

aire de otros sectores y la ocurrencia de condiciones de estabilidad y el desarrollo de inversiones térmicas más intensas.

Se ha estimado que la variabilidad estacional se ve afectada por la ocurrencia de quemas agrícolas entre los meses de marzo y octubre y por las emisiones de combustión residencial de leña, mayoritariamente durante los meses fríos del año, desde mayo a agosto.

El comportamiento de las concentraciones de MP10 durante el día, también presenta diferencias entre los meses de primavera y verano, con menores concentraciones en el periodo estival. En cambio, en los meses de otoño e invierno existe un pronunciado aumento de las concentraciones de MP 10, especialmente durante la noche. En el caso de la ciudad de Rancagua es posible observar un aumento relativo durante la punta de la mañana que puede asociarse al impacto del transporte.

El valle central de O'Higgins se encuentra en una zona de transición entre la extrema aridez característica de la zona norte y la alta pluviometría de la zona sur del país. Las condiciones meteorológicas y el comportamiento de diferentes parámetros como la precipitación, temperatura y estabilidad, presentan marcadas variaciones interanuales, en buena medida influenciadas por el comportamiento denominado El Niño Oscilación del Sur.

El empeoramiento en las condiciones medias de transporte de contaminantes y un incremento de la estabilidad atmosférica cerca de la superficie se registra entre los meses de abril a septiembre. Durante este periodo se presentan recurrentes configuraciones meteorológicas asociadas a un bajo factor de ventilación que generan condiciones propicias para que se produzcan episodios de alta contaminación atmosférica por MP10.

El empeoramiento de la calidad del aire se ha asociado a fenómenos a escala sinóptica observados en la zona central de Chile. De este modo la ocurrencia de condiciones de marcado predominio de altas presiones en la tropósfera media, la ocurrencia de vaguadas costeras y la evolución de sistemas frontales débiles, al igual que en la cuenca de Santiago, modulan los fenómenos de estabilidad que se traducen típicamente en episodios críticos de contaminación.

De este modo, las configuraciones denominadas "tipo A" asociadas a condiciones de alta presión y desarrollo de vaguada costera, y las de "tipo BPF" desarrollo de baja pre frontal y configuraciones mixtas, es decir A-BPF, se asocian a episodios de alta contaminación en Chile Central.

La marcada estacionalidad que se observa entre abril y agosto se explica por el empeoramiento de la ventilación y el aumento de las emisiones. Especial atención merece la situación de Rancagua donde los niveles de MP10 se mantienen todo el año por sobre el valor de la norma la referencia anual para este contaminante ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Considerando los antecedentes disponibles que indican que la quema de biomasa para calefacción se concentra en los meses más fríos (abril-agosto) y que las quemas agrícolas se producen principalmente entre los meses de marzo a septiembre, resulta evidente que existen otras actividades relevantes que aportan a las concentraciones de MP10 en los meses más cálidos, porque las concentraciones no bajan en forma significativa.

En consideración a la reciente entrada en vigencia del DS N°12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5, se incorporan antecedentes para este contaminante en la zona saturada. Campañas realizadas en la ciudad de Rancagua para los años 2004, 2005 y 2007 indican que la fracción fina representa un 61%, datos concordantes con los obtenidos en la estación de monitoreo de Rancagua entre los años 2008 y 2011. La fracción fina determina en gran medida la variabilidad de las concentraciones de MP10 a lo largo del año, mientras que la fracción gruesa no muestra una variación significativa. Las concentraciones de MP2,5 aumentan entre abril y agosto, llegando durante el mes de junio a representar más del 75% del MP10.

#### D. Sobre los responsables de las emisiones y su impacto en la calidad del aire

Los problemas de contaminación que presenta la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins han sido estudiados a partir del año 1996 junto con la implementación del proyecto de calidad del aire para la ciudad de Rancagua, financiado por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), la Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud.



Esta iniciativa permitió identificar, en una primera instancia, que el principal problema de contaminación de la ciudad de Rancagua estaba referido al material particulado MP10. Además, a través de dicho proyecto se pudo reconocer que las principales fuentes de emisión correspondían a la combustión de leña para calefacción doméstica y quemas agrícolas, las fuentes móviles y la actividad de la fundición de cobre.

