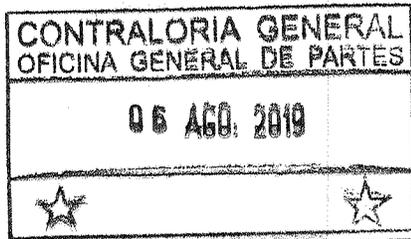




OF.ORD. N° 193644 /



**MAT.:** Remite a toma de razón Decreto Supremo N° N°44, de 23 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el valle central de la provincia de Curicó.

SANTIAGO, 06 AGO 2019

**A :** JORGE BERMÚDEZ SOTO  
Contralor General de la República

**DE :** FELIPE RIESCO EYZAGUIRRE  
Subsecretario del Medio Ambiente

Por el presente oficio, vengo en ingresar el Decreto Supremo N°44, 23 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el valle central de la provincia de Curicó, a fin de que se sirva tomar razón del mismo.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

FELIPE RIESCO EYZAGUIRRE  
Subsecretario del Medio Ambiente

FDS/RS/RCR/SYD  
Distribución:

- Gabinete Subsecretario.
- División Jurídica
- División de Calidad del Aire
- Oficina de Partes

República de Chile  
Ministerio del Medio Ambiente

CONTRALORIA GENERAL  
OFICINA GENERAL DE PARTES  
29 JUN. 2018

OFICINA DE PARTES  
24 ENE 2018  
MINISTERIO MEDIO AMBIENTE

DIVISION JURIDICA  
CONITE 4  
FCC/RUU  
JEFE  
29 JUN. 2018

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACION  
ATMOSFERICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA  
PROVINCIA DE CURICO

DECRETO SUPREMO N°

SANTIAGO,

CONTRALORIA GENERAL  
OFICINA GENERAL DE PARTES  
44  
06 AGO. 2019  
23 OCT 2017

CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON - 9 MAR. 2018	
NUEVA RECEPCION	
Con Oficio N°	
DEPART. JURIDICO	FCC/RUU 12/3
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. J. y T.	
ESUB DEPTO. MUNICIP.	
REFRENDACION	
REF. POR \$	
IMPUTAC.	
ANOT. POR \$	
IMPUTAC.	

VISTO: Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 números 8 y 9, y 32 número 6; lo dispuesto en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.F.L. N° 1, de 2006, del Ministerio del Interior, que fija el texto refundido, coordinado, sistematizado de la Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades; en el D.F.L. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en el D.S. N° 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Fija Nuevo Texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones; 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°12 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5; en el Decreto Supremo N° 53, del 10 de noviembre de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración de 24 horas, al Valle Central de la Provincia de Curicó, publicado en el Diario Oficial el 8 de Marzo 2016; en la Resolución Exenta N° 168, del 08 de marzo de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 16 de marzo de 2016, da inicio a proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Provincia de Curicó; en la Resolución Exenta N° 19, de fecha

RETIRADO SIN TRAMITAR 190302

OFICINA DE PARTES

25 MAR 2018

D.O. OFICIO N° 12/3

opinión del Consejo Consultivo del Medio Ambiente de fecha 09 de marzo de 2017; la opinión del Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de fecha 12 de abril de 2017 y sus Anexos; el Acuerdo N°31, de 10 de octubre de 2017, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad; y en la Resolución N°1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

**CONSIDERANDO:**

Que, por Decreto Supremo N°53, de 10 de noviembre 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 8 de Marzo 2016; se declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración de 24 horas, al Valle Central de la Provincia de Curicó.

Que, por Resolución Exenta N°168, de 8 de marzo 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 16 de marzo 2016, se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración de 24 horas, para el Valle Central de la Provincia de Curicó.

Que, por Resolución Exenta N°19, de fecha 12 de enero de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en extracto, en el Diario Oficial el 23 de enero de 2017, se aprobó el Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la provincia de Curicó.

Que por el Acuerdo N°31, de 10 de octubre de 2017, el Consejo de Ministros Para la Sustentabilidad, se pronunció favorablemente sobre el Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para el Valle Central de la provincia de Curicó.

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 saturada por uno o más contaminantes.

**DECRETO:**

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE  
CENTRAL DE LA PROVINCIA DE CURICÓ**

**CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES**

**Artículo 1.** El presente Plan de Descontaminación Atmosférica regirá en las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, de acuerdo a los límites establecidos en el D.S.

Nº53 de 10 de noviembre del 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Fino MP2,5, como concentración de 24 horas, al Valle Central de la provincia de Curicó. Este instrumento de gestión ambiental tiene por objetivo recuperar los niveles señalados en la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable fino (MP2,5), en un plazo de 10 años.



El Plan de Descontaminación Atmosférica se enmarca en el Primer Programa de Regulación Ambiental 2016-2017, aprobado por Resolución Exenta N°177, de 10 de marzo de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente. Dicho Programa considera la contaminación atmosférica como un problema país, que requiere la implementación de medidas estructurales que optimicen los recursos sectoriales en las zonas saturadas o latentes.



En el caso de los planes del sur del país, incluido el presente, dado que la principal fuente emisora es el uso de leña para calefacción, la gestión está enfocada en promover una calefacción sustentable. En virtud de ello, el Plan considera 4 medidas estructurales:



- 1) El reacondicionamiento térmico de viviendas, el cual tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético.
- 2) La sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, lo que tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera y las intradomiciliarias.
- 3) Mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles.
- 4) Educación y sensibilización a la comunidad.



A la contaminación por uso de leña para calefacción se agrega la contribución de otras fuentes como: industrias, transporte y quemas agrícolas. Estos sectores contribuyen con emisiones de material particulado que aumentan el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población. Asimismo, las emisiones de gases contaminantes provenientes de estas fuentes son precursores en la formación de MP2,5 secundario, por lo que es necesario regular también estos sectores con el fin de contribuir a la mejora de la calidad del aire.

Es importante señalar que el material particulado fino (MP2,5) puede ser emitido directamente al aire, lo que se conoce como material particulado fino primario, o puede formarse por reacciones químicas entre contaminantes gaseosos precursores de material particulado, tales como SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> principalmente, que se conoce como material particulado fino secundario. Para prevenir la formación de material particulado fino secundario en la zona saturada, el presente plan también considera el control de las emisiones de SO<sub>2</sub>, desde fuentes industriales como calderas y procesos. Según los antecedentes disponibles, actualmente en la zona saturada existen



calderas y procesos que utilizan combustibles sólidos o líquidos con altos contenidos de azufre, los cuales emiten  $\text{SO}_2$  al aire. De la misma forma el  $\text{NO}_x$  está regulado en el capítulo de Control de Emisiones Asociadas al Transporte, ya que el  $\text{NO}_x$  proviene principalmente de las fuentes móviles.



La fracción fina del material particulado tiene efectos y riesgos en la salud, como: mortalidad y pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio. Por lo anterior, el material particulado fino (partículas iguales o menores a  $2,5 \mu\text{m}$ ), como contaminante atmosférico, está fuertemente relacionado con el aumento en morbilidad y mortalidad de la población. El presente plan de descontaminación busca resguardar la salud de la población disminuyendo enfermedades y provocando una disminución de gastos en salud.

Los beneficios asociados a las medidas del presente Plan, que corresponden principalmente a reducción de impactos en salud de la población expuesta, producto de la disminución de la concentración ambiental de  $\text{MP}_{2,5}$ , asociada a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas, superan ampliamente los costos, que consideran costos de inversión asociados a la implementación de las medidas y costos de operación, tanto para el Estado como para los emisores.



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

### 1. Antecedentes y Descripción de la Zona Saturada.

#### 1.1. Descripción de la zona geográfica y características climáticas

Los límites geográficos de la zona saturada fueron establecidos en el Decreto Supremo N°53, del 10 de noviembre de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable  $\text{MP}_{2,5}$ , como concentración de 24 Horas, al Valle Central de la Provincia de Curicó. La zona tiene una superficie de  $2.117 \text{ km}^2$  que equivale al 7% de la superficie de la Región del Maule y comprende el territorio ubicado en el valle central<sup>1</sup>, perteneciente a las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina.



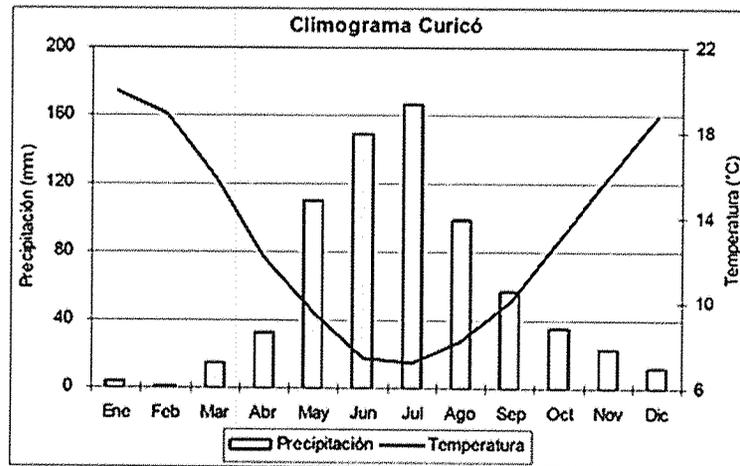
Inserta en la zona declarada como saturada por  $\text{MP}_{2,5}$ , se encuentra la ciudad de Curicó, que es la capital provincial, ubicada en los  $34^\circ 58'$  de latitud sur, con  $71^\circ 14'$  de longitud oeste, a una altitud media de 228 metros sobre el nivel del mar.



