con templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y presenta falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.

Carbón vegetal: combustible sólido de color negruzco, de composición porosa y frágil, con un alto contenido de carbono, producido por el calentamiento de madera y/o residuos vegetales, mediante un tratamiento térmico intenso, bajo en oxígeno.

Carbón mineral: combustible fósil formado en épocas geológicas pasadas por la descomposición parcial de materias vegetales, fuera del acceso del aire y bajo la acción de la humedad y, en muchos casos, de un aumento de presión y temperatura.

Carga automática de combustible: sistema que inyecta dosificadamente la cantidad de combustible que ingresa a una caldera o quemador sin intervención directa del operador.

Carga manual de combustible: procedimiento de inyección de combustible a una caldera efectuado directamente por un operador.

Chimenea de hogar abierto: artefacto para calefacción de espacios, construido en albañilería, piedra, metal u otro material, en el que la combustión de leña u otro combustible sólido se realiza en una cámara que no cuenta con un cierre y, por tanto, está desprovista de un mecanismo adicional a la regulación del tiraje, que permita controlar la entrada de aire.

Cocina a leña: artefacto que combustiona o puede combustionar leña, diseñado principalmente para transferir calor a los alimentos, que puede estar provisto de un horno no removible.

Cogeneración: proceso de producción de dos o más formas de energía útil a partir de una fuente primaria, aumentando significativamente la eficiencia térmica global.

Complejo de ventanas: conjunto de elementos constructivos que conforman los vanos traslúcidos o transparentes de la edificación, como el marco y panel vidriado, y que forman parte de los complejos de muros, puertas, pisos o techumbre de una edificación.

CONAF: Corporación Nacional Forestal de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Derivados de la madera: combustibles sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.

Fuente: actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente estacionaria: fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea, incluyendo aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente estacionaria existente: fuente estacionaria que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto o aquella que entra en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

Fuente estacionaria nueva: fuente estacionaria que entra en operación después de los 12 meses de la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto.

Fundición de hierro, acero y plomo: fuente estacionaria en que se desarrolla un proceso térmico para fabricar piezas metálicas de hierro, acero y plomo o aleaciones hierro-acero-plomo, que son

moldeadas, y donde también es factible procesar metal reciclado que contenga hierro, acero y plomo.

Hornos: equipo industrial que usando calor confinado en un espacio cerrado puede operar a temperaturas superiores a la ambiental, que no correspondan a calderas, grupos electrógenos ni hornos panificadores.

Horno panificador: hornos que se utilizan para la elaboración de pan, con un fin comercial.

Horno secador de granos y semillas: horno en el que se realizan procesos térmicos para eliminar el agua contenida en la materia prima, de dimensiones industriales, entendiéndose por tales los que corresponden a plantas de secado de semilla para exportación y plantas de silo para secado de granos.

INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Leña: porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido, que cumple con las características técnicas establecidas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

Leña seca: leña que tiene un contenido de humedad menor al 25% medida en base seca, de acuerdo a lo establecido en la Norma Chilena Oficial N°2907/2005, o la que la reemplace.

NCh1973: Norma Chilena 1973:2014 Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción - Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo, declarada como oficial mediante Decreto Exento N°257, del 16 de noviembre del 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 19 de noviembre del 2015.

NCh2251: Norma Chilena 2251:2010, sobre Aislación térmica-Requisitos de rotulación de materiales aislantes, declarada como oficial por Decreto Exento N°5, de fecha 11 de enero de 2016, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

NCh2907: Norma Chilena 2907:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Requisitos, declarada como oficial por Resolución Exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

NCh2965: Norma Chilena 2965:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Muestreos e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh2907, declarada como oficial por Resolución Exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

NCh3076 parte 1 y 2: Norma Chilena 3076/1:2008 ISO 12567-1:2002 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 1: Puertas y ventanas; y a la Norma Chilena 3076/2:2008 ISO12567-2:2005 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 2: Ventanas de techumbres y otras ventanas sobresalientes, declaradas como oficiales por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y

Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

NCh3117: Norma Chilena 3117:2008 Comportamiento térmico de edificios - Transmisión de calor por el terreno - Métodos de cálculo, declarada como oficial por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

NCh3137 parte 1 y 2: Norma Chilena 3137/1:2008 ISO 10077-1:2006 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 1: Generalidades; y a la NCh3137/2:2008 ISO 10077-2:2003 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 2: Método numérico para marcos, declaradas como oficiales por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

NCh3246: Norma Chilena 3246:2011 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases, que permite clasificar y especificar los biocombustibles sólidos en base a la forma de comercialización y sus propiedades, declarada como oficial por Decreto Exento N°227, de fecha 30 de mayo de 2013, del Ministerio de Energía, publicado en el Diario Oficial el 2 de agosto de 2013.

NCh3295: Norma Chilena 3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.

NCh3296: Norma Chilena 3296:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Clasificación.

NCh3297: Norma Chilena 3297:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire- Método de Ensayo.

NCh3308: Norma Chilena 3308:2013, Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.

NCh3309: Norma Chilena 3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos.

NCh851: Norma Chilena 851:2008 ISO 8990:1994, Aislación térmica - Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Cámara térmica calibrada y de guarda, declarada como oficial por Decreto Exento N°823 de fecha 05 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 16 de diciembre de 2008.

NCh853: Norma Chilena 853:2007, Acondicionamiento térmico - Envoltorio térmico de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas, declarada como oficial por Decreto N°44 de fecha 25 de enero de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 25 de febrero de 2008

Orientación POND: porcentaje ponderado de superficie máxima de ventana, aplicable sólo cuando la unidad de vivienda posea menos del 60% de sus muros perimetrales expuestos al ambiente exterior.

Pellet de madera o pellet: combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar, extraída del conjunto del árbol y aglomerada con o sin ayuda de ligantes, que cumple con las características técnicas establecidas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017

Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

Potencia térmica nominal: potencia térmica calculada sobre la base de información del consumo nominal de combustible, determinado por las especificaciones técnicas del diseño o ingeniería desarrollada por el fabricante y/o constructor, y del poder calorífico superior del combustible utilizado, determinado según los valores publicados en el Balance de Energía Anual elaborado por el Ministerio de Energía ⁵.

Proceso continuo: proceso industrial en que la alimentación y retiro de material se hace de forma continua, y en donde las propiedades de masa, temperatura, concentración y otras, alcanzan un estado estacionario.

Procesos con combustión de intercambio directo de calor: proceso en que el calor generado es transferido por contacto directo de los gases de combustión con la materia tratada.

Proceso con combustión de intercambio indirecto de calor: proceso en que el calor generado es transferido a través de una pared, en que los gases de combustión no están en contacto con la materia que recibe calor.

Proceso discontinuo: proceso en que la alimentación y retiro de material se hacen de forma discontinua, y/o en que las propiedades de masa, temperatura, concentración u otras, varían en el tiempo.

Quemas controladas: acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a metodologías o procedimientos preestablecidos, con el fin de mantener el fuego bajo control.

Quema libre: acción de usar el fuego para eliminar vegetación que se realiza al aire libre, sin ningún factor de control de la emisión, con la finalidad de eliminar residuos de cualquier clase.