Posteriormente, se desarrollaron una serie de estudios para conocer con mayor especificidad los problemas que presentaba la región respecto del material particulado y los gases precursores. Así, el inventario de emisiones regional para el año 2006 (Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008) incorpora el aporte del sector industrial, incluyendo la fundición Caletones, el sector residencial, las quemas agrícolas e incendios forestales y las emisiones del transporte.

**Tabla 4.** Inventario de emisiones para la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins año 2006. Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008

FUENTES ESTACIONARIAS Y MÓVILES ESCENARIO 2006							
Categoría de Fuente	PM10 ton/año	PM2,5 ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SOx ton/año	NH3 ton/año
Industria (otras)	214	159	704	1.186	11	2.138	335
Industria Cobre	1.565	1.322	476	2.051	42	116.412	57
Combustión de Leña	5.261	5.113	48.275	557	21.700	73	442
Otras residenciales	4	4	18	83	3.492	22	237
Evaporativas Comerciales					15.011		
Quemas Agrícolas	2.257	2.157	14.584	636	1.320	84	
Incendios Forestales	5.505	4.675	52.308	1.925	3.620	582	526
Otras Areales	5	4	17	1	41.122		111.364
<b>Total Estacionarias</b>	<b>14.811</b>	<b>13.434</b>	<b>116.382</b>	<b>6.439</b>	<b>86.319</b>	<b>119.312</b>	<b>112.960</b>
Buses licitados	8	7	41	145	13	3	0
Otros buses	64	57	288	1.256	149	31	1
Camiones	134	118	580	1.978	308	68	1
Vehículos Livianos	47	26	19.171	2.009	1.244	26	61
Fuera de Ruta	67	61	347	376	60	0	0
<b>Total Móviles</b>	<b>321</b>	<b>269</b>	<b>20.427</b>	<b>5.764</b>	<b>1.774</b>	<b>127</b>	<b>63</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.132</b>	<b>13.703</b>	<b>136.809</b>	<b>12.203</b>	<b>88.093</b>	<b>119.439</b>	<b>113.023</b>

En la figura siguiente se puede observar de mejor forma cómo cada uno de los sectores aporta respecto de las emisiones de material particulado y sus gases precursores.

- La quema de biomasa, representada por el uso residencial de leña, quemas agrícolas e incendios forestales aportan una proporción mayoritaria de las partículas emitidas directamente a la atmósfera.
- Las fuentes móviles, por su parte, son responsables de la mayor parte de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), que es un precursor de material particulado y de ozono troposférico. También tienen un aporte importante a las emisiones de polvo resuspendido.
- Las fuentes industriales tienen un aporte significativo a las emisiones de material particulado, óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx), respecto de este último contaminante el aporte supera el 99% y se asocia en forma casi exclusiva a la fundición de Caletones.
- Finalmente, la categoría denominada "otras emisiones estacionarias" representa un aporte muy significativo en las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) principalmente por las emisiones evaporativas, y un aporte que supera el 98% a las emisiones de Amoníaco (NH3) proveniente de las actividades agropecuarias.

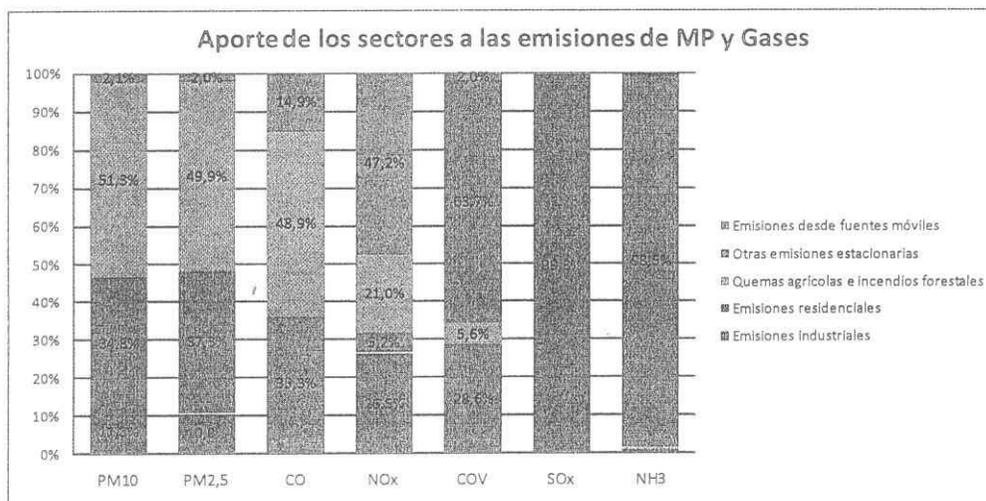


Figura 4. Aporte porcentual de los sectores en las emisiones de material particulado y gases.