<sup>1</sup> Cartografía Instituto Geográfico Militar

Su tipo climático se clasifica como templado cálido con una estación seca de 4 a 5 meses, que se caracteriza por presentar contrastes térmicos acentuados y un incremento significativo de las precipitaciones hacia el sur<sup>2</sup>.

Figura 1: Climograma Curicó.



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile.



## 1.2. Antecedentes económicos y demográficos

La principal actividad económica de la zona saturada es la agricultura, que genera además un notable desarrollo agroindustrial. Se destaca el cultivo de manzanas, kiwis, perales, remolacha, trigo y en forma muy significativa la producción vitivinícola, que equivale a la tercera parte de la producción del país. En cuanto a la superficie cultivada en las seis comunas de la zona saturada, los cultivos de mayor importancia son frutales (25.542 ha), viñas y parronales viníferos (14.960 ha), plantaciones forestales (10.281 ha), cereales (6.601 ha), plantas forrajeras (5.754 ha), semilleros (3.408 ha), cultivos industriales (2.690 ha) y hortalizas (2.349 ha).

La población de la zona saturada representa el 21,3% del total de la región y, según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas, INE, para el año 2011, el total de la población de las seis comunas consideradas es de 222.494 habitantes. Del total de habitantes, el 66% corresponde a población urbana y el 34% restante es rural. La comuna de Curicó posee la mayor cantidad de habitantes, con un 54% respecto al total de la población de la provincia, y concentra la mayor proporción de población urbana, esto es, un 68%.

<sup>2</sup> Climatología Regional, Dirección Meteorológica de Chile (2001)

### 1.3 Calidad del Aire y antecedentes que fundamentan la condición de Zona Saturada por MP2,5.

#### a) Material Particulado Fino (MP2,5)

La red de vigilancia de calidad del aire del Ministerio del Medio Ambiente, cuenta con una estación de monitoreo pública ubicada en el valle central de la provincia de Curicó, específicamente en la comuna de Curicó. Las mediciones registradas para MP2,5, durante el año 2016, dan cuenta de valores que sobrepasan la norma diaria para dicho parámetro, es decir, el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas es mayor que  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En la tabla siguiente se presenta un resumen de los valores obtenidos a través del cálculo del percentil 98 de las concentraciones de 24 horas de MP2,5.

**Tabla 1: Evaluación de Norma MP2,5**

Estación Curicó	Año 2016
Total días sobre valor Norma ( $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	64
Percentil 98 de datos promedio 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	99

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

De acuerdo a los límites establecidos en el D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, se considera sobrepasada la norma para MP2,5, cuando el percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año sea mayor a  $50(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ , en cualquier estación monitorea calificada como estación de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP).

#### b) Condiciones meteorológicas asociadas a episodios críticos de contaminación

Durante el periodo 2014 y primer semestre 2015, se desarrollaron los estudios denominados "Caracterización del factor meteorológico asociado a contaminación atmosférica y propuesta de diseño de redes meteorológicas para el seguimiento y pronóstico de calidad del aire en cuatro regiones del sur de Chile"<sup>5</sup> y "Determinación de un índice de remoción de contaminantes atmosféricos para el territorio nacional"<sup>6</sup>. Estos estudios se enfocaron en levantar información de diagnóstico sobre las condiciones meteorológicas observadas durante la ocurrencia de episodios críticos de contaminación atmosférica en las zonas de interés. Los resultados obtenidos para la zona geográfica que comprende las ciudades de la Región del Maule, establecieron como principal conclusión:

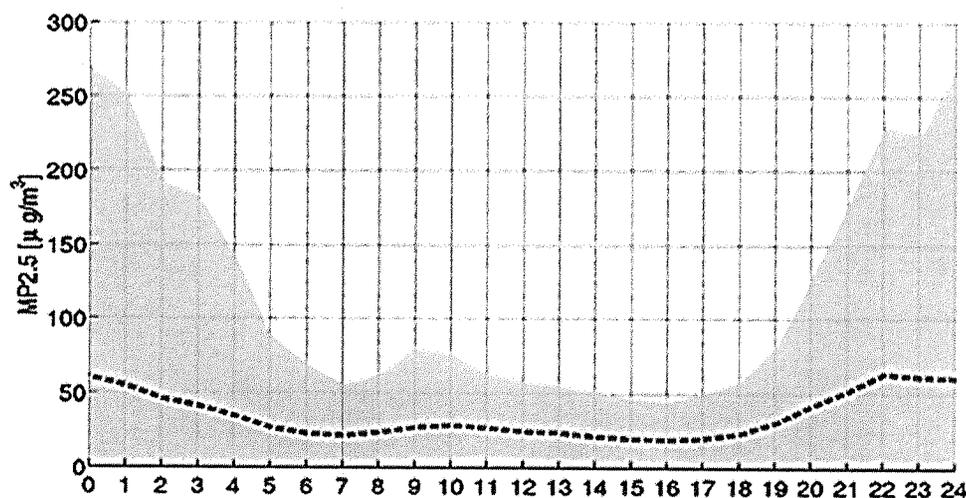
"Condiciones de bajas velocidades de viento y bajas temperaturas, están relacionadas con eventos de altas concentraciones de MP2,5,

<sup>5</sup> Estudio desarrollado por la Fundación para la Transferencia Tecnológica UNTEC, 2015.

<sup>6</sup> Estudio desarrollado por la Fundación para la Transferencia Tecnológica UNTEC, 2014.

lo que se evidencia en la provincia de Curicó, especialmente en la zona ubicada en el valle central, con malas condiciones de remoción de contaminantes, sumado a las bajas temperaturas en época invernal, lo que da como resultado el aumento de las emisiones por el uso de leña para calefacción domiciliaria y por ende, el aumento de las concentraciones de material particulado, superando los valores de la norma primaria respectiva".

**Figura 2: Ciclo diario MP2,5(línea), en el fondo rango de los percentiles 5% y 95%**



Fuente: Informe "Caracterización del factor meteorológico asociado a contaminación atmosférica y propuesta de diseño de redes meteorológicas para el seguimiento y pronóstico de calidad del aire en cuatro regiones del sur de Chile, UNTEC 2015.

### c) Inventario de emisiones de MP2,5

La información existente para las emisiones atmosféricas en el área de las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina fue desarrollada en el estudio<sup>7</sup> "Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Contaminantes de las Comunas de Curicó, Teno, Romeral, Rauco, Sagrada Familia y Molina, Año Base 2014"<sup>8-9</sup>.

A continuación, se presentan los principales resultados del inventario de emisiones:

<sup>7</sup> SISTAM Ingeniería, 2015

<sup>8</sup> NOTA: este estudio generó la información sobre humedad de la leña en base a encuestas a los usuarios, que reflejaría una preferencia de la gente respecto del uso, pero no necesariamente los niveles de humedad de la leña usada efectivamente. Por tanto, la participación de la calefacción a leña en las emisiones totales, podría ser mayor por el factor humedad.

<sup>9</sup> Se trata de un inventario de emisiones generadas dentro de la Zona Saturada y dado que las emisiones producidas por incendios forestales se generan mayoritariamente fuera de dicha zona (en Cordillera de los Andes y Cordillera de la Costa), principalmente en temporada estival y el ciclo estacional de las concentraciones de MP2,5 muestra que el problema de material particulado respirable fino se concentra en los meses de otoño-invierno (abril-agosto), no se incluye el aporte de las emisiones de incendios forestales reportadas en el estudio base de SISTAM Ingeniería 2015.

Tabla 2: Inventario de emisiones

TIPO FUENTES	MP <sub>2,5</sub> ton/año	%
Quemas agrícolas	22	1,6
Combustión residencial de leña	844	61,1
Otras fuentes areales	2	0,1
Fuentes fijas	57	4,1
Fuentes móviles	69	5,0
Polvo fugitivo	388	28,1
<b>Total</b>	<b>1.382</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia en base al "Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Contaminantes de las Comunas de Curicó, Teno, Romeral, Rauco, Sagrada Familia y Molina, Año Base 2014" (SISTAM Ingeniería, 2015).

