



OF. ORD. N° : 187

000116

ANT. : D.S.12/2010 MINSEGPRES.
 D.S.39/2012 MMA.
 Res.509/2013 MMA.
 Resolución Exenta N° 235/03-04-2014 del Ministerio del Medio Ambiente
 ORD. 170/2014 Seremi del Medio Ambiente Región del Maule

MAT. : Solicita pronunciamiento a primer borrador anteproyecto plan de descontaminación atmosférica Talca y Maule.

Talca, 13 de junio de 2014

**DE: MARÍA ELIANA VEGA FERNÁNDEZ
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DEL MAULE**

A: SEGÚN DISTRIBUCIÓN

Junto con saludar cordialmente y de acuerdo a lo comprometido en la sesión del Comité Operativo de fecha 30-05-2014, adjunto borrador preliminar del anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica de las comunas de Talca y Maule.

Tal como se comentó en dicha sesión, este es un primer borrador redactado en base al anteproyecto de plan de descontaminación de Temuco y Padre Las Casas y también al "estudio de diagnóstico de calidad del aire y medidas de descontaminación en Talca y Maule", desarrollado por la U. de Concepción con fondos del Gobierno Regional del Maule.

Es importante tener en cuenta que, tanto las medidas, metas y plazos propuestas en este primer documento son modificables, adaptándolas a la realidad local y buscando como objetivo final disminuir las concentraciones de material particulado respirable en el aire a niveles inferiores a los de saturación, de acuerdo a la norma de calidad respectiva.

Por lo anterior, solicito a usted enviar observaciones en el ámbito de sus competencias, a más tardar el día 26 de junio de 2014 mediante oficio dirigido a esta Seremi del Medio Ambiente.

Sin otro particular, se despide atentamente



**MARÍA ELIANA VEGA FERNÁNDEZ
SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DEL MAULE**

DISTRIBUCIÓN:

- Ministerio de Energía – División de Desarrollo Sustentable
- Seremi de Energía Región del Maule
- Seremi de Agricultura Región del Maule
- Seremi de Economía Región del Maule
- Seremi de Salud Región del Maule
- Seremi de Vivienda y Urbanismo Región del Maule
- Seremi de Educación Región del Maule
- Seremi de Transportes y Telecomunicaciones Región del Maule
- SAG Región del Maule
- CONAF Región del Maule
- SERCOTEC Región del Maule
- CORFO Región del Maule
- Consejo de Producción Limpia Región del Maule
- I. Municipalidad de Talca
- I. Municipalidad de Maule
- GORE Región del Maule

000118



BORRADOR DE ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO PARA LAS COMUNAS DE TALCA Y MAULE DE LA REGIÓN DEL MAULE

VERSION:	Anteproyecto PDA MP10/ mayo-2014
FECHA	09 de junio de 1014
ELABORADO POR:	María Alejandra Gómez Dabanch Rodrigo Fica Monroy SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGIÓN DEL MAULE
REVISADO POR:	

junio 2014

**BORRADOR DE ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO DE LAS
COMUNA DE TALCA Y MAULE DE LA REGIÓN DEL MAULE**

ÍNDICE

- Capítulo 1: introducción y antecedentes generales	4
o 1.1 antecedentes generales	4
o 1.2 descripción de la zona saturada	5
▪ 1.2.1 análisis económico	6
o 1.3 antecedentes que dan origen a la declaración de zona saturada	8
▪ 1.3.1. Evolución de los niveles de MP comuna de Talca	8
▪ 1.3.2. Fuentes que aportan emisiones de MP	11
o 1.4 fundamentos de la regulaciones	12
▪ 1.4.1 combustión residencial de leña	12
▪ 1.4.2 actividades industriales y comerciales	18
▪ 1.4.3 quemas agrícolas	20
▪ 1.4.4 transporte	21
▪ 1.4.5 episodios críticos	22
▪ 1.4.6. vigilancia de la calidad del aire y seguimiento parámetros meteorológicos	22
o 1.5 sobre las metas del plan	24
▪ 1.5.1. Metas de calidad del aire	24
▪ 1.5.2. Metas de reducción de emisiones	25
▪ 1.5.3. Indicadores de efectividad del plan	25
o 1.6 Beneficios y costos del PDA	25
o Definiciones	26