Rastrojos: desechos vegetales que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvoagropecuario.

Resistencia térmica del material aislante térmico: espesor del material aislante térmico, medido en metros, dividido por su conductividad térmica (medida en $[W/(m^2K)]$).

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Salamandra: calefactor de cámara simple y de fierro fundido.

SEREMI de Agricultura: Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de Economía Fomento y Turismo: Secretaría Regional Ministerial de Economía, Fomento y Turismo de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de Educación: Secretaría Regional Ministerial de Educación de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI del Deporte: Secretaría Regional Ministerial del Deporte de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

⁵ Disponible en <http://energiaabierta.cl/reportes/>

SEREMI del Medio Ambiente: Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de la Mujer y Equidad de Género: Secretaría Regional Ministerial de la Mujer y Equidad de Género de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de Salud: Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones: Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SEREMI de Vivienda y Urbanismo: Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

SERVIU: Servicio de Vivienda y Urbanización de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Sistema de Calefacción: sistema compuesto por uno o más equipos, y sus conexiones, destinado para la calefacción en el espacio en que se instalan sus componentes y su alrededor, generando calor a través de diferentes energéticos, entre ellos, electricidad, gas y parafina.

Transmitancia térmica (U): cantidad de calor que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento constructivo cuando entre dichas caras hay una diferencia de temperatura de 1 grado entre el interior y el exterior, expresado en $[W/(m^2K)]$.

Valor R100: resistencia térmica del material aislante térmico multiplicada por 100, expresada en $[(m^2K)/W] \times 100$.

Vivienda existente: vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresado hasta 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

Vivienda nueva: vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresado después de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

Xilohigrómetro: instrumento portátil que permite determinar el contenido de humedad en la madera mediante resistencia eléctrica.

Zona A: área urbana de la comuna de Rancagua y área urbana de la comuna de Machalí, afecta al Plan.

Zona B: zona saturada comprendida por el Plan, excluyendo la zona A.

CAPÍTULO III. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA

1.- Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos

Artículo 4. A contar del segundo año desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en la Zona A el uso de calderas de calefacción de uso domiciliario y el uso de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin.

En esta área estará permitido el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el D.S. 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.

Artículo 5. La Seremi del Medio Ambiente, deberá desarrollar un estudio para evaluar la extensión de la prohibición del Artículo 4 a toda el área urbana de la zona saturada, en un plazo máximo de 2 años contado desde la publicación del presente decreto, el cual servirá como antecedente para la próxima actualización del Plan.

Artículo 6. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en la zona saturada:

- a) Utilizar chimeneas de hogar abierto.
- b) El uso de calefactores a leña en:
 1. Establecimientos comerciales y de servicios.
 2. Dependencias de Órganos de la Administración del Estado.
 3. Edificios municipales.
 4. Establecimientos educacionales.
 5. Centros de salud, consultorios y centros comunitarios de salud familiar.
 6. Establecimientos u oficinas cuyo destino no sea habitacional.

Artículo 7. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en la zona B la quema en calefactores y cocinas a leña de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets.

Artículo 8. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe la utilización de calefactores a leña u otros dendroenergético destinados a calefacción en el interior de edificios de departamentos con destino habitacional, ubicados en la zona saturada.

Artículo 9. A contar de 2 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, queda prohibido en las áreas urbanas de la Zona B, el uso de calefactores a leña del tipo salamandras, hechizos y cocinas a leña.

Artículo 10. A contar de 4 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, quedarán prohibidos en las áreas urbanas de la Zona B las calderas de calefacción de uso domiciliario que operen con leña y los calefactores que no cumplan con el D.S. 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.

Artículo 11. En un plazo máximo de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente diseñará y ejecutará un programa para promover el retiro voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes y/o la instalación de equipos nuevos en la zona saturada, para lo cual solicitará financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional. El programa podrá ser complementado con otras fuentes de financiamiento.

Dicho programa contemplará el retiro de equipos existentes y la instalación de equipos en viviendas, considerando al menos 20.000 equipos instalados, en el periodo de implementación del Plan.

El objetivo es acelerar el recambio tecnológico, promoviendo sistemas más eficientes y de menores emisiones de partículas al ambiente, sin emisiones al interior de la vivienda.

El programa deberá contemplar artefactos que utilicen un combustible distinto a la leña. El subsidio será compatible con cualquier otro bono o subsidio que otorgue el Estado. Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y corresponderán a sistemas que utilicen energéticos diferentes a la leña.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan respecto de las instalaciones de calefactores comprometidas, se considerarán aquellas efectuadas a partir del 1 de enero de 2016.

Artículo 12. La fiscalización del cumplimiento de las medidas establecidas en los artículos 4, 6, 7, 8, 9, 10 y su sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña

Artículo 13. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, toda la leña que sea comercializada en la zona saturada deberá cumplir con los requerimientos técnicos de leña seca establecidos en la Tabla 1 de NCh2907. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la NCh2965. La fiscalización de esta medida será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a sus atribuciones.

Los locales que comercialicen leña deberán contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de esta norma, 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 establezca el contenido de humedad al interior de la leña.

La leña deberá venderse por volumen e informar al público la conversión y equivalencia en precio y energía calórica entregada de las unidades de comercialización de leña más utilizadas, a través de la instalación de las Tablas de Conversión de Energía de la Leña en un lugar visible de sus locales, conforme a lo indicado en la Resolución Exenta N°20 del Ministerio de Energía, de 11 de junio de 2018, que modifica la Resolución Exenta N°13, del mismo Ministerio. Además, deberán informar por escrito al comprador la cantidad de unidades vendidas y contenido de humedad.

La fiscalización del cumplimiento de estas medidas será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente conforme a sus atribuciones.

3. Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda

3.1 Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes.

Artículo 14. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, focalizará en la zona saturada la entrega gradual de 16.000 subsidios especiales para el acondicionamiento térmico de viviendas existentes, dentro del plazo de 10 años, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPFF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado mediante D.S. N°255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, reglamentado mediante D.S. N°27, de 2016 del mismo ministerio, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada, en el que se indicarán los requisitos de postulación.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el presente artículo se considerarán aquellos subsidios entregados a partir del 1 de enero de 2015.

En aquellos casos en que el subsidio considere estándares que permitan que las viviendas tengan una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m² año, acreditada mediante la Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV), el número de subsidios se contabilizará con un valor de 2, para efectos del cumplimiento de la meta de subsidios.

Artículo 15. A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, en caso de que la vivienda que postule al subsidio de acondicionamiento térmico cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar total o parcialmente, tanto las obras necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. Cuando sea necesario ejecutar obras, para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico, y así, una vez terminadas éstas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

Artículo 16. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico referido en el artículo 14, deberán cumplir los siguientes estándares:

**1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:
Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores**

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas opacas, deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla 6.

Tabla 6. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,38
Muro		0,80
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para acreditar el cumplimiento de 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 Tabla 7.

Tabla 7. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [W/(m ² K)]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, 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, ventana y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137/1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado o puerta, 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.

Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

2) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

Lo anterior, será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, mediante el procedimiento de cálculo establecido en la NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.

- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

3) Infiltraciones de aire

Los proyectos de acondicionamiento térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar para la vivienda que se señala en la siguiente Tabla:

Tabla 8. Infiltraciones de aire máximas.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda Completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	5

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y de perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al aire mínimo indicado en la Tabla 9.

Tabla 9. Grado de estanqueidad al aire mínimo para elementos.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta	Grado de Estanqueidad al viento a 100Pa (m ³ /h m ²)	10

Para efectos de acreditar el estándar señalado en la tabla precedente, se podrá optar por las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensaye, que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, 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, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma 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, mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.
- b) Mediante Especificaciones Técnicas, en caso que no existan laboratorios acreditados en la certificación de ensayos en la región. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.
- c) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de puerta 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.

Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

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 extracción del aire con control de higróstico en baños y cocinas, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

3.2 Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas

Artículo 17. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada deberán cumplir con al menos los siguientes estándares:

1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica: Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas opacas deberán tener una transmitancia térmica U igual o menor a la señalada en la Tabla 10.

Tabla 10. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/ (m ² K)]	0,38
Muro		0,80
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para acreditar el cumplimiento de 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 Tabla 11.

Tabla 11. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [W/ (m ² K)]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, 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 y puerta.

c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137/1 y NCh3137/2, 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.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado o puerta, 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.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

2) Ventanas

Los complejos de ventanas deberán cumplir con el porcentaje máximo de superficie, según orientación y valor de transmitancia térmica (U), indicados en la Tabla 12.

Tabla 12. Porcentaje máximo de superficie de ventanas según orientación y valor U.

Orientación	Valor de Transmitancia Térmica U											
	≤0,6	≤0,8	≤1,2	≤1,6	≤2	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6	≤4	≤4,4	≤5,8
Norte	96%	95%	91%	89%	87%	85%	83%	80%	77%	73%	69%	25%
O-P	82%	81%	70%	68%	65%	63%	60%	57%	53%	49%	44%	15%
Sur	75%	73%	59%	57%	54%	51%	48%	44%	40%	35%	29%	10%
POND	47%	46%	41%	40%	38%	37%	35%	33%	31%	28%	25%	10%

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.

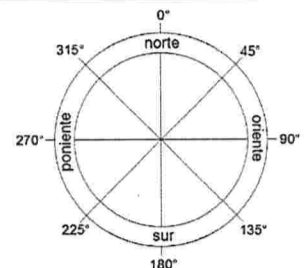
El porcentaje obtenido para la orientación POND se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior o a espacios contiguos abiertos o no acondicionados.

Para determinar el máximo permitido de superficie de ventanas por orientación, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

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.

Tabla 13. Definición de orientaciones para acreditación de exigencias de complejo de ventanas

Orientación	Rango
NORTE	Mayor o igual a 315° y menor que 45°
ORIENTE	Mayor o igual a 45° y menor que 135°
SUR	Mayor o igual a 135° y menor que 225°
PONIENTE	Mayor o igual a 225° y menor que 315°



b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a la 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.

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.

d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente fórmula:

$$SMV = \frac{STPV * \% mV}{100\%}$$

Donde:

SMV = Superficie máxima de ventana (m²)

STPV = Superficie total de paramentos verticales (m²)

% mV = Porcentaje máximo de ventana (% según Tabla 12)

e) Determinar la superficie de ventanas por orientación de la vivienda, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de ventanas 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.

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/(m²K).

El cumplimiento del estándar señalado anteriormente será acreditado mediante un 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.

El valor de transmitancia térmica del complejo de ventanas podrá ser acreditado mediante alguna de las siguientes alternativas:

i. Memoria de cálculo de transmitancia térmica U, desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh3137/1 y NCh3137/2. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

ii. Mediante Informe de Ensaye de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh3076/1 y NCh3076/2, 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 D.S. N° 10, de 2002, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

iii. 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.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

3) Aislamiento térmico de sobrecimiento

El sobrecimiento deberá incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior, a la señalada en la Tabla siguiente.

Tabla 14. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre el terreno.

Elemento	Estándar	Valor
Aislación térmica de sobrecimiento	Valor R100* [(m ² K)/W]x100	45

(*) Según la norma NCh2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica (m²K/W) x 100.

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, debiendo cubrir desde el nivel de piso terminado hasta el hombro de la fundación, o bien, desde el nivel de piso terminado hasta 30 cm bajo el nivel de terreno natural.

Para efectos de acreditar el cumplimiento del estándar señalado anteriormente, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

a) 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 para la zona térmica que le corresponda al proyecto de arquitectura.

b) Mediante la especificación de alguna de las soluciones constructivas inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

4) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

Lo anterior, deberá ser acreditado por el profesional competente para la obtención del permiso de edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

5) Infiltraciones de aire

La envolvente térmica de las viviendas nuevas deberá verificar una clase de infiltración de aire igual o menor a la indicada en la Tabla 15.

Tabla 15. Infiltraciones de aire máximas para viviendas.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	5

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y de perforaciones de instalaciones.

Tabla 16. Grado de estanqueidad al aire mínimo para elementos, según Zona.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Grado de Estanqueidad al viento a 100Pa (m ³ /h m ²)	10

Nota: Los grados de estanqueidad señalados en la Tabla 16 se encuentran definidos en la norma chilena NCh888.

Para efectos de cumplir los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por las siguientes alternativas:

a) Mediante un Certificado de Ensayo, que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, 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, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma 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, mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.

b) Mediante Especificaciones Técnicas, en caso que no existan laboratorios acreditados en la certificación de ensayos en la región. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.

c) 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.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el Permiso de Edificación.

6) 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 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 extracción del aire con control de higrostatos en baños y cocina, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

Artículo 18. Para hacer operativa la implementación de los estándares descritos en los artículos 16 y 17, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo elaborará Manuales Técnicos y Herramientas de Cálculo, en un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto.

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, realizará la inscripción de consultores en el registro nacional de consultores, de acuerdo al D.S. N°135, de 1978 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba Reglamento del Registro Nacional de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y realizará procesos de capacitación a profesionales de los SERVIU y SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la región, las Direcciones de Obras Municipales respectivas y profesionales relacionados con el tema.

Artículo 19. En un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo diseñará e implementará un programa de capacitación dirigido a profesionales del sector público y privado, empresas constructoras e inmobiliarias, contratistas, Prestadores de Servicio de Asistencia Técnica y Entidades de Gestión Inmobiliaria Social que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas o realicen construcciones en la zona saturada, con el fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PDA y la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico. Dicho programa deberá ser ejecutado al menos una vez al año durante la vigencia del presente decreto.

Artículo 20. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, el SERVIU con apoyo de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo deberá reforzar progresivamente la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de conformidad con la disponibilidad presupuestaria para dicha función.

Artículo 21. A contar de los 12 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe el uso y/o instalación en viviendas nuevas que se construyan en áreas urbanas de la zona saturada, de equipos de calefacción a leña, a excepción de la zona A, que se rige por el artículo 4 del presente decreto. Para cumplir con lo anterior, las viviendas nuevas deberán contar con un sistema de calefacción ya integrado que no utilice leña como combustible, encontrarse conectadas a un sistema de calefacción distrital o tener una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m² año.