#### d) Incidencia del uso de leña en la contaminación del aire en el valle central de la Provincia de Curicó

Las emisiones de material particulado MP<sub>2,5</sub> generadas por la calefacción residencial con leña son producidas mayoritariamente en la comuna de Curicó, relacionado principalmente a la cantidad de población de dicha comuna. En la siguiente tabla se presenta el aporte de MP<sub>2,5</sub> por calefacción a leña en cada comuna.

Tabla 3: Total de emisiones por uso de leña (ton/año)

COMUNA	MP <sub>2,5</sub>	%
Curicó	411,5	48,8
Molina	139,6	16,5
Rauco	32,6	3,9
Romeral	47,7	5,7
Sagrada Familia	68,4	8,1
Teno	143,8	17,0
<b>Total</b>	<b>843,6</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia en base a "Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Contaminantes de las Comunas de Curicó, Teno, Romeral, Rauco, Sagrada Familia y Molina, Año Base 2014" (SISTAM Ingeniería, 2015).

Se estima que las comunas de Molina, Rauco, Romeral y Sagrada Familia tienen un mayor consumo de leña en la zona urbana respecto a la zona rural; y por el contrario, en la comuna de Curicó y Teno, el consumo de leña, es mayor en la zona rural.

Los principales artefactos utilizados por las familias en las comunas de la zona saturada, corresponden a calefactores de combustión lenta (63,4%) y salamandras (20,8%), y por lo tanto, el uso principal es para calefacción y en menor medida para cocinar.

## 2. Sobre las metas del Plan de Descontaminación

### 2.1 Metas de Calidad de Aire.

Se ha establecido el año 2016 como año base para el Plan de Descontaminación Atmosférica para el valle central de la provincia de Curicó. Dicho año, la EMRP de Curicó constató un máximo percentil 98 de las concentraciones de 24 horas con valores de 99 µg/m<sup>3</sup>.

El Plan establece como meta disminuir las concentraciones diarias de MP2,5 hasta un nivel inferior al estado de saturación, según el detalle presentado en Tabla siguiente:

**Tabla 4: Meta de reducción de concentraciones diarias de MP2,5**

Norma de Material Particulado MP2,5	Valor norma ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Año Base 2016 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Meta Ambiental ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Reducción (%)
MP2,5 24 horas P98	50	99	50	49

Por lo tanto, la meta de reducción de concentración diaria de MP2,5 en el aire será de un 49% en el percentil 98 de las concentraciones diarias, tomando como referencia el año base 2016. Estas metas deberán alcanzarse en un plazo máximo de 10 años, contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

Para lograr la reducción del 49% en el percentil 98 de promedios diarios, se regularán las principales fuentes emisoras de material particulado: combustión residencial de leña, fuentes industriales y comerciales, quemas agrícolas y fuentes móviles (locomoción colectiva y particular).

## 2.2 Indicadores de efectividad del Plan.

Si bien la meta del Plan es cumplir la norma diaria de MP2,5, existe un conjunto de indicadores que persiguen demostrar que las medidas del Plan de Descontaminación Atmosférica tienen un efecto positivo en la calidad del aire.

Se identifican los siguientes indicadores principalmente orientados a la relación exposición/dosis de la población:

1. Número anual de episodios críticos por MP2,5.
2. Número de días al año que se supera la norma diaria de MP2,5.
3. Percentil 98 de los promedios diarios de MP2,5.
4. Concentración promedio anual de MP2,5 con respecto al año base.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que la población se verá menos afectada, y enfrentada a dosis inferiores de material particulado.

Considerando la importancia del control del material particulado fino (partículas menores a  $2,5 \mu\text{m}$ ), asociado fuertemente con el aumento en la morbilidad y mortalidad de la población, el mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica, se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud.

### 3. Beneficios y costos del Plan.

El AGIES del presente Plan se realizó, tal como lo señala el D.S. N°39 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 22 de julio de 2013, que aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y Descontaminación, evaluando los costos y beneficios para la población; los costos y beneficios para los emisores que deberán cumplir el Plan; y los costos y beneficios para el Estado como responsable de algunas medidas y de la fiscalización del cumplimiento del Plan. En específico, el AGIES realizó un análisis beneficio-costos, en que se cuantificaron los beneficios en salud, los costos de las diferentes medidas y los ahorros generados en el sector residencial producto del ahorro en consumo de combustible.

Los beneficios valorizados, asociados a las medidas del plan, corresponden a impactos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de concentración ambiental de MP2,5 asociada a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente, se valoran los eventos evitados de mortalidad, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida.

Por otro lado, hay beneficios no valorizados en visibilidad, en materiales, efectos sobre ecosistemas, reducción de daños en árboles, disminución de gases efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas del país y cobeneficios derivados de la reducción del Carbono Negro (agente capaz de afectar el clima, formado por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa).

Respecto a los costos, se han evaluado los costos de inversión asociados a la implementación de las medidas y costos de mantenimiento y operación, tanto para el Estado como para los emisores.

Los beneficios valorizados se estiman en US\$151 millones, para un horizonte de evaluación de 10 años. Es importante destacar que la mayoría de estos beneficios (68%) son atribuibles a la disminución de casos de mortalidad.

De los beneficios obtenidos con la implementación del PDA, un 70% será debido a ahorros en salud y un 30% será por ahorros debido a un menor consumo de leña producto de la mayor eficiencia de equipos y viviendas.

Los costos asociados a la implementación del Plan, considerando un horizonte de evaluación de 10 años, ascienden a US\$90,5 millones y corresponden a: reacondicionamiento térmico de viviendas, subsidios para el recambio de calefactores y renovación de artefactos que utilicen leña como combustible y a costos de fiscalización del plan por la institucionalidad ambiental. Un 37% de los costos de implementación del plan son asumidos por el estado, principalmente

por la implementación de recambios de calefactores y reacondicionamientos térmicos.

La razón beneficio costo (B/C) de 1,7 representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) para cada conjunto de medidas. El valor actual neto (VAN) de 61 MM USD representa la diferencia entre beneficio y los costos.

**Tabla 5: Beneficios, costos por medida**

Medida	Beneficios (MM USD)		Costo Total (MM USD)	B/C
	Salud	Ahorros		
Recambio pellet	27,49	8,36	13,04	2,7
Prohibición chimeneas	4,51	2,49	1,98	3,5
Prohibición artefactos	51,58	26,53	28,54	2,7
Reacondicionamiento térmico	15,30	7,22	33,34	0,7
Estándares aislación viviendas nuevas	0,31	0,46	4,98	0,2
Uso de leña seca	3,60	0,22	0,34	11,4
Quemas agrícolas	0,19	0,00	0,26	0,7
Límite de emisiones MP y SO <sub>2</sub>	3,12	0,00	7,03	0,4
Compensaciones SEIA	0,02	0,00	0,00	21,8
Fiscalización Plan	0,00	0,00	0,95	
<b>Total</b>	151,4		90,5	1,7

Fuente: Actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo de Plan de Descontaminación del Valle Central de la Provincia de Curicó por MP2.5. AGIES MMA 2017

La siguiente tabla, muestra la importancia de cada medida según sus reducciones en concentración y su porcentaje, para la métrica diaria en el año 2027 atribuible a cada medida, y ordenadas descendientemente según su importancia en reducciones para el último año del plan.

**Tabla 6: Reducción de concentración diaria por medida para MP2,5, con plena implementación del plan.**

Medida	Diario	
	Reducción de concentración	
	(ug/m <sup>3</sup> N)	%
Recambio pellet	13,1	38,84
Prohibición chimeneas	7,9	23,3
Prohibición artefactos	6,8	20,1
Reacondicionamiento térmico	2,5	7,4
Estándares aislación viviendas nuevas	1,7	5,1
Uso de leña seca	1,0	2,9
Quemas agrícolas	0,8	2,4
Límite de emisiones MP y SO <sub>2</sub>	0,1	0,2
Compensaciones SEIA	0,02	0,1
<b>Total</b>	<b>34,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Actualización de Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo de Plan de Descontaminación del Valle Central de la Provincia de Curicó por MP2.5. AGIES MMA 2017.

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

**Acuerdo de Producción Limpia (APL):** Convenio celebrado entre un sector empresarial, empresa o empresas, y el o los órganos de la Administración del Estado con competencia en materias ambientales, sanitarias, de higiene y seguridad laboral, uso de la energía y de fomento productivo, cuyo objetivo es aplicar la producción limpia a través de metas y acciones específicas, de conformidad a la Norma NCh2796.

**Área urbana:** Superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, según el instrumento de planificación territorial vigente, 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. Sus características técnicas se establecen en la NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

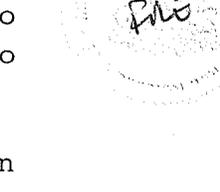
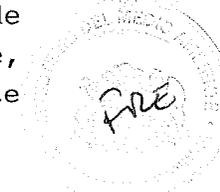
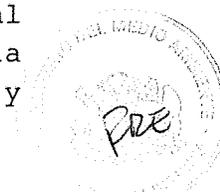
**Caldera:** Unidad generadora de calor a partir de un proceso de combustión, principalmente diseñada para generar agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua, mediante la acción del calor.