- Capítulo 2 Control de emisiones asociadas a la combustión residencial de leña	30
o 2.1. Uso y mejoramiento de la calidad de la leña y derivados	30
o 2.2. Uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos	31
o 2.3. Programa de incentivo a calefacción alternativa a la leña	33
o 2.4. Mejoramiento de eficiencia térmica de viviendas	34
o 2.5. Emisiones de viviendas y proyectos inmobiliarios	36
- Capítulo 3 Control de emisiones industriales	38
o 3.1. Límite de emisión para calderas y hornos industriales	38
- Capítulo 4 Compensación de emisiones de proyectos nuevos realizados en la zona saturada en el marco del SEIA	41
- Capítulo 5 Control de emisiones asociadas a las quemas agrícolas y forestales	43
- Capítulo 6 Control de emisiones asociadas al Transporte	44
- Capítulo 7 Operación frente a episodios críticos	46
- Capítulo 8 Programa de educación y difusión de las medidas del PDA	50
- Capítulo 9 Fiscalización, verificación del cumplimiento y actualización del Plan	53
o 9.1 Fiscalización y verificación del cumplimiento	53
o 9.2. actualización del PDA	53
- Capítulo 10 Programas complementarios	54

BORRADOR DE ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO DE LAS COMUNA DE TALCA Y MAULE DE LA REGIÓN DEL MAULE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1. El presente Plan de Descontaminación Atmosférica regirá en las comunas de Talca y Maule y tiene por objetivo lograr que, en la zona saturada, se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 en un plazo de 10 años.

Artículo 2. Los antecedentes que fundamentan el presente Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférico, se indican a continuación.

1.1 Antecedentes Generales

El Plan de Descontaminación Ambiental de las comunas de Talca y Maule aplicará a toda la zona urbana de la comuna de Talca incluyendo la zona urbana adyacente de la comuna de Maule, de acuerdo a los límites establecidos en la Resolución N°12 del 4 de febrero 2010 donde se declara zona saturada por material particulado respirable (MP10), en su concentración anual y de 24 horas, a las comunas de Talca y Maule, cuyos límites geográficos fueron fijados por el artículo 7°, literal B) N° 1 y N° 5, respectivamente, del decreto con fuerza de ley N° 3 - 18.715, del Ministerio del Interior, publicado en el Diario Oficial del 5 de diciembre de 1989, que precisa delimitaciones de las comunas del país.

En Chile la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable MP10 se establece en el D.S. N° 20/2013 del MMA que derogó al D.S. N° 59/98 modificado por el D.S. N° 45/2001, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Esta normativa entró en vigencia el 1 de enero de 2014 y señala que el límite para el contaminante corresponde a un valor de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}^1$ como concentración de 24 horas, y agrega que se considerará sobrepasada esta norma cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea clasificada como Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) sea mayor o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, o bien si antes que concluyese un período anual de mediciones de las estaciones monitorea de material particulado respirable MP10, calificada como EMRP, se registrare un número de días con mediciones sobre el valor de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ mayor que siete.

El Plan de Descontaminación Atmosférica por MP10, regirá en las comunas de Talca y Maule y tiene por objetivo lograr que, en un plazo de 10 años, en la zona saturada que abarca dichas comunas, se dé cumplimiento a la norma de calidad ambiental primaria para material particulado MP10, contenida en el D.S. N° 20, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente en adelante D.S. 20/13.

¹ Microgramo por metro cúbico normal (condiciones normales Temperatura = 25 °C y Presión = 1 atm)

1.2 Descripción de la zona saturada

Las comunas de Talca y Maule pertenecen a la región del Maule. La ciudad de Talca es la capital regional y centro administrativo, económico y cultural de la región. Según los datos del Censo del año 2012 la ciudad de Talca tiene una población estimada de 200.461 habitantes, sin contar a los habitantes que viven en el extremo sur de la ciudad, que pertenecen a la comuna de Maule, formando la reciente conurbación Talca-Maule. La población de Talca representa al 24% del total regional. Incluir datos comuna maule, población rural, población urbana

La comuna de Talca presenta una superficie de 231,5 km², y una densidad poblacional de 1.063,5 habitantes por km² (hab/km²), muy por encima de los 33,5 y 22,8 hab/km² que presentan la región de Maule y el País respectivamente. Talca se consolida como el principal núcleo administrativo de la región, así como también el primer centro industrial, cultural y universitario del Valle Central de Chile. La acelerada expansión actual del área urbana no sólo cubre la comuna de Talca sino también las vecinas de Maule, Penco y San Clemente, por lo que su trazado urbano ha debido modificarse de acuerdo a la creciente población y tráfico, con grandes obras viales.