La demanda de calefacción se determinará de conformidad con la metodología de la Calificación Energética de Viviendas de MINVU.

Artículo 22. A contar de los 12 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, las edificaciones públicas que se construyan

en el área urbana de la zona sujeta al Plan, y que tengan una demanda de calefacción mayor a 15 kWh/m² año, deberán contar con un sistema de calefacción ya integrado que utilice un combustible distinto a leña, o encontrarse conectadas a un sistema de calefacción distrital.

La demanda de calefacción se determinará de conformidad con la metodología de la Calificación Energética de Viviendas de MINVU.

Artículo 23. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, diseñará y ejecutará un programa para la generación de capacidades para medir la hermeticidad de edificaciones, a fin de aumentar la oferta de pruebas de infiltrometría en la zona saturada. Lo anterior, podrá ser reforzado por otros servicios que puedan ejecutar programas con objetivos similares y/o complementarios, mediante fondos sectoriales y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

CAPÍTULO IV. CONTROL DE EMISIONES DE QUEMAS AGRICOLAS E INCENDIOS FORESTALES

Artículo 24. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe la quema de rastrojos y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de la zona saturada, de acuerdo al siguiente cronograma:

- a) Desde la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 15 septiembre de cada año.
- b) A contar del tercer año de la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de octubre de cada año.
- c) A contar del quinto año de la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de cada año.

La fiscalización y sanción de esta medida estará sujeta a lo indicado en el D.S. N°276/1980, del Ministerio de Agricultura, Reglamento sobre Roce a Fuego.

Durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, los servicios que participan de la fiscalización de esta medida realizarán las fiscalizaciones en la zona saturada.

Artículo 25. La CONAF, a solicitud del SAG, podrá autorizar quemas en la zona saturada en cualquier época del año, sólo en caso de emergencia por motivos de seguridad fitosanitaria, mediante resolución fundada.

Asimismo, CONAF podrá excepcionalmente mediante resolución fundada, autorizar quemas en cualquier época del año, en caso de emergencia o en situaciones de alto riesgo de incendios forestales y el manejo de combustible vegetal con el objetivo de prevenir dichos siniestros.

Artículo 26. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en los predios agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal dentro de la zona saturada, el control de

heladas mediante la quema libre de basuras, neumáticos, plásticos, cueros y residuos industriales en general. La fiscalización y sanción de esta medida estará a cargo de la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 27. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Agricultura solicitará financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional u otro fondo disponible que permita ser ejecutado por el SAG y otros organismos competentes del Ministerio de Agricultura que cuenten con programas que incentiven la incorporación de rastros y otras prácticas que involucren reducir las quemas agrícolas.

Asimismo, la SEREMI de Agricultura coordinará los programas de capacitación y difusión del SAG, CONAF e INDAP que se vinculen con reducción de las quemas agrícolas.

Artículo 28. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en la zona saturada la quema libre de hojas secas y de todo tipo de residuos en la vía pública o en recintos privados, ya sea quema libre o en receptáculos, en áreas urbanas y rurales. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 29. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, en los Acuerdos de Producción Limpia que se suscriban a nivel regional, relativos al rubro agrícola y en los cuales se realicen quemas agrícolas, se deberá considerar la implementación de mejores técnicas disponibles para el control de heladas y manejo de residuos orgánicos, como alternativa a las quemas.

CAPÍTULO V. CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES ESTACIONARIAS RESIDENCIALES, INDUSTRIALES Y COMERCIALES

Artículo 30. Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para MP establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 17. Límite máximo de emisión de MP para fuentes estacionarias

Tipo de fuente estacionaria	Potencia Térmica (kWt)	Límite máximo de emisión de MP (mg/Nm ³)		Plazo de cumplimiento fuentes existentes (*)
		Nuevas	Existentes	
Calderas	Menor o igual a 75 kWt	30	-	-
	Mayor de 75 kWt - Menor o igual a 300 kWt	30	-	-
	Mayor a 300 kWt - Menor o igual a 1 MWt	30	30	12 meses
	Mayor a 1 MWt	30	30	12 meses
Hornos Industriales	Igual o mayor a 1 MWt	30	30	12 meses
Hornos de fundiciones de hierro, acero y plomo	Todas	30	30	Inmediato

Hornos secadores de granos y semillas	Todas	30	50	Inmediato
Hornos panificadores	Todas	50	50	Inmediato

(*) Plazo se cuenta a partir de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Las fuentes estacionarias nuevas deben cumplir con estos límites desde su entrada en operación. Por su parte, las fuentes estacionarias existentes deben cumplir en los plazos señalados en la Tabla anterior.

Aquellas fuentes reguladas por el D.S. 15/2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, deberán cumplir con los límites establecidos en dicho decreto, hasta la entrada en vigencia de los límites establecidos en el presente Decreto, a partir de lo cual deberán cumplir con estos.

Se encuentran exentas de los límites de la tabla anterior:

- a) Calderas que utilicen exclusivamente un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante la presentación, por única vez, de una declaración con el número de registro de la SEREMI de Salud, que identifica la fuente y el tipo de combustible utilizado, de acuerdo al D.S. N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud.
- b) Fuentes estacionarias reguladas como existentes por el D.S. N°13/2011, que establece la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, del Ministerio del Medio Ambiente, las que deberán cumplir con un límite de 30 mg/m³ desde la publicación del presente decreto.
- c) Fuentes estacionarias reguladas en el D.S. N°29/2013, que establece la Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, del Ministerio del Medio Ambiente.
- d) Los hornos panificadores que utilicen petróleo diésel, gas natural, gas licuado de petróleo, gas de ciudad o biogás como combustible, con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm o ppmv, u otros de similares características de emisión, conforme lo determine la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 31. Las calderas nuevas y existentes de potencia térmica nominal igual o mayor a 1 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con los límites de emisión para SO₂ que se establecen en la siguiente Tabla:

Tabla 18. Límite máximo de emisión de SO₂ para calderas

Potencia térmica nominal	Calderas Nuevas SO ₂ (mg/Nm ³)	Calderas Existentes SO ₂ (mg/Nm ³) (*)
Igual o mayor a 1 MWt y menor a 20 MWt	400	-
Igual o mayor a 20 MWt	200	600 (24 meses) 400 (48 meses)

(*) Plazos se cuentan a partir de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

Se encuentran exceptuadas de los límites de la Tabla anterior:

- i. Calderas que utilicen, en forma exclusiva, un combustible en estado líquido con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm o ppmv (partes por millón o partes por millón volumen).
- ii. Fuentes estacionarias reguladas como existentes por el D.S. N°13/2011, Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, o por el D.S. N°29/2013, Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, ambos del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 32. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, las fundiciones de hierro, acero y plomo, nuevas y existentes, deberán reducir las emisiones fugitivas de material particulado en todas las acciones mecánicas del proceso, especialmente en el manejo de materias primas y en procesos de revestimiento, implementando las siguientes acciones:

- a) Utilizar sistemas de transporte neumático de material.
- b) Utilizar correas transportadoras de material encapsuladas.
- c) Realizar limpiezas y mantenciones a las correas.
- d) Apilar el material al interior de recintos confinados.
- e) Utilizar silos encapsulados.
- f) Implementar planes de mantenimiento y limpieza de los equipos.