Según antecedentes del estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins" (2008) que realizó una actualización del inventario de emisiones con base en el año 2006 para el año 2007, para la zona saturada del valle central la combustión residencial de leña y las quemadas agrícolas son las fuentes principales de las emisiones directas de MP 10 a la atmósfera.

Para determinar el aporte de cada una de las fuentes emisoras a las concentraciones de MP10 en la zona saturada del Valle Central y de esta manera evaluar su impacto en la calidad del aire se ejecutó durante el año 2012 el Estudio FNDR "Especiación de material particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando", cuyo objetivo es determinar las responsabilidades en los aportes a las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 de distintas fuentes de emisión de material particulado directo, y de sus precursores (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>).

Los resultados de dicho estudio indican que XXXXXXXXXXXXXXX

En base a los antecedentes anteriores el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica pone especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña, quemadas agrícolas, la industria y sector transporte, en consideración a sus aportes en emisiones de MP10, pero también considerando su aporte en MP2,5.

## E. Sobre las metas del PDA

### e.1. Meta global de reducción de emisiones

Se ha establecido el año 2007 como año base para el Plan de Descontaminación Atmosférica. En ese año las estaciones monitoras ubicadas en la zona saturada acusan un máximo percentil 98 y media trianual de MP10 en la estación EMRP de Rancagua, con valores de 186  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. Cabe mencionar que en dicho año la estación Rancagua presentó un total de 24 días sobre el valor de la norma.

Al evaluar la situación respecto de la norma primaria de calidad del aire como concentración anual, los registros más altos corresponden a la estación Rancagua con valores de 76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el periodo 2004-2006; 78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el periodo 2005-2007; 74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el periodo 2006-2008 y 76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el periodo 2007-2009. Dado lo anterior, se considera la condición más crítica como base para evaluar la reducción de emisiones, en consideración al principio preventivo de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Considerando el año 2007 como año base y un horizonte de 10 años para implementar la reducción de concentraciones, a partir de la dictación del Plan, se establece como meta superar el estado de saturación, es decir lograr un valor de percentil 98 para la norma de 24 horas y promedio trianual inferior al estado de saturación; 149  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente, según el detalle presentado en Tabla 5.



Tabla 5. Meta de reducción de concentraciones de MP10 para salir del estado de saturación

Norma de Material Particulado MP10	Norma ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Año Base 2007 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Meta de Calidad del Aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Reducción ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Reducción (%)
MP10 Anual: Media Trianual 2005-2007	50	78	49	29	37
MP10 24 horas P98	150	186	149	37	20

Para lograr una reducción del 37% en las concentraciones de MP10 en base anual, es necesario reducir las emisiones de partículas y gases precursores en dicha proporción. Lo anterior significa que todos los sectores deberán reducir sus emisiones en 37% respecto del año base 2007.

En base a los resultados del estudio de Especiación de material particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando se establecen los siguientes valores de meta de reducción de emisiones.....

### e.2 Plazo y cronograma de reducción de emisiones

Para salir del estado de saturación por norma de 24 horas de MP10 se deben disminuir las concentraciones en un 20% en relación al año base, considerando un plazo de 10 años. Para salir del estado de saturación por norma anual de MP10, se deben disminuir las concentraciones en un 37% en relación al año base, considerando idéntico plazo que para la norma diaria.

### e.3 Indicadores de efectividad

Se definen los siguientes indicadores de efectividad para el Plan de Descontaminación, los cuales tiene por finalidad verificar anualmente el efecto real en la calidad del aire de la zona saturada del Valle Central, de la implementación de las medidas de gestión y control de emisiones a la atmósfera:

- Número de días/año que se supera la norma diaria de MP10 (sobre  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- Disminución del máximo diario (Percentil 98) respecto del año base.
- Disminución de las concentraciones promedio anual y trianual de MP10 respecto del año base.