La expansión urbana de Talca ha dado origen a barrios de características muy diferentes. En el centro se ubican los servicios públicos, el comercio y el resto de las actividades empresariales. Hacia el oriente la presencia de la Estación de Ferrocarriles del Estado y los terminales rodoviarios originan la existencia de una densa área comercial, en lo que se denomina Barrio Oriente. Hacia la periferia de la ciudad (Ruta 5 Sur) se emplazan zonas industriales. Al norte y sur de la ciudad se extienden diversos sectores residenciales de estrato medio y bajo y, al oriente (camino a San Clemente), se ha ido consolidando un barrio residencial de nivel socioeconómico alto.

El crecimiento del área urbana de la comuna de Talca ha sobrepasado los límites comunales hacia el sur, ocupando territorios de la comuna vecina de Maule en su proceso expansivo de crecimiento. El aumento en el área urbana de la comuna se ha caracterizado en los últimos años por una expansión hacia las zonas periféricas de la ciudad, siendo este efecto más notorio al sur de la comuna, traspasando su límite comunal, estableciendo de este modo, asentamientos urbanos insertos en el radio urbano de la ciudad de Talca, pero que forman parte del territorio comprendido al norte de la comuna de Maule.

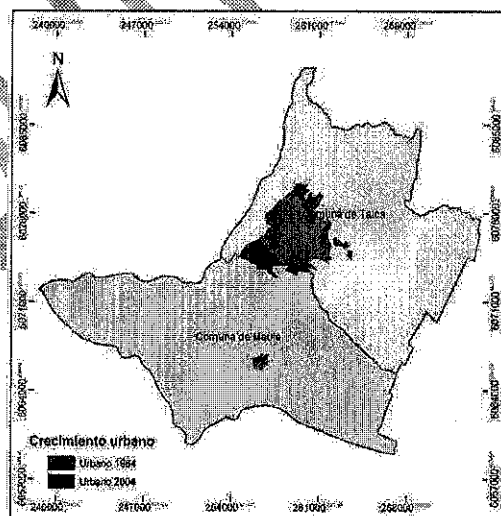
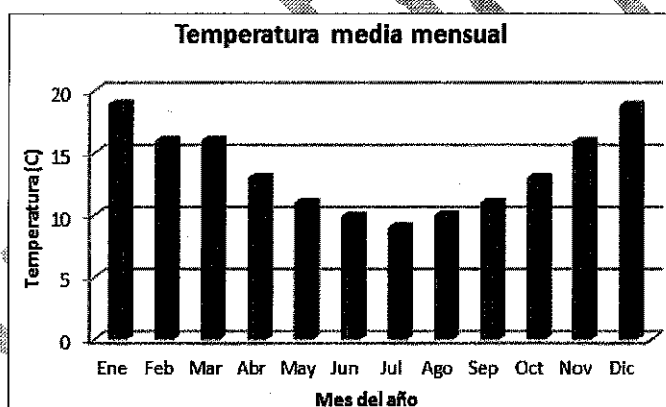


Figura 1.1 crecimiento urbano en las comunas de Talca y Maule

1.2.1 Análisis Económico

Las zonas pobladas de Talca y Maule se encuentran en la zona Central Interior. Otras ciudades importantes de esta zona son: Los Andes, Santiago, Curicó, Linares y Chillán. Esta zona se define como de clima mediterráneo, temperaturas templadas, inviernos de 4 a 5 meses, vegetación normal, lluvias y heladas en aumento hacia el sur, insolación intensa en verano, oscilación diaria de temperatura moderada, aumentando hacia el este y viento del sur oeste (SW). Por tanto, esta zona se caracteriza por inviernos fríos, veranos calurosos, alta oscilación térmica diaria de la temperatura en verano y oscilación media en invierno. Las precipitaciones son casi exclusivamente de origen frontal y más abundantes en invierno. El total de las precipitaciones entre mayo y agosto alcanza al 70% a 75% del total anual. El total de precipitaciones en Talca es de 750 mm, aunque éstas están repartidas en sólo aproximadamente 70 días, cuando estas ocurren suelen ser torrenciales y acompañadas de fuertes vientos.