Artículo 33. Las calderas nuevas y existentes, además de los hornos industriales, hornos de fundiciones de hierro, acero y plomo, y hornos secadores de granos y semillas nuevos, que deban verificar el cumplimiento de los límites establecidos en los artículos 30 y 31, cuya potencia térmica es igual o mayor a 20 MWt deberán instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP y SO₂. Las fuentes nuevas deben cumplir con esta obligación desde su entrada en operación y las fuentes existentes en un plazo máximo de 12 meses contado desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Los sistemas de monitoreo continuo referidos precedentemente, serán aprobados mediante resolución fundada de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Quedarán eximidas de esta obligación aquellas fuentes cuyas emisiones son producidas sólo por el combustible y que utilicen combustibles gaseosos.

Artículo 34. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, y para dar cumplimiento a los artículos 30 y 31, aquellas fuentes estacionarias no consideradas en el artículo precedente deberán realizar mediciones discretas de MP y SO₂, de acuerdo a los métodos de medición oficiales y en laboratorios reconocidos como válidos por la Superintendencia del Medio Ambiente.

La periodicidad de dichas mediciones discretas dependerá del tipo de combustible que se utilice y el sector, según se establece en la siguiente Tabla:

Tabla 19. Periodicidad medición discreta de emisiones de MP y SO₂

Tipo de combustible	Periodicidad de medición (meses)			
	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO ₂	MP	SO ₂
1. Leña	6	-	12	-
2. Carbón	6	6	12	12
3. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
4. Petróleo diésel	24	-	24	-
5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible.	12	-	12	-
6. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible	24	-	24	-
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

Artículo 35. Todos los valores de emisión medidos deben ser corregidos por oxígeno según el estado de combustible:

Tabla 20. Corrección de oxígeno medido en chimenea para Calderas

Estado combustible	Corrección de oxígeno
Gas y líquidos	3%
Sólidos	6%

Tabla 21. Corrección de oxígeno medido en chimenea para Hornos* industriales

Tipo de proceso	Corrección de oxígeno
Continuo	8%
Discontinuo	13%

*La corrección aplica solo para aquellos hornos con intercambio indirecto de calor.

Las correcciones en el cálculo y expresión de unidades de concentración de las emisiones, se referirán a 25°C y 1 atm. En el caso de hornos secadores industriales continuos, de contacto directo, la corrección de oxígeno se efectuará al 17%.

La concentración corregida a la concentración de oxígeno de referencia deberá determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$C_c = F \times C_m$$

Donde:

C_c: Concentración corregida en volumen base seca.

C_m: Concentración medida en volumen base seca.

F: Factor de corrección por oxígeno de referencia.

El factor de corrección por oxígeno de referencia F, se calcula de la siguiente manera:

$$F = \frac{[\%O_2 \text{ ambiente} - \%O_2 \text{ referencia}]}{[\%O_2 \text{ ambiente} - \%O_2 \text{ medición}]}$$

Artículo 36. Desde de la entrada en vigencia del presente Decreto, los grupos electrógenos instalados o que se instalen en la zona

saturada, de potencia neta del motor superior a 50 kilowatts (kW) y que utilizan un combustible líquido, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, con el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser registradas e informadas anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 37. Para efectos de lo señalado en este capítulo, la SEREMI de Salud deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente, en un plazo no mayor a 60 días corridos contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el listado de todas las calderas ubicadas en la zona saturada del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins y que hayan sido registradas en la SEREMI de Salud de acuerdo al D.S. N°10 de 2012, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, con anterioridad a la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial. A su vez la SEREMI de Salud, anualmente remitirá a dicha Superintendencia y a la SEREMI del Medio Ambiente, copia actualizada del respectivo Registro de Calderas.

Sin perjuicio de lo anterior, cualquier información relativa a la titularidad de calderas nuevas o existentes, su operación y/o funcionamiento, que reciba la Superintendencia del Medio Ambiente o la SEREMI del Medio Ambiente, deberá ser reportada a la SEREMI de Salud para efectos de complementar dicho registro.

Por su parte, si la Superintendencia del Medio Ambiente tomare 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 para efectos del registro.

CAPÍTULO VI. CONTROL DE LAS EMISIONES DEL TRANSPORTE

1. Programa de renovación de buses

Artículo 38. Una vez se encuentre vigente la modificación del Decreto Supremo N°44/2011 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que establece el "Programa Especial de Renovación de Buses, Minibuses, Trolebuses y Taxibuses", el Gobierno Regional de O'Higgins establecerá mediante el respectivo acto administrativo los requisitos asociados a la ejecución del "Programa de Renovación de Buses, Minibuses, Trolebuses y Taxibuses", considerando la renovación de vehículos de transporte mayor que cumplan con las normas de eficiencia energética, sean estos vehículos eléctricos o bien que cumplan con estándar red, destinando mayores recursos a la renovación de este tipo de vehículos. Dicho acto administrativo deberá ser notificado al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

En un plazo máximo de 12 meses, contado desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, presentará un Plan de Mejora de la Antigüedad del parque vehicular de transporte público mayor rural que opera con

buses en las comunas que componen el presente plan, salvo en aquellas que se encuentran bajo un esquema de regulación o en proceso de ser reguladas por parte del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Dicho plan tendrá por objetivo reducir progresivamente la antigüedad del parque de buses de transporte público durante los siguientes 5 años de vigencia de este plan.

2. Plan de gestión y ordenamiento del transporte

Artículo 39. En un plazo de 12 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, a través del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, de la Subsecretaría de Transportes, desarrollará una metodología que permita el seguimiento anual de las emisiones para el Sistema de Transporte Público Mayor y Menor de las comunas de Rancagua y Machalí.

Artículo 40. La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, en coordinación con la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, la SEREMI del Medio Ambiente y el municipio de Rancagua, diseñarán un Plan de Movilidad Urbana Sustentable en el damero central de la ciudad de Rancagua (entre la Calle Ramón Freire por el oriente; Avenida Viña del Mar - Estación por el poniente; Avenida Libertador Bernardo O'Higgins por el norte, y Calle Antonio Millán por el sur) con el objetivo de incentivar el uso de transporte público, el uso de ciclovías y la peatonalización, en la zona antes definida.

En particular, el Plan debe considerar la ejecución de medidas como:

- a) Restricción de acceso de vehículos de logística urbana en ejes oriente-poniente y norte-sur, ambos viceversa. Para esto, la SEREMI del Medio Ambiente solicitará al Municipio de Rancagua la actualización de la ordenanza municipal de carga y descarga en el damero central con el fin de complementar la restricción de tonelaje con emisiones.
- b) Vías exclusivas para el Transporte Público en sentido oriente-poniente/norte-sur y viceversa para ambos casos, considerando idealmente la fiscalización mediante sistemas automatizados.
- c) Optimización y mejora de los trazados de transporte público en el área.
- d) Eliminación total de estacionamientos en vía pública.
- e) Incorporación de medidas de gestión de tránsito que incluyan mejoras Físicas y Operativas en intersecciones semaforizadas, integradas al Sistema de Control de Tránsito, para otorgar clara preferencia y prioridad a peatones, ciclistas y transporte público.
- f) Implementación de estacionamientos de bicicletas en las inmediaciones de establecimientos de alta afluencia de público.