### f. Beneficios y costos del Plan

Existe una comprobada relación entre la concentración de material particulado respirable (MP10) y los efectos nocivos de corto plazo sobre la salud de las personas. Este aumento en casos de mortalidad y morbilidad se manifiesta a través de muertes prematuras por causas cardiovasculares y respiratorias, además de hospitalizaciones, consultas en servicios de urgencia, días de ausentismo laboral y escolar. Dado lo anterior, es importante indicar que contar con un instrumento de gestión ambiental como el PDA permitirá mejorar la calidad de vida de la población al disminuir los riesgos en salud y, del mismo modo, los costos en que debe incurrir el Estado y la población para tratar los efectos en la salud atribuibles a la contaminación.

El D.S. Nº 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer planes de prevención y de descontaminación exige la elaboración de un análisis general del impacto económico y social de los planes de descontaminación (AGIES).

Dicho AGIES abordó la evaluación de los beneficios y costos económicos y sociales producto de la implementación del PDA, evaluando sus efectos sobre los distintos agentes (población, emisores, Estado) en función de los impactos sobre la salud de las personas, los costos que deben asumir los individuos y empresas; y finalmente los esfuerzos que realice el Estado para descontaminar la zona saturada. Las medidas evaluadas en este estudio fueron: xxxxxxxxxxxx



Los beneficios directos del PDA corresponden a: reducción en el número de casos por mortalidad y morbilidad asociados a la contaminación atmosférica por MP10; mejoras en la visibilidad de las personas que habitan el área afectada; y un menor consumo de energía (leña). Siendo los beneficios más relevantes los asociados a la salud de la población, éstos se estimaron usando el método .....

Respecto a los costos económicos, éstos pueden asociarse a mayores costos de fiscalización y monitoreo por parte del Estado; costos de abatimiento de contaminantes para fuentes emisoras existentes; y mayores costos por acreditación de emisiones para fuentes emisoras contaminantes.

La estimación de beneficios y costos del PDA, según su distribución entre distintos agentes afectados: estado, emisores y la población, se resume en la siguiente tabla:

FALTA INCORPORAR TABLA BENEFICIOS Y COSTOS DEL PDA

Se puede observar que el PDA Valle Central presenta beneficios que superan largamente a los costos sociales de su implementación.....

#### **g. Sobre los contenidos del Plan: descripción general de sus contenidos y estructuración**

El PDA es el resultado de un trabajo en conjunto con los diversos organismos públicos y/o privados con competencia en la materia, correspondiéndole a la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (SEREMI del Medio Ambiente) la coordinación del proceso.

En el Capítulo I, se exponen las características generales de la zona saturada, así como también aquellos antecedentes que permitieron su declaración. Junto a ello se presentan el inventario de emisiones, las fuentes que generan los mayores aportes a la emisión de MP10 y sus precursores y también se determina la meta de reducción de emisiones esperada para salir de la condición de saturación.

Los Capítulos II, III, IV y V contienen los fundamentos y la propuesta de regulación para controlar las emisiones de material particulado y sus precursores, aplicadas a la combustión residencial de leña, las quemadas agrícolas, la industria y el transporte en el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

El Capítulo VI, aborda las condiciones establecidas para la compensación de emisiones.

El Capítulo VII contiene el Plan Operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación atmosférica por MP10 e incorpora las recomendaciones y medidas contempladas en caso de declararse la condición de episodio crítico de acuerdo al D.S.Nº59/98, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece la norma de calidad primaria para este contaminante.

El Capítulo VIII describe el Programa de Educación y Difusión, de gran relevancia considerando que parte importante de la aplicación de las medidas depende de la incorporación de estas por parte de la población del área declarada zona saturada.

El Capítulo IX describe los órganos de la administración del Estado encargados de la fiscalización y verificación del cumplimiento de las medidas, los mecanismos que se utilizarán para verificar el cumplimiento de los indicadores establecidos en el PDA y el periodo considerado para la actualización del Plan.

El Capítulo X contiene el detalle de los programas complementarios, que permitirán reforzar la implementación de las medidas para cada una de las líneas estructurales del Plan: leña, quemadas agrícolas, transportes e industrias.