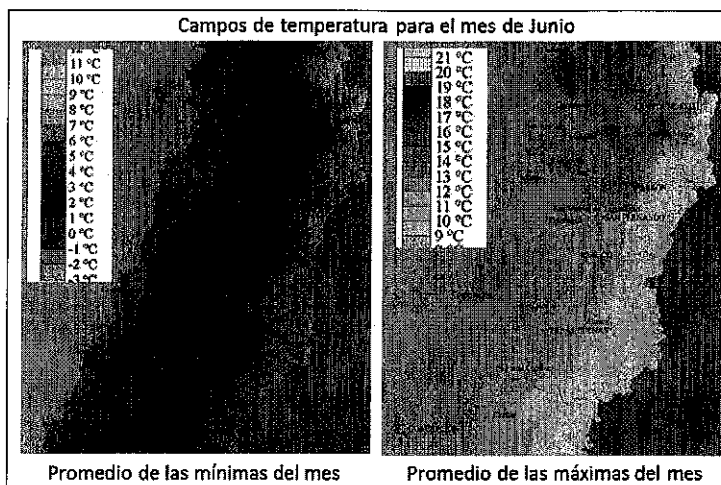
La figura siguiente muestra la temperatura media mensual para todos los meses del año, donde la temperatura media anual es de 13,6 °C.



Fuente: IIT-UDEC (2013) a partir de anexos de temperaturas medias para la franquicia tributaria para colectores solares.

FIGURA 1.2. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PARA TALCA.

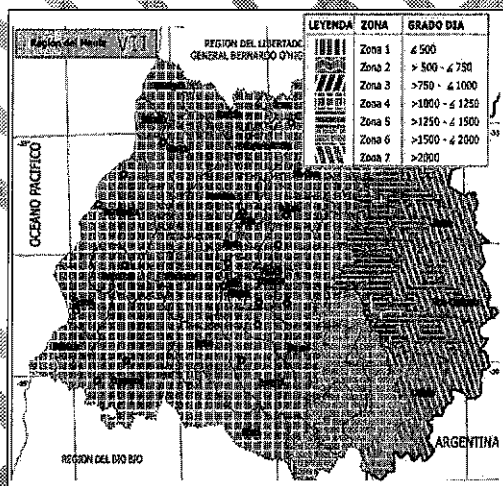
La figura siguiente muestra los campos de temperatura para la región central del país. En esta figura se observan las temperaturas extremas para un mes de invierno en Talca con respecto a otras ciudades del centro del país.



Fuente: Dirección Meteorológica de Chile.

FIGURA 1.3. CAMPOS DE TEMPERATURAS PARA EL MES DE JUNIO

De acuerdo a la reglamentación térmica de la ordenanza general de urbanismo y construcciones, la ciudad de Talca se encuentra en la zona térmica 4. La figura siguiente muestra la Región del Maule con las diferentes zonas térmicas asociadas a esta región.



Fuente: MART (manual de aplicación de la reglamentación térmica).

FIGURA 1.4. ZONAS TÉRMICAS DE LA REGIÓN DEL MAULE.

Como se observa, prácticamente toda la región se encuentra en la zona térmica 4, excepto los lugares cordilleranos y pre cordilleranos (mayor altura sobre el nivel del mar), donde se tienen sectores con zona 5, 6 y 7.

Según las proyecciones de población del INE, las comunas de Talca y Maule tienen una población de 280.298 habitantes al año 2014, con una tasa de crecimiento promedio de 1,3%, por lo cual la población hacia el año 2030 que corresponde al periodo final de evaluación del plan debería alcanzar los 345.227 habitantes.

1.3. Antecedentes que dan origen a la Declaratoria de Zona Saturada por MP10 y condiciones de la calidad del aire.

Las comunas de Talca y Maule de la región del Maule presentan elevados niveles de Material Particulado Respirable (MP10, Material Particulado con diámetro aerodinámico $\leq 10 \mu\text{m}$) y Material Particulado Fino (MP2,5, Material Particulado con diámetro aerodinámico $\leq 2,5 \mu\text{m}$). Desde el año 2004 la SEREMI de Salud del Maule está monitoreando estos contaminantes en la ciudad de Talca, para lo cual cuenta con tres estaciones de monitoreo. Las mediciones de MP10 registradas entre los años 2004 y 2007 arrojan valores por sobre la norma diaria en las estaciones de monitoreo de La Florida y UTAL (Universidad de Talca), localizadas en la ciudad de Talca. Además, para la norma promedio anual en la estación La Florida se observa una condición de saturación para el periodo 2004-2006 y 2005-2007. En mayo 2007 la COREMA acordó solicitar la declaración de zona saturada para la ciudad de Talca debido a los altos niveles de MP10 reportados desde 2004 al 2006 por la SEREMI de Salud del Maule. La Resolución N°12 del 4 de febrero 2010 declara zona saturada por material particulado respirable (MP10) a las comunas de Talca y Maule.