El Plan deberá estar terminado en el plazo de 12 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto.

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo solicitará el financiamiento para el Plan de Movilidad Urbana Sustentable al Gobierno Regional del Libertador Bernardo O'Higgins, en un plazo de 18 meses contado desde la publicación del presente decreto.

3. Plan de movilidad sustentable y normalización de ciclovías y sendas multipropósito

Artículo 41. En un plazo de 45 días desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, en conjunto con la SEREMI de Vivienda y Urbanismo a través de SERVIU y otros organismos con atribuciones para la construcción de infraestructura pública como municipios y el Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección de Vialidad, según corresponda, deberán coordinarse a través de la constitución de una mesa de movilidad sustentable, que propiciará favorecer el aumento, la optimización y conexión de las redes de ciclovías y sendas multipropósitos nuevas y existentes en la zona saturada, dotación de estacionamientos para bicicletas y promoción de modos sustentables de transporte como la caminata, para implementar la normalización al estándar vigente, de las ciclovías que lo requieran, en el área urbana de las comunas de la zona saturada.

Lo anterior, considerando la Ley N°21.088, sobre Convivencia de los distintos modos de transporte, la Ley N°20.598 que establece un sistema de aportes al espacio público y la Ley N°20.422, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. En el área rural de las comunas de la zona saturada se aplicarán los criterios específicos que la Dirección de Vialidad determina para las sendas multipropósito según el contexto existente.

Artículo 42. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, deberá establecer la segunda fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) en las Plantas de Revisión Técnica de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, de manera de hacer efectiva la aplicación de dicha norma de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 bis y 5 ter del D.S. N°149, del 23 de octubre de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

CAPÍTULO VII. COMPENSACIÓN DE EMISIONES

Artículo 43. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa y/o indirectamente emisiones en valores iguales o superiores a lo especificado en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto.

Tabla N°23: Límite de emisión para compensación de emisiones

Contaminante	Emisión máxima ton/año
MP _{2,5}	1
MP ₁₀	1,5
SO ₂	10
NOx	8

A efectos de la compensación de emisiones, aquellos proyectos que, con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Decreto, presenten alguna modificación(es) y/o ampliación(es) y que deban ingresar al SEIA, deberán sumar estas emisiones a las anteriores

que forman parte del proyecto, exceptuando aquellas emisiones que hayan sido compensadas previamente.

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. 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 u otras actividades directamente relacionadas con la generación de productos y/o servicios del nuevo proyecto. En el caso de proyectos inmobiliarios se considerarán como emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades y sus modificaciones, que se sometan o deban someterse al SEIA, deberán presentar la estimación anual de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera (al menos para MP, MP₁₀, MP_{2,5}, SO₂, NO_x, 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 la Tabla N°23, detallando metodología utilizada, emisiones a compensar por contaminante y un anexo con la memoria de cálculo.

Artículo 44. Para acreditar el cumplimiento de lo establecido en el artículo precedente, el titular deberá presentar un Programa de Compensación de Emisiones, en el plazo de 60 días hábiles desde la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental correspondiente, el que deberá ser aprobado por la SEREMI del Medio Ambiente.

El contenido del Programa de Compensación de Emisiones será al menos el siguiente:

- a) Estimación anual de las emisiones del proyecto, distinguiendo la fase de construcción, operación y cierre, indicando el año a partir del cual se prevé se superará el umbral indicado en la Tabla N°23 para los contaminantes que correspondan.
- b) Las medidas de compensación, que deberán cumplir los siguientes criterios:
 - i. Medibles, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ellas.
 - ii. Verificables, esto es, que generen una reducción de emisiones que se pueda cuantificar con posterioridad a la implementación.
 - iii. Adicionales, entendiéndose por tal que las medidas propuestas no respondan a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no correspondan a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.
 - iv. Permanentes, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.
- c) Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de su implementación, con un indicador de verificación del programa de compensación.
- d) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones y la periodicidad en que informará a la Superintendencia del Medio Ambiente el avance de las actividades comprometidas.

Artículo 45. Sólo se podrán compensar o ceder emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- i. Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión.
- ii. Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa.
- iii. Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.

En ningún caso se podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental, o término de vida útil.

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.

Cuando se trate de la compensación de una emisión compuesta predominantemente de material particulado grueso (fracción de tamaños superiores a 2,5 micrómetros), se podrán realizar compensaciones que impliquen el retiro o rebaja de emisiones provenientes de procesos de combustión en razón de una unidad másica de material particulado de combustión retirado, por cada tres unidades de material particulado grueso emitido.

La compensación podrá realizarse entre diversos tipos de fuentes, actividades y sectores económicos, siempre y cuando cumplan con los criterios anteriores.

La compensación de emisiones se formalizará mediante resolución de la SEREMI del Medio Ambiente.

Los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones sólo podrán dar inicio a la ejecución del proyecto o actividades al contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente.

Los proyectos o actividades que hayan ingresado al SEIA antes de la entrada en vigencia del presente Decreto, continuarán rigiéndose por las reglas de compensación establecidas en el D.S. N°15, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 46. Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a los Programas de Compensación de Emisiones que hayan sido aprobados.

CAPÍTULO VIII. GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

Artículo 47. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente coordinará la Gestión de Episodios Críticos con el Delegado Presidencial Regional, SEREMI de Salud, SEREMI de Educación y otros servicios y organismos para enfrentar los episodios críticos de contaminación de MP_{2,5} y/o MP₁₀, que se presenten en la zona saturada.

La Gestión de Episodios Críticos se implementará durante el período comprendido entre el 1 de mayo y 31 de agosto de cada año, incluyendo ambos días, estructurándose a partir de los siguientes componentes:

- a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado $MP_{2,5}$ y MP_{10} .
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para $MP_{2,5}$ y MP_{10} .
- c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía.
- d) Procedimiento para la declaración de episodios críticos de contaminación.
- e) Medidas de prevención y mitigación durante el período de gestión de episodios críticos.

Artículo 48. El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para MP_{10} y $MP_{2,5}$, junto a parámetros meteorológicos de la o las estaciones clasificadas como estación de monitoreo con representatividad poblacional. En dichas estaciones se realizará, además, el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación para dichos contaminantes, de acuerdo a los niveles que se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 24: Niveles de Calidad del Aire

Categoría	MP_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	$MP_{2,5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bueno	0 - 149	0 - 50
Regular	150 - 194	51 - 79
Alerta	195 - 239	80 - 109
Pre Emergencia	240 - 329	110 - 169
Emergencia	≥ 330	≥ 170

Artículo 49. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado $MP_{2,5}$ y MP_{10} conforme con lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema contemplará el uso de una o más metodologías de pronóstico que permitan prever al menos con 24 horas de anticipación la evolución de las concentraciones de contaminantes y la posible ocurrencia de episodios críticos, conforme con los umbrales de la normativa de calidad del aire vigente. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, la oficialización de las metodologías de pronóstico para su aplicación, mediante resolución fundada.