**Artículo 3.** Para los efectos de este decreto se entenderá por:

**Área urbana:** Área territorial destinada a acoger usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los Instrumentos de Planificación Territorial, según la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción.



**Área rural:** Área territorial establecida en los Instrumentos de Planificación Territorial que está fuera de los límites urbanos o de extensión urbana en su caso, según la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción.

**Artefacto:** es aquel calefactor o cocina que combustiona leña o derivados de la madera, fabricado, construido o armado, en el país o importado, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 kW, de alimentación manual o automática, de combustión abierta o cerrada, que proporciona calor en el espacio en que se instala y está provisto de un ducto para la evacuación de gases al exterior.

**AGIES:** Análisis General de Impacto Económico y Social.

**CONAF:** Corporación Nacional Forestal.

**CORFO:** Corporación de Fomento de la Producción.

**CPL:** Consejo de Producción Limpia.

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

**EMRP:** Estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional, de acuerdo con la norma de calidad primaria para MP10, D.S. N° 59/1998 modificado por el Decreto Supremo N° 45 de 2001, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**FNDR:** Fondo Nacional de Desarrollo Regional

**Fuentes emisoras existentes:** Todas aquellas instaladas con anterioridad a la publicación del PDA en el Diario Oficial.

**Fundición de hierro y acero:** Proceso térmico para fabricar piezas metálicas de hierro y acero o aleaciones hierro-acero, las cuales son moldeadas, donde también es factible procesar metal reciclado que contenga hierro y acero.

**INDAP:** Instituto de Desarrollo Agropecuario.

**Leña:** porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos, utilizada como combustible sólido residencial, comercial e industrial.

**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 NCh 2907/2005.

**Metro cúbico de leña:** volumen de leña apilada, cuya dimensión es 1 m de alto, 1 m de ancho y 1 m de largo, que queda luego de descontar los espacios intersticiales entre los trozos de la pila.

**Metro estéreo:** volumen de leña apilada, cuya dimensión es 1 m de alto, 1 m de ancho y 1 m de largo, que incluye los espacios de aire.

**Norma Chilena Oficial N°2907/2005:** Norma sobre combustible sólido – leña – requisitos, declarada oficial por Resolución Exenta N°569 (13 de Septiembre de 2005), del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial (23 de Septiembre de 2005).

**PDA:** Plan de Descontaminación Atmosférica.

**Quemas controladas:** Conforme al artículo 2° del D.S. N° 276, de 1980, del Ministerio de Agricultura, es la acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a normas técnicas preestablecidas, con el fin de mantener el fuego bajo control.

**Quema libre:** Es 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 silvoagropecuario.

**SAG:** Servicio Agrícola y Ganadero.



**SEC:** Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

**SEREMI de Agricultura:** Secretaría Regional Ministerial de Agricultura.

**SEREMI de Economía:** Secretaría Regional Ministerial de Economía.

**SEREMI de Educación:** Secretaría Regional Ministerial de Educación.

**SEREMI de Energía:** Secretaría Regional Ministerial de Energía.

**SEREMI del Medio Ambiente:** Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente.

**SEREMI de Salud:** Secretaría Regional Ministerial de Salud.

**SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones:** Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones.

**SEREMI de Vivienda y Urbanismo:** Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo.

**SERCOTEC:** Servicio de Cooperación Técnica, dependiente del Ministerio de Economía.

**SERVIU:** Servicio de Vivienda y Urbanización

**Sistemas de post tratamiento para buses:** De acuerdo al D.S.65/2004 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones son dispositivos de post combustión que incluyen todas las partes ajenas a un vehículo o que hayan sido parte del sistema de proceso de certificación de emisiones del modelo del motor, que operan en forma integral para disminuir o retener partículas generadas por combustión en los motores y que actúa sobre los gases de escape que se producen en el motor. Dichos sistemas no deben afectar el normal funcionamiento del vehículo o de sus componentes.

**Xilohigrómetro:** Equipo que utiliza para medir la proporción de agua que contiene la madera, tanto libre como de saturación y su medición es en base húmeda.