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

**Caldera nueva:** Aquella caldera que cuenta con el número de registro de calderas otorgado con posterioridad a un año después de la publicación del Decreto en el diario oficial. El número de registro corresponde al otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud o el Decreto que lo reemplace.

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

**Calefactor:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña, 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. Se fabrica en hojalaterías o talleres de forma artesanal. No posee templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y son reconocibles por la falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.

**Carbón vegetal:** Madera que ha sido sometida a un tratamiento térmico intenso, entre 400°C y 700°C, en ausencia de oxígeno. De esta forma, este material aumenta su densidad energética respecto a su origen.

**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 controlada 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:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña, diseñado para transferir calor a los alimentos, que también puede estar provisto de un horno no removible.

**Complejo de ventanas:** Corresponde al conjunto de elementos constructivos que conforman los vanos traslúcidos o transparentes de la edificación, por ejemplo, marco y panel vidriado y que forman parte de los complejos de muros, puertas, pisos o techumbre.

**Condiciones normales (N):** Se entenderán como aquellas condiciones normalizadas a una temperatura de 25 grados Celsius (°C) y a una presión de 1 atmósfera (atm).

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



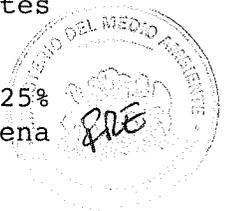
**Derivados de la madera:** Aquellos combustibles sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.

**Eficiencia de calderas:** Corresponde a la relación entre la potencia útil cedida al fluido portador de calor y el consumo calorífico de la caldera, expresada como porcentaje, donde se entenderá como potencia útil, a la cantidad de calor útil transmitida al agua por la caldera por unidad de tiempo y se entenderá como consumo calorífico a la cantidad de energía por unidad de tiempo aportada por el combustible a la cámara de combustión de la caldera, expresada en función del poder calorífico inferior del combustible.

**Fuente de proceso industrial:** Corresponde a una unidad de operación industrial cuyo propósito es la transformación de materia prima para la obtención de un producto, y que descarga sus emisiones al aire, tales como: almacenamiento y transporte de materiales, procesos de reducción de tamaño, procesos de separación de componentes, procesos térmicos, reacciones químicas y procesamiento biológico, entre otros.

**Leña:** Porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos utilizada como combustible sólido.

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



**Madera impregnada:** Madera que ha sido sometida a procesos de impregnación, generalmente mediante autoclaves y a elevadas presiones. Lo anterior introduce sales tóxicas para los agentes que descomponen la madera, como hongos e insectos. De esta forma se aumenta la durabilidad natural del material original.

**NCh2796:** Se refiere a la NCh2796:2009 Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Vocabulario Fue declarada Oficial por Resolución Exenta N°953, de fecha 12 de junio de 2009, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 18 de junio de 2009.

**NCh2907:** Se refiere a la NCh2907:2005 Combustible sólido - Leña - Requisitos. Fue declarada Oficial por Resolución Exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

**NCh2965:** Se refiere a la NCh2965:2005 Combustible sólido - Leña - Muestreo e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en la Norma NCh2907. Fue declarada Oficial por Resolución Exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

**NCh3173:** Se refiere a la NCh3173:2009 Estufas que utilizan combustibles sólidos - Requisitos y métodos de ensayo. Fue declarada Oficial por Resolución Exenta N°1535, de 27 de agosto de 2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 2 de septiembre de 2009.

**NCh851:** Se refiere a la NCh851:2008 ISO 8990:1994 Aislación térmica -Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Cámara térmica calibrada y de guarda. Fue declarada 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:** Se refiere a la NCh853:2007 Acondicionamiento térmico - Envoltente térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas. Fue declarada 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.

**NCh3117:** Se refiere a la NCh3117:2008 Comportamiento térmico de edificios - Transmisión de calor por el terreno - Métodos de cálculo. Fue declarada 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.

**NCh1973:** Se refiere a la NCh1973:2014 Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción- Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo. Fue declarada Oficial mediante Decreto Exento N°257, del 16 de noviembre de 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicada en el Diario Oficial el 19 de noviembre de 2015.

**NCh3295:** Se refiere a la NCh3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.

**NCh3296:** Se refiere a la NCh3296:2013 puertas y ventanas - permeabilidad al aire - Clasificación.

**NCh3297:** Se refiere a la NCh3297:2013 puertas y ventanas - permeabilidad al aire - Método de Ensayo.

**NCh3308:** Se refiere a la NCh3308:2013 Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.

**NCh3309:** Se refiere a la NCh3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos.

**NCh3076 parte 1 y 2:** Se refiere a la NCh3076/1:2008 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 NCh3076/2:2008

ISO 12567-2:2005 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. Ambas fueron declaradas 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.

**NCh3137 parte 1 y 2:** Se refiere a la NCh3137/1:2008 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. Ambas fueron declaradas 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.

**NCh2251:** Se refiere a la NCh2251:2010, sobre Aislación térmica-Requisitos de rotulación de materiales aislantes. Fue declarada oficial por Decreto Exento N°5 de fecha 11 de enero de 2016, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

**NCh-ISO17225/1:2017:** Se refiere a la norma chilena ISO17225/1:2017, sobre Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

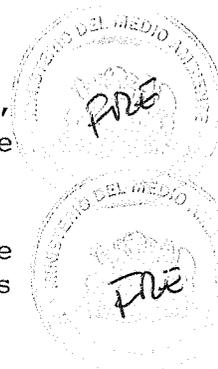
**Orientación POND:** Porcentaje ponderado de superficie máxima de ventana, aplicable sólo cuando la unidad de vivienda posea menos del 60% de sus muros perimetrales expuestos al ambiente exterior.

**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. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la Norma NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

**Potencia térmica nominal:** Corresponde a la 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 el poder calorífico superior del combustible utilizado determinado según los valores publicados en el Balance de Energía Anual elaborado por el Ministerio de Energía.

**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:** Aquella 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 silvo-agropecuario.

**Salamandra:** Calefactor de fierro fundido, caracterizada por la limitada capacidad de control de ingreso de aire de combustión. Presenta bajos niveles de eficiencia térmica y altas tasas de emisiones.

**SEREMI del Medio Ambiente:** Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región del Maule.

**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):** Es la 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. Se expresa en  $[W/(m^2K)]$

**Valor R100:** Corresponde a la resistencia térmica del material aislante térmico multiplicada por 100. Se expresa en  $[(m^2K/W) \times 100]$ . La resistencia térmica del material aislante térmico corresponde al espesor del material (medido en metros) dividido por su conductividad térmica (medida en  $[W/(m^2K)]$ ).

**Viruta:** Hojuelas de madera que se obtienen como subproducto del cepillado de madera. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

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

**Vivienda nueva:** Toda vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto, sea ingresada 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.



**CAPÍTULO II. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN  
DOMICILIARIA**

**1. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña y sus derivados**

**Artículo 4.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, toda la leña que sea comercializada en la zona saturada deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh2907, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha norma. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la Norma Chilena Oficial 2965: 2005. La fiscalización de esta medida será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a sus atribuciones.

En el caso que, con posterioridad a la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, se regule la leña como combustible, prevalecerán las exigencias contenidas en dicha norma, si éstas resultan más exigentes que lo dispuesto en el presente artículo.

**Artículo 5.** En un plazo de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, todo comerciante de leña, que realice la actividad en la zona saturada, deberá inscribirse en un registro de carácter obligatorio que será administrado por la SEREMI del Medio Ambiente, sin perjuicio de la obligación de contar con la patente municipal para ejercer cualquier actividad comercial. Los comerciantes registrados deberán ser priorizados dentro de los programas de apoyo establecidos en el artículo 9 del presente decreto.

La SEREMI del Medio Ambiente deberá reportar anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente, el listado de los comerciantes registrados, durante el mes de marzo de cada año.

**Artículo 6.** En un plazo de seis meses contado desde la publicación en el Diario Oficial del presente Decreto, los comerciantes de leña deberán 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, en un lugar accesible al comprador, de las Tablas de Conversión de Energía de la Leña, 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 2017, del mismo Ministerio. Además, deberán informar por escrito al comprador la cantidad de unidades vendidas y contenido de humedad.

Asimismo, los comerciantes de leña deberán contar con un xilohigrómetro calibrado que permita verificar el contenido de humedad de la leña, 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 interior de la leña. Deberá contar además con información que permita al cliente realizar de manera correcta la medición.



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

**Artículo 7.** A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la Seremi de Agricultura a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) coordinará con la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), los Municipios de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, Carabineros de Chile, y demás órganos competentes para, mediante planificación anual, realizar las acciones necesarias para el diseño y aplicación de protocolos de fiscalización de producción, transporte o comercialización de leña, de acuerdo a las competencias de cada servicio.