Ante la ausencia de un sistema de pronóstico de calidad del aire para $MP_{2,5}$ o MP_{10} , el procedimiento para realizar la Gestión de Episodios Críticos será por medio de la constatación del episodio. Cada día se verificará la constatación del episodio mediante el análisis del promedio móvil de la concentración $MP_{2,5}$ o MP_{10} de las últimas 24 horas y de las condiciones meteorológicas, durante el período comprendido entre el 1 de mayo y 31 de agosto. Constatado el tipo de episodio, se procederá a la declaración de acuerdo a lo establecido en el artículo 51.

Artículo 50. La SEREMI del Medio Ambiente deberá desarrollar un plan comunicacional de difusión a la ciudadanía, durante la Gestión de Episodios Críticos, que considere las siguientes acciones de difusión:

- a) Poner a disposición de la comunidad la información de calidad del aire obtenida desde la red de monitoreo de la calidad del aire de la zona saturada del Valle Central.
 - i. Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para $MP_{2,5}$ y/o MP_{10} .
 - ii. Informar a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar, cuando corresponda, según la categoría de episodio crítico de contaminación atmosférica.
- b) Informar diariamente a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en la Gestión de Episodios Críticos, especialmente en días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por $MP_{2,5}$ y/o MP_{10} .

Artículo 51. El procedimiento para la declaración de un episodio crítico por $MP_{2,5}$ y/o MP_{10} será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente al Delegado Presidencial Regional, la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación reportadas por la Dirección Meteorológica de Chile, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia de la Gestión de Episodios Críticos.
- b) El Delegado Presidencial Regional, declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, hará públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.
- c) En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de preemergencia y emergencia para $MP_{2,5}$ y/o MP_{10} , que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Delegado Presidencial Regional informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.
- 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 Delegado Presidencial Regional, 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.

Artículo 52. Durante el período de gestión de episodios críticos se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- a) **Alerta.** Cuando se pronostique un episodio crítico de Alerta, regirán las siguientes medidas, durante las 24 horas:
 - i. Prohibición de funcionamiento de calefactores de uso residencial que utilicen combustibles sólidos, tales como leña, y otros derivados de la madera, y cocinas a leña. Se exceptúan de esta prohibición artefactos a

pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

- ii. Prohibición del funcionamiento de calderas a leña o carbón, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m³N.

La fiscalización de estas medidas y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

b) Preemergencia. Cuando se pronostique un episodio crítico de Preemergencia, regirán las siguientes acciones, durante las 24 horas:

- i. Prohibición de funcionamiento de calefactores de uso residencial que utilicen combustibles sólidos, tales como leña, y otros derivados de la madera, y cocinas a leña. Se exceptúan de esta prohibición los artefactos a pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.
- ii. Prohibición del funcionamiento de calderas que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m³N.

La fiscalización de estas medidas y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

c) Emergencia. Cuando se pronostique un episodio crítico de Emergencia, regirán las siguientes medidas, durante las 24 horas:

- i. Prohibición de funcionamiento de calefactores de uso residencial que utilicen combustibles sólidos, tales como leña, y otros derivados de la madera, y cocinas a leña. Se exceptúan de esta prohibición los artefactos a pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.
- ii. Prohibición del funcionamiento de calderas que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m³N.
- iii. Prohibición del funcionamiento hornos, excepto hornos panificadores, con una potencia térmica mayor a 75 kWt que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m³N.

La fiscalización de estas medidas y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 53. Las calderas y hornos industriales que, por condiciones operacionales, de seguridad, ambientales y/o tecnológicas, no puedan paralizar en días de episodios, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente, dentro de los 2 meses siguientes a la publicación del presente Plan, una propuesta de Plan Operacional para reducir sus emisiones mientras dure el periodo de Gestión de Episodios Críticos, el que contendrá la identificación, cuantificación y seguimiento de las medidas a implementar. Esta exención se hará efectiva siempre y cuando el Plan Operacional haya sido aprobado por la SEREMI del Medio Ambiente, quien dispondrá de 30 días para aprobar, observar o rechazar el citado Plan a contar de su presentación.

Artículo 54. Durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos la SEREMI de Educación comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada, el inicio de éste y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico.

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.

La SEREMI de Educación podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre y en recintos cerrados, para la totalidad de la comunidad escolar de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico.

Para dar cumplimiento a estas obligaciones, la SEREMI de Educación ejecutará durante los días en las cuales se declaren estas contingencias la medida administrativa a través de una resolución exenta a las Direcciones Provinciales de Educación.

Como medida adicional, los establecimientos deberán dejar registrados en los libros de clases la suspensión de actividades físicas y las acciones realizadas en su reemplazo durante la hora lectiva. Esta acción será notificada al inicio del periodo de gestión de episodios críticos a través de resolución exenta a los establecimientos que formen parte de la zona saturada.

La SEREMI de Educación informará a las Direcciones Provinciales de Educación posterior a los episodios críticos el monitoreo de los instrumentos de registro y las actividades efectuadas durante la suspensión de clases.

La SEREMI del Deporte difundirá entre las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada el inicio de la Gestión de Episodios Críticos, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, informar sobre los riesgos de realizar dichas actividades físicas.

La SEREMI del Deporte, podrá suspender talleres o actividad al aire libre y en recintos cerrados que están bajo su financiamiento u organización, lo que debe ser debidamente informado mediante

acto administrativo antes del inicio del periodo de Gestión de Episodios Críticos.

En caso de Preemergencia y Emergencia Ambiental, se deberán suspender actividades deportivas masivas al aire libre. Se entenderá por actividad masiva aquella en que participen realizando una actividad física más de 100 personas. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

CAPÍTULO IX. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN

Artículo 55. El Ministerio del Medio Ambiente, en un plazo de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, elaborará un programa de involucramiento comunitario y educación ambiental, en el cual se deberá informar a la ciudadanía respecto de los avances del Plan, el que deberá llevarse a cabo durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos de cada año.

Artículo 56. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente realizará anualmente una cuenta pública respecto de los avances y cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Descontaminación.

Artículo 57. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Educación oficiará, durante el mes de marzo de cada año, a los establecimientos educacionales de las comunas de la zona saturada las directrices para incorporar las temáticas de calidad del aire y el plan de descontaminación, en el plan de acción anual que complementa los aspectos establecidos en el currículo, que considere, entre otros, el uso de guías y material educativo en calidad del aire. Las temáticas deberán ser abordadas considerando la edad de niños, niñas y adolescentes.

Artículo 58. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Educación en reuniones y actividades relacionadas con el tema ambiental, que formen parte de su programación anual, destinará un módulo para informar respecto de los problemas de calidad del aire en la zona saturada y sobre el Plan de Descontaminación.

Artículo 59. La SEREMI de Salud incorporará anualmente, dentro del Programa Regional de Promoción de la Salud, un objetivo referido a la temática de calidad del aire, que comprenda la elaboración de herramientas de difusión de los problemas de calidad del aire en la zona saturada y el Plan de Descontaminación con la comunidad, incorporando herramientas de promoción como dípticos, videos u otras, respecto a temáticas de calidad del aire, en salas IRA (Infecciones Respiratorias Agudas), salas ERA (Enfermedades Respiratorias Adultos), salas de espera, servicios de urgencia y otros que forman parte de la red de atención de salud pública en las comunas de la zona saturada.