## CAPITULO II. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA

### 2.1 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña

**Artículo 4.** Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del PDA en el Diario Oficial, quien comercialice leña al interior de la zona saturada deberá cumplir con lo siguiente:

- Requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N°2907/2005, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha norma, que define leña seca como aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca.
- Contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de esta norma, que deberá ser utilizado a requerimiento del cliente y deberá contar con las especificaciones técnicas indicadas en el punto definiciones.
- Falta definir si se considerará exigencia de unidad de comercialización

La fiscalización de esta medida será realizada por las 17 municipalidades que conforman la zona saturada mediante el cumplimiento de las ordenanzas municipales dictadas en esta materia o por cualquier otro organismo con competencia para su fiscalización.

**Artículo 5.** Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del PDA en el Diario Oficial, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins (en adelante SEREMI del Medio Ambiente), en conjunto con los servicios públicos competentes, se coordinará con los municipios de la zona saturada para generar y publicar ordenanzas municipales orientadas a regular el comercio y calidad de la leña en las comunas que conforman la zona saturada.

**Artículo 6.** Una vez publicado el Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía a través de SERCOTEC, con financiamiento regional del FNDR, deberá comenzar a implementar un Programa de Apoyo al Mejoramiento de Infraestructura y Condiciones de Comercialización de leña y



derivados de la madera de la zona saturada. Dicho programa se implementará por un periodo mínimo de 5 años.

**Artículo 7.** Transcurridos 12 meses, contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente, con financiamiento regional FNDR, deberá ejecutar un estudio que permita evaluar las emisiones provenientes de la combustión de uso de leña de frutales provenientes de huertos sometidos a aplicaciones de plaguicidas.

En base a los resultados de dicho estudio, si se evidencia riesgos potenciales para la salud humana, se restringirá la comercialización de leña de frutales para calefacción y en cocinas a leña en el área urbana de las 17 comunas que conforman la zona saturada del Valle Central a través de ordenanzas municipales.

## 2.2 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos

**Artículo 8.** Una vez publicado el PDA en el Diario Oficial se prohíbe en las áreas urbanas de la zona saturada del Valle Central utilizar chimeneas de hogar abierto destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados.

**Artículo 9.** Una vez publicado el Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente, con financiamiento sectorial y regional, a través de FNDR pondrá en marcha un programa de recambio voluntario de artefactos a leña existentes.

Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio voluntario de artefactos a leña existentes por equipos de calefacción o de cocción de alimentos más eficientes y de menores emisiones de partículas en las comunas de la zona saturada y que cumplan con los límites de emisión establecidos en la Norma de Emisión Particulado para los Artefactos que Combustionen o Puedan Combustionar Leña y derivados de la madera.

El programa deberá contemplar un recambio de al menos 12.000 artefactos en la zona saturada del Valle Central en el periodo de implementación del PDA.

La meta global de reducción de este programa deberá ser de xxxx % de las emisiones directas de MP producidas por calefactores residenciales a leña.

## 2.3 Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda

**Artículo 10.** Una vez publicado el Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, con presupuesto sectorial, entregará subsidios de mejoramiento térmico de las viviendas existentes del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) en la zona saturada del Valle Central.

Como mínimo se deberán entregar 10.000 subsidios en el periodo de implementación del PDA.

**Artículo 11.** Mecanismos de incentivos al mejoramiento térmico en viviendas de más de 600 UF

**Artículo 12.** Desde la publicación del PDA en el Diario Oficial, las nuevas viviendas y edificaciones que se construyan en la zona saturada, deberán acreditar el cumplimiento de un estándar de aislación térmica equivalente a lo establecido para zona térmica N°4 de acuerdo al Manual de aplicación de la Reglamentación Térmica, de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (2007) o por el que lo reemplace o modifique.

**CAPITULO III. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A QUEMAS AGRÍCOLAS**

**Artículo 13.** 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 las provincias de Cachapoal y Colchagua de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, según el siguiente detalle:

Transcurridos 12 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial el periodo de prohibición de quemas será del 1 de marzo al 31 de octubre de cada año.

Transcurridos 24 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se prohíben las quemas durante todo el año.

Sin perjuicio de los programas de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, CONAF y SAG deberán organizar y coordinar el plan de fiscalización que considere:

◦ La prohibición absoluta de realizar quemas agrícolas en los terrenos agrícolas, ganaderos, o de aptitud preferentemente forestal de la zona saturada del Valle Central. Igualmente, el uso del fuego para la quema de cualquier vegetación viva o muerta que se encuentre en dichos terrenos.