**Artículo 8.** Desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente en coordinación con el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC), darán a conocer mensualmente a la comunidad a través de sus respectivos sitios web, los establecimientos que cuenten con stock de leña seca según la Norma NCh2907. La información será obtenida del listado de comerciantes de leña formales, con que cuenta la SEREMI del Medio Ambiente, ésta será además, la encargada de actualizar dicho listado y verificar el contenido de humedad de la leña de los comerciantes.

**Artículo 9.** Desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía Fomento y Turismo, a través del Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), y la SEREMI de Energía como contraparte técnica, en el marco de sus competencias institucionales y su oferta programática regular, fomentarán los proyectos de inversión productiva en la región orientados a la generación de energía para calefacción con Energías Renovables No Convencionales, a través de criterios de evaluación regional.

## **2.Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos**

**Artículo 10.** A contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en la zona saturada:

- a) Utilizar chimeneas de hogar abierto
- 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 de madera.

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

**Artículo 11.** A contar de 3 años desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, queda prohibido dentro de la zona saturada, el uso de calefactores a leña del tipo salamandras y hechizos. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 12.** A contar de 4 años desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, queda prohibido en la zona saturada, el uso de calefactores a leña de cámara simple (sin templador), que no cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera, o el que lo reemplace. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 13.** A contar de 5 años desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, queda prohibido dentro de la zona saturada, el uso de cocinas a leña. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 14.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente diseñará y ejecutará un programa de recambio voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes en la zona saturada.

Dicho programa deberá contemplar, un recambio de al menos 10.000 artefactos a leña, en el periodo de implementación del Plan, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación a la que se refieren los artículos 11, 12 y 13 del presente Decreto, en el plazo determinado.

Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción que serán incorporados en los programas de recambio, los establecerá el Ministerio del Medio Ambiente.

No obstante, los recambios corresponderán a sistemas que utilicen energéticos diferentes a la leña.

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

#### **3.1. Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes**

**Artículo 15.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, focalizará en la zona saturada, la entrega gradual de 23.000 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 (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda,

reglamentado por D.S. N°255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, o el que lo reemplace, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada, que indicarán los requisitos de postulación.

**Artículo 16.** A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, y en caso 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 17.** Desde la publicación en el Diario Oficial del presente Decreto, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico, referido en los artículos 15 y 16, deberán cumplir al menos los siguientes estándares:

**1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:**

Los proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes deberán cumplir el estándar que se señala en la Tabla 7.

**Tabla 7: Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Techo	Valor U [W/m <sup>2</sup> K]	0,38
Muro		0,80
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para efectos de cumplir estos estándares, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 8: Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Techo	Valor R100 [m <sup>2</sup> K/W]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

- b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a la Norma 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 y piso ventilado que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

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

**2) Riesgo de condensación:**

Las soluciones constructivas 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 de Curicó.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de Julio, de la provincia de Curicó.

### 3) Infiltraciones de aire:

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

**Tabla 9: Infiltraciones de aire**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Vivienda Completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach*)	8

\*Renovaciones del volumen de aire de la vivienda por hora

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 perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas y ventanas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al viento indicado en la Tabla 10:

**Tabla 10: Grado de estanqueidad al viento**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Puerta y ventana	Grado de estanqueidad al viento a 100 Pa ( $m^3/h m^2$ )	10

Para efectos de acreditar el cumplimiento de los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensaye otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 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 ella. Para acreditar el Grado de Estanqueidad al viento de puertas y ventanas, Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.
- b) Mediante Especificaciones Técnicas. 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.

Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto a 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 salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baños y cocina con control de higrostato.

### 3.2 Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas.

**Artículo 18.** Las viviendas nuevas deberán cumplir con los siguientes estándares mínimos:

#### 1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Los proyectos de vivienda nueva deberán cumplir el estándar que se señala en la siguiente Tabla:

**Tabla 11: Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Techo	Valor U [W/m <sup>2</sup> K]	0,38
Muro		0,80
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para efectos de cumplir estos estándares, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 12: Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Techo	Valor R100 [m <sup>2</sup> K/W]x100	263
Muro		125
Piso ventilado		167

- b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a la Norma NCh851 y 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 y 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) Riesgo de condensación:

Las soluciones constructivas 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 el procedimiento 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 de Curicó.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de Julio, de la provincia de Curicó.

## 3) Infiltraciones de aire:

Los proyectos de viviendas nuevas deberán cumplir el estándar para la vivienda que se señala en la Tabla siguiente.

**Tabla 13: Infiltraciones de aire**

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Vivienda completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach*)	8

\*Renovaciones del volumen de aire de la vivienda por hora

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 perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas y ventanas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al viento indicada en la Tabla siguiente.

Tabla 14: Grado de estanqueidad al viento

Elemento	Unidad	Valor del Estándar
Puerta y ventana	Grado de estanqueidad al viento a 100 Pa ( $\text{m}^3/\text{h m}^2$ )	10

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

- a) Mediante un Certificado de Ensaye otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 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, Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.
- b) Mediante Especificaciones Técnicas. 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.

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

#### 4) Ventilación:

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad de 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 salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baños y cocina con control de higróstato.

#### 5) Control de ganancias solares y aislamiento térmico de sobrecimientos:

Los proyectos de vivienda nueva deberán cumplir exigencias respecto del control de las ganancias solares a través de vanos traslúcidos o transparentes y exigencias de aislación térmica de sobrecimiento, para pisos en contacto con el terreno natural, que se indican a continuación:

##### 5.1) Ventanas

Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U, deberán tener un porcentaje igual o inferior al indicado en la Tabla siguiente:

**Tabla 15. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U.**

ORIENTACIÓN	% V/S TRANSMITANCIA TÉRMICA U									
	≤1,2	≤1,6	≤2	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6	≤4	≤4,4	≤5,8
Norte	91%	89%	87%	85%	83%	80%	77%	73%	69%	25%
O - P	70%	68%	65%	63%	60%	57%	53%	49%	44%	15%
Sur	59%	57%	54%	51%	48%	44%	40%	35%	29%	10%
POND	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".

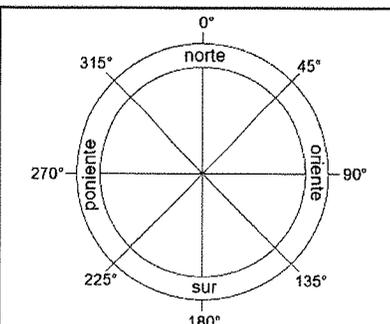
El porcentaje obtenido para la orientación POND se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior o a espacios contiguos abiertos o no acondicionados.

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

- 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 siguiente.

**Tabla 16. 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°



- Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a Tabla 15. 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 (m<sup>2</sup>)  
 STPV = Superficie total de paramentos verticales (m<sup>2</sup>)  
 % mV = Porcentaje máximo de ventana (%)

- e) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación. Las superficies de ventanas obtenidas, deberán ser igual o menor a la superficie máxima determinada en letra d), para cada orientación. Para el caso de ventanas salientes, se considerará como superficie de ventana aquella correspondiente al desarrollo completo del complejo de ventana. En estos casos, se deberá determinar la orientación para cada superficie vidriada, de acuerdo a la dirección de la normal, para ser considerada en el cálculo por cada orientación según corresponda.

Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60° sexagesimales o menos medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m<sup>2</sup>K).

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 15.

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

- a) Mediante memoria de cálculo de transmitancia térmica U, desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh3137/1 y 3137/2, demostrando el cumplimiento de la transmitancia térmica exigida. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- b) Mediante informe de Ensayo de transmitancia térmica U, realizado conforme a la NCh3076/1 y 3076/2, demostrando el cumplimiento de la transmitancia térmica exigida, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de

Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°10, (V. y U.), de 2002.

- c) Mediante la especificación de una solución constructiva específica para elemento de ventana, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

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

#### 5.2) Aislamiento térmico de sobrecimientos

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

**Tabla 17. 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 <sup>2</sup> K)/W]x100	45

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 NCh 2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 17.
- b) Mediante la especificación de una solución constructiva específica para elemento de sobrecimiento, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

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

**Artículo 19.** A contar de los 6 meses desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región del Maule, desarrollará un programa de capacitación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda, orientado a profesionales del sector

público y privado, prestadores de servicio de asistencia técnica (PSAT), entidades de gestión inmobiliaria social (EGIS), empresas constructoras y contratistas, el cual deberá ser implementado de acuerdo a la periodicidad indicada en dicho programa.

**CAPÍTULO III. CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS  
RESIDENCIALES, INDUSTRIALES Y COMERCIALES**

**Artículo 20.** Las calderas nuevas, con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, deberán cumplir con el límite máximo de emisión de material particulado establecido en la siguiente Tabla:

**Tabla 18: Límite máximo de emisión de MP para caldera nueva menor a 75 kWt**

Tamaño (kWt) Potencia térmica nominal de la caldera (kWt)	Límite máximo de emisión MP (mg/Nm <sup>3</sup> )
Menor a 75 kWt	50

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

Para acreditar el cumplimiento de la presente disposición, el propietario de la caldera deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, al momento de realizar su registro, un certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con lo exigido en la Tabla 18.