Artículo 60. La SEREMI de Economía, Fomento y Turismo a través de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, desarrollará acciones de capacitación y difusión del Plan de Descontaminación a las empresas adheridas a los Acuerdos de Producción Limpia regionales.

Artículo 61. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la Seremi del Medio Ambiente en

coordinación con los municipios de la zona saturada del Valle Central establecerá un plan de educación ambiental, formal y no formal y de difusión asociado al Plan de Descontaminación que considere lo siguiente:

- a) Mecanismos de información y difusión en gestión de episodios críticos.
- b) Difusión sobre postulación al programa de retiro o instalación de calefactores.
- c) Desarrollo de un programa de capacitación en calidad del aire para actores relevantes.
- d) Incorporación de la temática de calidad del aire en los instrumentos de gestión ambiental y educativo, de los 17 municipios de la zona saturada.

Artículo 62. La SEREMI del Medio Ambiente incorporará la calidad del aire y el Plan de Descontaminación como principal línea temática en la zona saturada, en los siguientes programas pertenecientes a la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana:

- a) Certificación ambiental de los municipios. La SEREMI del Medio Ambiente trabajará con los 17 municipios de la zona saturada para promover su certificación ambiental.
- b) Certificación ambiental de escuelas. La SEREMI del Medio Ambiente orientará el trabajo de certificación de escuelas en la zona saturada a las problemáticas de calidad del aire.
- c) Academia de formación ambiental Adriana Hoffmann. El Ministerio del Medio Ambiente promoverá cursos de calidad del aire para la ciudadanía y docentes de las 17 comunas de la zona saturada.

Artículo 63. La SEREMI de la Mujer y la Equidad de Género orientará a las reparticiones regionales respecto de la inclusión de enfoque de género en las acciones asociadas al Programa de Difusión y Educación Ambiental y dispondrá del Fondo para la Igualdad de Género para proyectos de organizaciones de mujeres de la zona saturada.

Artículo 64. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Gobierno en coordinación con la SEREMI del Medio Ambiente y los municipios de la zona saturada, realizarán cuatrimestralmente jornadas de capacitación a líderes vecinales, que tendrá por objetivo entregar información y promover las prácticas orientadas al mejoramiento de la calidad del aire. Las jornadas de capacitación deberán procurar la convocatoria equitativa de mujeres y hombres.

Artículo 65. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Educación, en coordinación con la SEREMI del Medio Ambiente, promoverán la suscripción de convenios con instituciones de educación, con el fin de investigar temas asociados a la gestión de calidad del aire.

Artículo 66. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, los organismos que conforman el comité operativo para la elaboración del Plan de Descontaminación informarán en el mes de enero de cada año a la SEREMI del Medio Ambiente, las actividades de educación ambiental y difusión comprometidas para el año, dando cuenta además de las actividades asociadas a educación ambiental y difusión realizadas en el año anterior al informado.

CAPÍTULO X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 67. La SEREMI del Medio Ambiente actualizará cada 5 años el inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de la zona saturada considerando MP₁₀, MP_{2,5}, NO_x, SO₂, COV y NH₃.

Artículo 68. Anualmente, durante la vigencia del presente Decreto, los organismos y servicios públicos que tengan medidas comprometidas en este, deberán determinar los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el presente Decreto, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento.

CAPÍTULO XI. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**1. Fiscalización y verificación del cumplimiento del Plan de Descontaminación Atmosférica.**

Artículo 69. La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas del Plan, no encomendadas a otros servicios, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a su ley orgánica contenida en el artículo segundo de la Ley N°20.417, y sin perjuicio de las atribuciones de los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.

Artículo 70. La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos establecidos en este Decreto.

Para tales efectos, la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro del plazo de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, deberá definir indicadores y medios de verificación, que permitan a los organismos responsables de las medidas llevar un registro de las actividades, para el reporte del estado de avance de las medidas a la Superintendencia.

En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito.

La Superintendencia del Medio Ambiente 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. Conjuntamente con el informe mencionado, la Superintendencia del Medio Ambiente remitirá un informe de fiscalización de las medidas del Plan a su cargo.

Dichos informes serán publicados anualmente en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente y/o en la página web de la SEREMI del Medio Ambiente.

2. Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

Artículo 71. 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 Decreto, un plazo máximo de 5 años desde su publicación en el Diario Oficial.

CAPÍTULO XII. VIGENCIA Y OTROS

Artículo 72. El presente Decreto, entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferente.

Artículo 73. Derógase el D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013; sin perjuicio de que se mantienen plenamente vigentes todas aquellas resoluciones dictadas para su cumplimiento por la SEREMI de Salud, sus antecesores legales, u otros servicios públicos, en todo aquello que no se oponga a las disposiciones del presente Plan. Asimismo, se mantendrán vigentes los artículos 34 y siguientes de dicho decreto, relativos al Plan operacional para enfrentar episodios críticos, en caso de configurarse la hipótesis del artículo segundo transitorio.

ARTICULO TRANSITORIO:

Artículo primero: Mientras no sean designados los Delegados Presidenciales Regionales, de conformidad con lo dispuesto en la ley N°21.073, de 2018, las disposiciones del presente Decreto que hagan referencia a dichas autoridades se entenderán referidas al intendente regional, en su calidad de órgano ejecutivo de los gobiernos regionales.

Artículo segundo. Si el presente decreto entra en vigencia durante el período de Gestión de Episodios Críticos, indicado en el artículo 47, aplicarán las medidas relativas al Plan operacional para enfrentar episodios críticos dispuestas en el artículo 34 y siguientes del D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Artículo tercero. Si el presente decreto entra en vigencia durante el período de Gestión de Episodios Críticos, indicado en el artículo 47, las restricciones establecidas en el artículo 4, comenzarán a regir a partir del 1 de enero del año siguiente a la entrada en vigencia del referido artículo.

Anótese, Tómese Razón y Publíquese.

[Signature]
SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE
Presidente de la República



[Signature]
CAROLINA SCHMIDT ZALDÍVAR
Ministra del Medio Ambiente



~~RODRIGO BELGADO MOCARQUER
Ministro del Interior y Seguridad Pública~~



[Signature]
LUCAS PALACIOS COVARRUBIAS
Ministro de Economía, Fomento y Turismo



[Signature]
RAÚL FIGUEROA SALAS
Ministro de Educación



[Signature]
ENRIQUE PARÍS MANCILLA
Ministro de Salud



[Signature]
FELIPE SWARD EDWARDS
Ministro de Vivienda y Urbanismo



Antonio Walker Prieto
ANTONIO WALKER PRIETO
Ministro de Agricultura

Gloria Hutt Hesse
GLORIA HUTT HESSE
Ministra de Transportes y Telecomunicaciones

Juan Carlos Jobet Eluchans
JUAN CARLOS JOBET ELUCHANS
Ministro de Energía



Mónica Zalaquett Said
MÓNICA ZALAUQUETT SAID
Ministra de la Mujer y la Equidad de Género



Cecilia Pérez Jara
CECILIA PÉREZ JARA
Ministra del Deporte