◦ La prohibición que rige para todo el país la quema durante todo el año de neumáticos u otros elementos contaminantes para la agricultura, como práctica para prevenir o evitar los efectos de las heladas.

◦ Generar una campaña de difusión para sensibilizar sobre las prohibiciones relativas al uso del fuego.

**Artículo 14.** Una vez publicado el PDA en el Diario Oficial, se prohíbe en la zona saturada la quema libre, en la vía pública o en recintos privados, de hojas secas y todo tipo de residuos de manera tal de evitar que los productos de la combustión se emitan directamente al ambiente.

La fiscalización de esta medida será realizada por inspectores de las municipalidades de las comunas que conforman la zona saturada y por Carabineros de Chile.

**Artículo 15.** Dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del PDA en el Diario Oficial, la SEREMI de Agricultura con financiamiento regional del FNDR, deberá iniciar la ejecución de un Programa Complementario que tome como base la plataforma y forma de funcionamiento del Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD Sustentable) dirigido específicamente a la zona saturada del Valle Central y que considere como líneas bonificables prácticas que contribuyan a la disminución de la contaminación atmosférica, entre estas la incorporación de rastrojos. Dicho programa se implementará por un periodo mínimo de 5 años.

**Artículo 16.** Una vez publicado el PDA en el Diario Oficial la SEREMI de Economía a través de CORFO focalizará sus instrumentos de fomento para financiar alternativas de valorización de rastrojos, restos de poda y sistemas de control de heladas, durante un período mínimo de 5 años. Falta especificar cómo.

**Artículo 17.** Una vez publicado el PDA en el Diario Oficial la SEREMI de Economía a través de SERCOTEC, durante todo el periodo de implementación del Plan, otorgará un puntaje adicional a quienes postulen a sus programas y que presenten iniciativas orientadas a la valorización de rastrojos, restos de poda y sistemas de control de heladas en la zona saturada del Valle Central.



## CAPITULO IV. CONTROL DE EMISIONES INDUSTRIALES

### 4.1 Medidas orientadas a reducir las emisiones en instalaciones de combustión (3- 50 MWt)

**Artículo 18.** Se establecen los siguientes límites de emisión para los contaminantes MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> para fuentes nuevas y existentes, que realizan procesos de combustión con un funcionamiento mayor o igual a 500 horas en un año calendario o cuya operación sea superior o igual al 30 por ciento de su capacidad anual.

El plazo para dar cumplimiento a los límites de emisión para fuentes existentes es de 24 meses, contados desde la entrada en vigencia del PDA y para fuentes nuevas, desde la fecha de entrada en vigencia del mismo.

A continuación las tablas (Tabla 6a, 6b y 6c) presentan los límites de emisión para calderas y turbinas dependiendo del tamaño y tipo de combustible utilizado:

**Tabla 6a:** Límite de emisión para calderas existentes entre  $3 \leq$  fuente existente  $< 50$  MWt, mg/m<sup>3</sup>-N

Caldera	MP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Corrección de oxígeno (%)
Sólido	50	1.000	650	6
Líquido	50	1.000	460	3
Gas	N/A	N/A	320	3

N/A: no aplica.

**Tabla 6b:** Límite de emisión para calderas nuevas entre  $3 \leq$  fuente nueva  $< 50$  MWt, mg/m<sup>3</sup>-N

Caldera	MP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Corrección de oxígeno (%)
Sólido	30	600	400	6
Líquido	30	600	400	3
Gas	N/A	N/A	320	3

N/A: no aplica.

**Tabla 6c:** Límite de emisión para turbinas nuevas y existentes.  $3 \leq$  fuente nueva y existente  $< 50$  MWt, mg/m<sup>3</sup>-N

Turbinas existentes y nuevas	SO <sub>2</sub>	Corrección de oxígeno (%)
Líquido	100	15

La verificación y seguimiento de las emisiones al aire en calderas y turbinas se realizará de acuerdo a lo siguiente:

#### Calderas entre $3 \leq y < 20$ MWt:

- i. Las calderas a gas deben medir solo las emisiones de NO<sub>x</sub> en forma discreta.
- ii. Las calderas que usan combustible líquido o sólido deben medir las emisiones de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> en forma discreta.
- iii. Las calderas que usan combustible líquido, además de medir en chimenea las emisiones de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, deberán calcular las emisiones de SO<sub>2</sub> a través de un balance de masa, expresado en unidades kg/hora, para el cual se debe declarar el tipo, la cantidad de combustible y el contenido de Azufre (S) utilizado en el último año calendario.
- iv. Las calderas que usan combustibles sólidos tales como: carbón, mezclas o petcoke deberán además de medir en chimenea las emisiones de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>; acreditar a través de un análisis químico el contenido de azufre (S) y de cenizas del combustible utilizado en último año calendario.
- v. Las calderas que usan combustibles sólidos tales como: chips, aserrín, pellets u otro de origen o procesado de biomasa vegetal; deberán medir en chimenea las emisiones de MP y NO<sub>x</sub> y se exceptúan de medir SO<sub>2</sub>. No obstante, deberán declarar el tipo, la cantidad de combustible y a



través de un análisis químico, el contenido de sustancias tóxicas, tal como indica la NCh3246/1, del o los combustibles utilizados en el último año calendario.

#### Calderas entre 20 MWt $\leq$ y < 50 MWt

- i. Las calderas a gas deben medir solo las emisiones de NOx en forma continua.
- ii. Las calderas que usan combustibles líquidos y sólidos deben monitorear el SO2 y NOx en forma continua. El MP debe ser medido en forma discreta dos veces durante un año calendario.
- iii. Las calderas que usan combustibles sólidos tales como: líquido carbón, mezclas o petcoke deberán, además de medir en chimenea las emisiones de MP, SO2 y NOx, acreditar a través de un análisis químico el contenido de azufre (S) y de cenizas del combustible utilizado en los últimos 12 meses.
- iv. Las calderas que usan combustibles sólidos tales como: chips, aserrín, pellets u otro de origen o procesado de biomasa vegetal; deberán medir en chimenea las emisiones de MP y NOx y se exceptúan de medir SO2. No obstante, deberán declarar el tipo, la cantidad de combustible y a través de un análisis químico el contenido de sustancias tóxicas, tal como indica la NCh3246/1, del o los combustibles utilizados en los últimos 12 meses.

#### Turbinas 3 $\leq$ a < 50 MWt

Las turbinas deben medir las emisiones de SO2 en forma continua.

**Artículo 19.** Los secadores que procesan granos y semillas, como fuentes existentes, deben cumplir con un límite de emisión inferior o igual a 50 mg/m<sup>3</sup>-N de MP.

Para fuentes nuevas el límite de emisión es inferior o igual a 30 mg/m<sup>3</sup>-N de MP. La verificación y seguimiento del límite de emisión al aire se realizará mediante monitoreo discreto de MP, el cual deberá realizarse una vez al año. Para efectos de la presente regulación, se entenderá como secador a los procesos térmicos utilizados para eliminar el agua contenida en la materia prima.

El plazo para dar cumplimiento a los límites de emisión para fuentes existentes es de 24 meses, contados desde la entrada en vigencia del PDA y para fuentes nuevas, desde la fecha de entrada en vigencia del mismo.

**Artículo 20.** Transcurridos 24 meses desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial los hornos de fundiciones de hierro y acero existentes deberán cumplir con un límite de emisión de 30 mg/Nm<sup>3</sup> de MP.

La condiciones de referencia para los límites son para gases de combustión: seco, temperatura de 0° C, presión 1 atm., contenido de oxígeno 3% seco para líquidos y gases, 6% para combustibles sólidos. Para gases de no combustión: no realizar corrección por oxígeno ni por agua, temperatura 0 °C, presión 1 atm.

Además, se deberá realizar anualmente un análisis químico de Hg, Cd, Ni y Cr contenidas en el material particulado emitido.

La verificación y seguimiento de las emisiones al aire para fundiciones de hierro y acero, se realizará en forma discreta, a lo menos dos veces al año.

Una vez publicado el Decreto en el Diario Oficial, las fuentes nuevas del rubro fundición deberán integrar y demostrar niveles de emisión de acuerdo a la mejor tecnología disponible.

**Artículo 21.** Aquellas fuentes que midan sus emisiones en chimenea en forma discreta deben declarar la siguiente información:

- Coordenadas UTM y datum WGS-84
- periodo de funcionamiento en los últimos 12 meses
- número de chimeneas (identificador)