Se eximen de presentar dicho certificado las calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente.

**Artículo 21.** Las calderas, nuevas y existentes, de potencia térmica nominal igual o mayor a 75 kWt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la siguiente Tabla:

**Tabla 19: Límites máximos de emisión para calderas nuevas y existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Igual o Mayor a 75 kWt y menor a 1 MWt	--	50
Igual o Mayor a 1 MWt y menor a 20 MWt	50	30
Igual o Mayor a 20 MWt	30	30

## i. Plazos de cumplimiento:

- a. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, a contar del plazo de 36 meses, desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.
- b. Las calderas nuevas deberán acreditar con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

## ii. Las calderas que se eximen de acreditar el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la tabla 19 son:

- a. Aquellas calderas nuevas o existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente.
- b. En cuanto al cumplimiento del límite máximo de emisión de material particulado, aquellas calderas de alimentación automática, que usan pellets o chips, en forma exclusiva y permanente; y que cuentan con una eficiencia igual o mayor a 90%. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente, que cumple con las condiciones descritas y que emite una concentración de MP menor o igual al límite máximo de la Tabla 19, correspondiente a la potencia térmica nominal de la caldera.
- c. Aquellas calderas que cogeneran, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%.

Para acreditar las causales de exención establecidas en los numerales anteriores, el titular de una caldera existente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, en un plazo de seis meses contados desde la publicación del presente decreto, un informe que dé cuenta de tales condiciones. Las calderas nuevas deberán acreditarlo ante la Superintendencia, al inicio de su operación. En el caso que se cambie la condición reportada, deberá informarse a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro del plazo de 5 días desde que se produzca dicho cambio.

**Artículo 22.** Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), 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 las exigencias que se establecen en las tablas siguientes:

**Tabla 20: Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> para calderas nuevas**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
Igual o mayor a 1Mwt y menor a 20 Mwt	400
Igual o mayor a 20 Mwt	200

**Tabla 21: Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> y plazos de cumplimiento para calderas existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Desde el 1° de enero del año 2020	Desde el 1° de enero del año 2024
Igual o mayor a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	600
Igual o mayor a 20 MWt	600	400

i. Plazos de cumplimiento:

- a. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.
- b. Los plazos de cumplimiento para calderas existentes corresponden a los indicados en la Tabla 21.

ii. Las calderas que se eximen de acreditar el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la tabla 20 y 21 son:

- a. Aquellas calderas que utilicen en forma exclusiva y permanente, un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente.
- b. Aquellas calderas que acrediten, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, utilizar de manera permanente diésel con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm (partes por millón).
- c. Aquellas calderas que cogeneran, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%.

Para acreditar las causales de exención establecidas en los numerales anteriores, el titular de una caldera existente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, en un plazo de tres meses contado desde la publicación del presente decreto, un informe que dé cuenta de tales condiciones. Las calderas nuevas deberán acreditar dichas condiciones ante la Superintendencia, previo al inicio de su operación. En el caso que se cambie la condición reportada, deberá informarse a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro del plazo de 5 días desde que se produzca dicho cambio.

**Artículo 23.** Corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea:

- a) Calderas que utilizan algún combustible sólido es de un 6% de oxígeno.
- b) Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos es de un 3% de oxígeno.

**Artículo 24.** Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal es igual o mayor a 20 MWt, para dar cumplimiento a los artículos 21 y 22 deberán instalar y validar un sistema de

monitoreo continuo de emisiones (CEMS) para material particulado (MP) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de acuerdo al protocolo establecido mediante Resolución Exenta N°627, de 12 de julio de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente, publicada el 27 de julio de 2016, o aquella que la reemplace.

Estarán exentas de cumplir estas obligaciones, las calderas mencionadas que utilicen combustibles gaseosos.

**Artículo 25.** Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor a 75 kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de MP y SO<sub>2</sub>, con laboratorios autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los protocolos que defina este organismo.

La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la tabla siguiente:

**Tabla 22: Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP y SO<sub>2</sub>**

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

**Artículo 26.** A contar de 12 meses desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía, Fomento y Turismo en conjunto con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático o quien la reemplace en la Región del Maule, propondrá a los representantes del sector de panaderías de la Región del Maule desarrollar prácticas de Producción Limpia que permitan el ingreso a un Acuerdo de Producción Limpia (APL), que tendrá por objetivo el mejoramiento tecnológico de este sector para que reduzcan sus emisiones de material particulado.

**Artículo 27.** Para efectos de lo señalado en este Capítulo, la SEREMI de Salud deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo no mayor a 60 días corridos desde la publicación del presente Plan, el listado de las calderas ubicadas

en el Valle Central de la Provincia de Curicó y que fueron registradas en la SEREMI de Salud de la región del Maule 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 al día de publicación del presente Decreto en el Diario Oficial. Asimismo, la Seremi de Salud deberá informar anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente, las nuevas calderas que hayan sido registradas.

**CAPÍTULO IV. COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE PROYECTOS EN LA ZONA  
SATURADA EN EL MARCO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL**

**Artículo 28.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y que generen directa o indirectamente emisiones de MP iguales o superiores a 1 ton/año, deberán compensar dichas emisiones en un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto, respecto de su situación base.

Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información:

a) Estimación anual de emisiones del proyecto, en la fase de construcción, operación y cierre, según corresponda, señalando el año y etapa en la cual se superará el umbral de emisión permitido.

b) Estimación de emisiones a compensar por año y etapa del proyecto o actividad sujeto a compensar.

Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP10, MP2,5, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV y NH<sub>3</sub>, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas.

Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán 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 generarán de manera anexa a la nueva actividad, como por ejemplo, las asociadas al aumento del transporte. En el caso de proyectos inmobiliarios también se considerarán como emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

Se entenderá por situación base todas aquellas emisiones atmosféricas existentes en la zona sujeta al Plan, previo al ingreso del proyecto o actividad al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. No se podrán imputar a dicha situación base aquellas emisiones generadas con infracción a este Plan o a la normativa ambiental vigente.



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.

**Artículo 29.** Para efectos de lo dispuesto en el artículo anterior, los proyectos o actividades, y sus modificaciones, que deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar, en el marco del SEIA:

- a) Una estimación cualitativa y cuantitativa de las emisiones de la fase (construcción, operación y/o cierre) a compensar.
- b) La metodología y supuestos que se usaron para estimar las emisiones.
- c) Mecanismo de verificación.
- d) Un anexo con la memoria de cálculo de la estimación de emisiones.

**Artículo 30.** Los proyectos o actividades, que deban compensar sus emisiones, deberán presentar un programa de compensación de emisiones, ante la SEREMI del Medio Ambiente, cuyo contenido será, al menos, el siguiente:

1. Una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción, operación y cierre, señalando año y etapa a compensar en que se prevé se superará el umbral de 1 ton/año de MP.
2. Las medidas de compensación, las cuales deben cumplir los siguientes criterios:
  - a. Cuantificable, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
  - b. Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.
  - c. Adicional, entendiéndose por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.
  - d. Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.
3. Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de su implementación, con un indicador de cumplimiento del programa de compensación.
4. Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de

emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, y deberán impulsar la reducción de emisiones de material particulado.

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 de Medio Ambiente.

**Artículo 31.** Sólo se podrán compensar emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- a) Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión; o
- b) Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa; o
- c) Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.

**Artículo 32.** En ningún caso se podrá utilizar como medida de compensación emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental o por término de vida útil o que cierren o hayan cerrado con anterioridad a la aprobación de la solicitud de compensación.

**Artículo 33.** Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a proyectos que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que generen en cualquiera de sus fases, emisiones de material particulado iguales o superiores a 1 ton/año.

#### **CAPÍTULO V. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LAS QUEMAS AGRICOLAS Y FORESTALES**

**Artículo 34.** Desde la publicación en el Diario Oficial del presente Decreto, se prohíbe el uso del fuego para la quema de rastrojos, y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de toda la zona saturada, en el período comprendido entre el 1° de abril al 31 de agosto de cada año. La fiscalización y sanción de esta medida estará sujeta a lo indicado en el D.S.276/1980 Reglamento sobre Roce a Fuego, del Ministerio de Agricultura.

**Artículo 35.** La Corporación Nacional Forestal, a solicitud del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), mediante resolución fundada, podrá autorizar quemas en cualquier época del año, sólo en caso de emergencia por motivos de seguridad fitosanitaria en la Región del Maule.

**Artículo 36.** Desde la publicación en el Diario Oficial del presente Decreto, se prohíbe en los predios agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal que se encuentren dentro de la zona saturada, la quema al aire libre de basuras, neumáticos, plásticos, cueros, residuos industriales y cualquier otra sustancia o material, cuya finalidad sea el control de heladas. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.



#### **CAPÍTULO VI. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS AL TRANSPORTE**

**Artículo 37.** A partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, deberá incorporar en las bases de los nuevos procesos de licitación para las concesiones de Plantas de Revisión Técnica de la Región del Maule, la exigencia de implementar la primera fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) de manera de hacer efectiva la aplicación en dicha región de la Norma de emisión de NO<sub>x</sub>, HC y CO para el control del NO<sub>x</sub> en vehículos de encendido por chispa (Ciclo Otto), de acuerdo al D.S. N°149, del 23 de octubre de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.



**Artículo 38.** A partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, aumentará la cobertura de los controles de opacidad, controlando al 2% del parque de buses de transporte público y de transporte de carga con motor diésel, de las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, tomando como base el parque vehicular informado en las bases de datos del INE o de las Municipalidades respectivas.

**Artículo 39.** La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, priorizará el diseño de proyectos de ciclovías en las áreas urbanas de la zona saturada que cuenten con un Plan Maestro de Ciclovías vigente o planes de gestión, y levantará iniciativas de prefactibilidad, diseño y/o ejecución para su desarrollo. A partir de esta iniciativa, se planea implementar a lo menos 8 kilómetros de red de nuevas ciclovías en las comunas de Curicó y Molina. Junto a esto, se gestionará financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) para levantar proyectos de ciclovías en la Zona.



#### **CAPÍTULO VII. PLAN OPERACIONAL PARA LA GESTIÓN EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Artículo 40.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente, desarrollará el Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos señalado en este capítulo, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por Material Particulado fino MP2,5 que se presenten en

la zona saturada.

El Plan Operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1° de abril y 31 de agosto de cada año, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.

El Plan Operacional se estructurará a partir de las siguientes componentes:

- a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado respirable MP2,5.
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para MP2,5.
- c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía.
- d) Procedimiento para la declaración de episodios críticos.
- e) Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios críticos.

**Artículo 41.** El Ministerio del Medio Ambiente, mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado, que considera el monitoreo de MP2,5 y parámetros meteorológicos en estaciones que cuenten con calificación de representatividad poblacional (EMRP). La SEREMI del Medio Ambiente realizará e informará el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación por MP2,5, según los estados de calidad del aire de: Bueno, Regular, Alerta, Preemergencia y Emergencia Ambiental, según la siguiente tabla:

**Tabla 23: Categorías de calidad del aire<sup>10</sup>**

Calidad del Aire	MP2,5 (µg/m <sup>3</sup> )
Bueno	0 - 50
Regular	51 - 79
Alerta	80 - 109
Preemergencia	110 - 169
Emergencia	≥ 170

**Artículo 42.** Dentro de los 12 meses desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente, implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado fino, conforme a lo establecido en la norma de calidad del aire para MP2,5 vigente. Dicho sistema de pronóstico deberá ser aprobado por resolución del Ministerio del Medio Ambiente.

En tanto no se implemente un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado MP2,5, el procedimiento para realizar la Gestión de Episodios Críticos será por medio de la constatación del episodio. Cada día, se verificará la constatación

<sup>10</sup> D.S. N°12/2011 MMA (norma primaria de material particulado respirable fino MP2,5)

del episodio mediante el análisis del promedio móvil de la concentración MP2,5 de las últimas 24 horas y de las condiciones meteorológicas reportadas por la Dirección Meteorológica de Chile. Constatado el tipo de episodio, se procederá a la declaración de acuerdo a lo establecido en el artículo 44.

**Artículo 43.** 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:

- a) Poner a disposición de la comunidad, a través de su sitio web, la información de calidad del aire obtenida desde la red de monitoreo de la calidad del aire en la zona saturada.
  - (1) Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para MP2,5, es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente, a través de su sitio web.
  - (2) Informar diariamente a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar, según la categoría de episodio crítico de contaminación atmosférica, a través de su sitio web.
- b) Enviar diariamente información a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en el Plan Operacional, en especial los días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por MP2,5.

**Artículo 44.** El procedimiento para la declaración de un episodio crítico será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente a la Intendencia Regional del Maule 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 del Plan Operacional.
- b) La Intendencia Regional del Maule declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda conforme a la Tabla 23, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, dicha Intendencia 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 MP2,5, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Intendente informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.
- d) Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en el estado de

calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el Intendente podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.

- e) Los días en que no se disponga de datos de calidad de aire para MP2,5, se informará de ello a la comunidad y no se podrán tomar medidas correspondientes a episodios críticos.

**Artículo 45.** Mediante Resolución, la SEREMI de Medio Ambiente podrá subdividir la zona de aplicación del Plan, en zonas territoriales de gestión de episodios, las cuales serán definidas cada año, antes del 1 de abril. Estas zonas territoriales serán informadas oportunamente a la ciudadanía en su sitio web.

**Artículo 46.** Durante el periodo de gestión de episodios críticos para MP2,5 se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación, cuya fiscalización y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, región del Maule, conforme a sus atribuciones:

**Medidas en Episodios:**

- a) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **ALERTA**:

1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de las viviendas, entre las 18:00 horas y las 23:59 horas, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.

- b) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **PREEMERGENCIA**, se tomarán las siguientes acciones:

1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de las viviendas, entre las 18:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.

2. Prohibición, entre las 18:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas a leña o carbón mineral con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.

3. Prohibición, entre las 18:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia igual o mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 30 mg/m<sup>3</sup>N de material



particulado. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.

4. A contar del tercer año de entrada en vigencia del presente Plan, se prohibirá en la zona saturada, desde las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, el funcionamiento de calderas con una potencia térmica nominal igual o mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores a 30 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado.
- c) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **EMERGENCIA**, se tomarán las siguientes acciones:
1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, no se permitirán humos visibles provenientes de las viviendas, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, exceptuando un periodo máximo de 15 minutos continuos para el encendido de los artefactos.
  2. Prohibición, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas a leña o carbón con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.
  3. Prohibición, entre las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores a 30 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.
  4. A contar del tercer año de entrada en vigencia del presente Plan, se prohibirá en la zona saturada, desde las 06:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente, el funcionamiento de calderas con una potencia térmica nominal igual o mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores a 20 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado.
- d) La SEREMI de Salud de la región del Maule, mediante acto administrativo, establecerá el procedimiento para verificar la emisión de material particulado, para efectos de identificar las calderas a las cuáles le corresponderá la prohibición de funcionamiento en episodios críticos de Preemergencia y Emergencia, en tanto no entre en vigencia el límite de emisión del artículo 21.
- e) Quedarán exentos de paralizar sus actividades, en preemergencia y emergencia aquellos proyectos inmobiliarios, que se calefaccionen a través de un sistema de calefacción distrital y cuyas emisiones cumplan con la norma establecida en los artículos 21, 22 y 23 del presente Plan, según corresponda.
- f) La SEREMI de Educación de la Región del Maule comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico. 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.

- g) La SEREMI de Educación podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre y recintos cerrados, para la totalidad de la comunidad escolar de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico. En general, se recomienda abstenerse de realizar actividad física, de acuerdo a lo expuesto en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública, guía que se encuentra disponible en su página web<sup>11</sup>.
- h) Respecto de las clases de educación física y actividades deportivas, La SEREMI de Educación de la Región del Maule, podrá recomendar modificar la actividad física, abordando objetivos de aprendizaje que impliquen menor desplazamiento, idealmente realizándolas bajo techo. Las medidas que adopte dicha SEREMI, no implicarán pérdida de la subvención escolar.
- i) La SEREMI del Medio Ambiente informará a la SEREMI del Deporte de la región del Maule, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos para que lo difunda entre las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, informar sobre los riesgos de realizar dichas actividades físicas.

#### **CAPÍTULO VIII. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Artículo 47.** La Seremi del Medio Ambiente desde la entrada en vigencia del presente Decreto, desarrollará anualmente, un Programa de Difusión y Educación que considere las siguientes líneas:

- a) Una Estrategia Comunicacional, la que contendrá un conjunto de campañas públicas anuales y mecanismos de difusión a la comunidad, para que se encuentre debida y oportunamente informada respecto del Plan de Descontaminación Atmosférica, de manera de promover el cumplimiento de sus medidas y educar a la comunidad respecto a prácticas y acciones que apunten a la descontaminación del aire.
- b) Realizar anualmente una cuenta pública relativa a los avances y logros del Plan.
- c) Difundir la temática de calidad del aire, en los establecimientos educacionales que participen en el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE) de las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina y propender a que incluyan dicha temática dentro de sus líneas de acción.
- d) Promover en el marco del Fondo de Protección Ambiental

<sup>11</sup> [https://dipol.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-DE-RECOMENDACIONES-AF-MP-2.5.pdf](https://dipol.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-DE-RECOMENDACIONES-AF-MP-2.5.pdf)

iniciativas de mejoramiento de calidad del aire en la zona saturada.

e) Promover los Programas de Recambio de Calefactores.

**Artículo 48.** A contar de 6 meses desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI de Educación de la región del Maule, realizará las siguientes acciones:

- a) Generar una estrategia de difusión sobre el Plan de Descontaminación Atmosférica en los establecimientos educacionales de las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina que contemple la participación de representantes de todos los estamentos de las Comunidades Educativas.
- b) Colaborar, en su rol de integrante del Comité Regional del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), para incorporar la temática de calidad de aire, en el ámbito curricular de los respectivos planes de trabajo de establecimientos certificados de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina.
- c) Orientar a todos los establecimientos educacionales de las comunas involucradas, en la implementación de ejes referidos al reconocimiento, tratamiento y solución del problema de la contaminación atmosférica.
- d) Diseñar e implementar un Plan de Capacitación, destinado a representantes de los estamentos de la Comunidad Educativa (directivos, docentes, estudiantes, padres y apoderados y asistentes de la educación), considerando las siguientes áreas de Modelo de Gestión Escolar:
  - i) Liderazgo, referido a la inclusión del tema en los instrumentos de gestión como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), Plan Integral de Seguridad Escolar (PISE) y el Plan de Mejoramiento Educativo (PME); y
  - ii) Gestión Curricular, referido a estrategias metodológicas, uso de material didáctico y desarrollo de competencias cognitivas y procedimentales.
- e) Reforzar el trabajo con la Red de Encargados de Emergencias de los establecimientos educacionales, entregando herramientas prácticas para respaldar su labor al interior de la Unidad Educativa como agentes de promoción y gestión de buenas prácticas.

**Artículo 49.** 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 salud asociados a la calidad del aire en la zona saturada.

**Artículo 50.** La SEREMI de Energía, deberá desarrollar, durante la implementación del presente Plan, una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa.

**Artículo 51.** A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente difundirá a los Departamentos de Administración de Educación Municipal y/o a los sostenedores de establecimientos educacionales, según sea el caso, de las comunas de la zona saturada, la necesidad de que los establecimientos educacionales participen del SNCAE y logren implementar acciones, planes o programas en las siguientes materias:

- a) Fortalecimiento de la gestión ambiental local.
- b) Acciones en calidad del aire combinado con el programa integral de educación energética (con el apoyo de la SEREMI de Energía).

**Artículo 52.** A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la Gobernación Provincial de Curicó junto a la SEREMI del Medio Ambiente deberá realizar anualmente, programas de fortalecimiento y capacitación de profesionales y técnicos involucrados en el diseño, implementación y seguimiento del Plan, en los organismos comprometidos con el mismo.

**Artículo 53.** La SEREMI del Medio Ambiente con el objetivo de fortalecer las capacidades de gestión ambiental local de los Municipios y de la comunidad, en especial a través del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) del Ministerio del Medio Ambiente, promoverá la participación de los municipios y los ciudadanos en la ejecución de la dimensión local de las medidas del Plan, para lo cual desarrollarán las siguientes actividades:

- a) Plan de capacitación a los funcionarios municipales: en la creación, gestión, promoción y aplicación de instrumentos de gestión ambiental local en los municipios que participan del Sistema Nacional de Certificación Ambiental Municipal (SCAM). Esta medida estará a cargo de la SEREMI del Medio Ambiente en coordinación con las respectivas municipalidades.
- b) Plan de capacitación a los líderes socio ambientales a través de distintas metodologías tales como talleres, charlas educativas, foros o seminarios, para establecer estrategias de trabajo consensuadas y participativas en las instancias comunales para el cumplimiento de las medidas en torno a la implementación del Plan. Esta medida estará a cargo de la SEREMI del Medio Ambiente en coordinación con las respectivas municipalidades.
- c) Plan Comunicacional Anual: la Gobernación Provincial junto a la SEREMI del Medio Ambiente y las I. Municipalidades de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, desarrollarán e implementarán un Plan Comunicacional anual, que definirá actividades de difusión en medios de comunicación, tales como radio de transmisión local y regional, y canales de televisión, desarrollo de festivales y campañas informativas, con el objeto de informar a la ciudadanía sobre el avance y efectividad de las medidas del Plan.

- d) Actividades de divulgación: la SEREMI del Medio Ambiente, junto a los servicios competentes, diseñarán y desarrollarán material de divulgación con información referente a los resultados de los estudios o antecedentes técnicos generados en el Plan. Asimismo, se difundirán estos contenidos a través de la realización de actividades en terreno, Oficina de Información, Reclamos y Solicitudes (OIRS) municipales y de la SEREMI del Medio Ambiente.

**Artículo 54.** A contar de 6 meses desde la publicación del presente Plan el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente coordinará con las respectivas SEREMI de Educación, SEREMI de Salud, SEREMI de Energía, Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI), SEREMI del Deporte, y los Municipios de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia y Molina, la elaboración de un plan de acción con actividades y plazos asociados por institución, para abordar la temática de difusión y educación de la calidad del aire. Dicho plan deberá considerar lo estipulado en los artículos 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53 y ser actualizado y ejecutado cada año durante la implementación del Plan de Descontaminación.

#### **CAPÍTULO IX. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN**

##### **1. Fiscalización y verificación del cumplimiento del Plan de Descontaminación Atmosférica.**

**Artículo 55.** La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas que establece el presente Decreto será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente sin perjuicio de los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.

En particular, la Superintendencia podrá encomendar anualmente por medio de un subprograma de fiscalización ambiental a la SEREMI de Salud de la Región del Maule y/o, previo convenio a los municipios de la zona saturada, aquellas medidas sujetas a su fiscalización.

**Artículo 56.** La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos del Plan.

Para tales efectos, la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro del plazo de seis meses 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 posterior reporte a la Superintendencia del estado de avance de las medidas.

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

La Superintendencia remitirá anualmente, en el mes de mayo, un informe de avance de las medidas del Plan y su fiscalización a la SEREMI del Medio Ambiente, dando cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas. Dicho informe será publicado anualmente en la página web del Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 57.** Todas las Instituciones que tengan asociadas medidas de este Decreto, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente un programa de trabajo para dar cumplimiento a los compromisos del Plan, que se entregará en marzo de cada año y un reporte de lo ejecutado, en diciembre de cada año. Ambos documentos serán difundidos en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente.

## **2. Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica**

**Artículo 58.** 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 la publicación del mismo en el Diario Oficial.

## **CAPÍTULO X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

### **Generación de información estratégica para la gestión de la calidad del aire**

**Artículo 59.** El Ministerio del Medio Ambiente, cada cinco años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada, esto es, MP10, MP2,5, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV y NH<sub>3</sub>.

**Artículo 60.** Los organismos y servicios públicos deberán anualmente determinar los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el presente Plan, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento.

## **CAPÍTULO XI. VIGENCIA**

**Artículo 61.** 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 62:** Si el presente Decreto entrara en vigencia en una fecha posterior al inicio del período de gestión de episodios críticos, indicado en el artículo 40, las medidas asociadas a este período quedarán suspendidas hasta el período de gestión de episodios críticos del año siguiente, aplicándose por tanto las

medidas normativas disponibles a esa fecha, tales como alertas sanitarias, entre otras.

**ARTÍCULO TRANSITORIO:** Para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan respecto de los recambios de calefactores comprometidos, se considerarán aquellos efectuados a partir del 1° de marzo de 2017.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE

MICHELLE BACHELET JERIA  
Presidenta de la República



MARCELO MENA CARRASCO  
Ministro del Medio Ambiente



MARIO FERNÁNDEZ BAEZA  
Ministro del Interior y Seguridad Pública



JORGE RODRÍGUEZ GROSSI  
Ministro de Economía, Fomento y Turismo



ADRIANA DELPIANO PUELMA  
Ministra de Educación



*[Signature]*  
**CARMEN CASTILLO TAUCHER**  
Ministra de Salud



*[Signature]*  
**PAULINA SABALL ASTABURUAGA**  
Ministra de Vivienda y Urbanismo



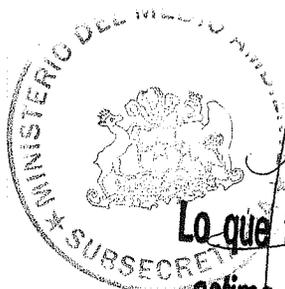
*[Signature]*  
**CARLOS FURCHE GUAJARDO**  
Ministro de Agricultura



*[Signature]*  
**PAOLA TAPIA SALAS**  
Ministra de Transportes y Telecomunicaciones



*[Signature]*  
**ANDRÉS REBOLEDO SMITMANS**  
Ministro de Energía



*[Signature]*  
**Lo que transcribo para UD. para los fines que  
estime pertinentes Felipe Riesco Eyzaguirre**  
Subsecretario del Medio Ambiente