1.3.1 Evolución de los niveles de material particulado en la comuna de Talca

Actualmente, las comunas de Talca y Maule cuentan con 3 estaciones de monitoreo de calidad del aire (UC Maule, La Florida, Universidad de Talca) que reportan datos en línea de calidad del aire al Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA (<http://sinca.mma.gob.cl>). Todas las estaciones de monitoreo de calidad del aire miden la fracción respirable y fina de material particulado, mientras que la estación La Florida registra otros parámetros como se observa en la siguiente tabla:

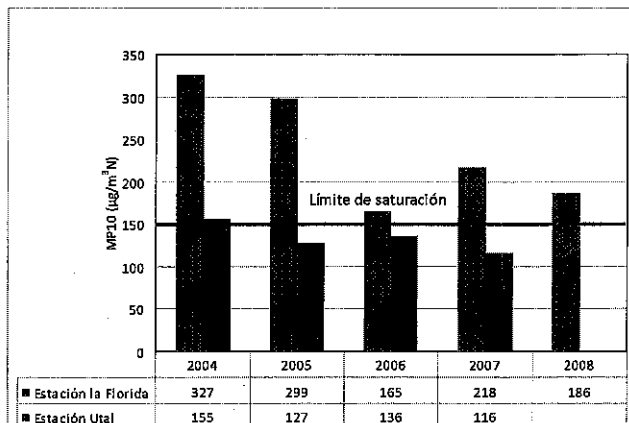
TABLA 1-1. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AIRE MEDIDOS POR LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE LAS COMUNAS DE TALCA Y MAULE

Estación/ Parámetro	MP10	MP2,5	CO	NO	NO ₂	O ₃	SO ₂
U.C. Maule	X	X					
La Florida	X	X	X	X	X	X	X
Universidad de Talca	X	X					

Fuente: SINCA

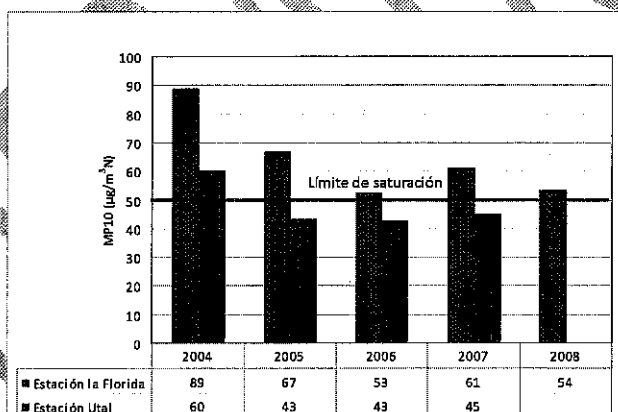
Cada una de estas estaciones de monitoreo de calidad del aire cuentan con una estación meteorológica para registrar en línea los parámetros; presión atmosférica, humedad relativa, temperatura ambiente, dirección y velocidad del viento.

Las mediciones de MP10 registradas entre los años 2004 y 2008 arrojan valores por sobre la norma diaria en las estaciones de monitoreo de La Florida. Además, para la norma promedio anual en la estación La Florida se observa una condición de saturación para el periodo 2004-2006 y 2005-2007.



Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a datos del SINCA

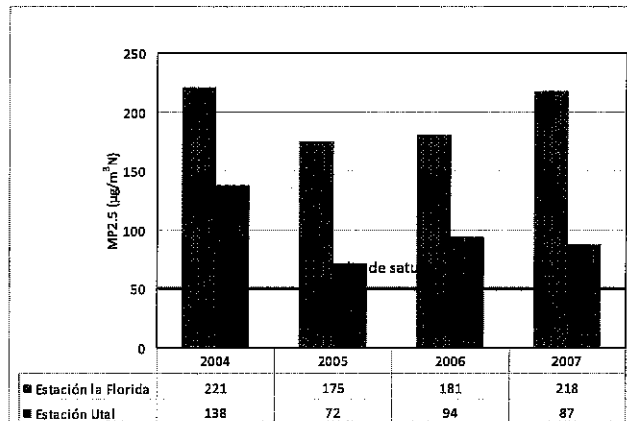
FIGURA 1.5. PERCENTIL 98 DE CONCENTRACIÓN DIARIA DE MP10 – TALCA



Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a datos del SINCA

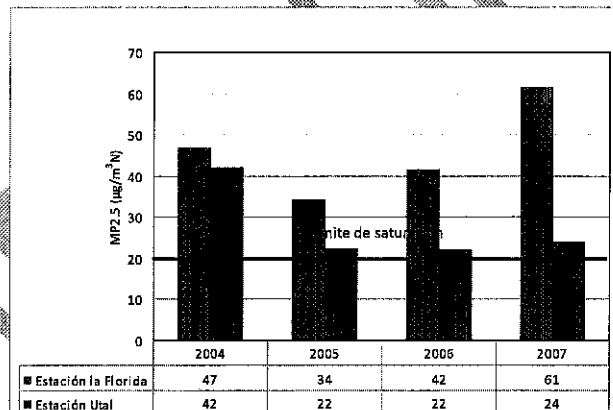
FIGURA 1.6. CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MP10 – TALCA

Por otro lado, las mediciones presentan valores por sobre la actual norma de calidad primaria de MP2,5, tanto para el caso del promedio diario como para el promedio anual. Las estaciones La Florida y UTAL indican una condición de saturación para el periodo 2004-2008, superando el percentil 98 de los promedios diarios y el promedio anual, especialmente en la estación La Florida.



Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a datos del SINCA

FIGURA 1.7. PERCENTIL 98 CONCENTRACIÓN DIARIA DE MP2,5 – TALCA



Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a datos del SINCA

FIGURA 1.8. CONCENTRACIÓN PROMEDIO ANUAL DE MP2,5 - TALCA

Las mayores concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 ocurren durante los meses fríos del año (mayo a septiembre) cuando se intensifica el uso de la leña para calefacción y las condiciones de ventilación de la atmósfera es menor. Cabe señalar, que también se observan mayores niveles de MP10 a finales del otoño, el cual puede corresponde a quemas agrícolas y/o incendio forestales. La ciudad de Talca, tiene una característica geomorfológica de cuenca cerrada por los cerros, por la cordillera de la costa con flujo de vientos que viene desde el sur en una gran parte del año, los que pasan aproximadamente a una altura de 800 metros sobre Talca, ya que la ciudad se encuentra en una cuenca a 90 metros sobre el nivel del mar, y es por ellos que no tiene buena ventilación que pueda sacar los contaminantes de la ciudad y llevárselos hacia el norte (AMBIOSIS, 2009).

1.3.2 Fuentes que aportan con emisiones de material particulado

La información existente para las emisiones atmosféricas en la zona circundante a las zonas urbanas de Talca y Maule corresponde al inventario de emisiones atmosféricas elaborado por Ambiosis (2009). Este inventario fue desarrollado en el estudio "Inventario de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos y Definición de Área de Influencia de las Emisiones que Causan el Efecto de Saturación por MP10 en la Ciudad de Talca" y se muestra a continuación:

TABLA 1.2. RESUMEN INVENTARIO DE EMISIONES, FUENTES ESTACIONARIAS Y MÓVILES, ESCENARIO 2006, TALCA.

Categoría de Fuente	MP10 ton/año	MP2,5 ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SOx ton/año	NH ₃ ton/año
Fijas Combustión	68,97	26,72	439,07	147,37	8,06	398,37	71,52
Fijas Procesos+Evap	7,56	1,81	32,43	6,72	0,57	2,22	5,18
Combustión de Leña	1.311,16	1.275,06	11.418,94	77,43	4.867,66	13,49	70,00
Otras residenciales	0,71	0,55	4,17	19,40	822,30	5,15	139,81
Evap. Comerciales	-	-	-	-	113,02	-	-
Quemas Agrícolas	30,62	29,27	205,49	8,41	18,12	1,21	-
Incendios Forestales	1,89	1,67	16,86	0,55	0,84	0,55	0,12
Otras Areales	6,57	-	97,37	2,67	1.281,37	0,37	294,14
Total Estacionarias	1.427	1.335	12.214	263	7.112	421	581
Buses tpe. público red urbana	10,07	9,09	47,27	167,84	12,55	7,56	0,04
Otros buses	1,05	0,95	4,91	17,80	1,27	0,81	0,00
Camiones	6,55	5,79	37,38	54,54	21,75	5,65	0,05
Veh Livianos cat	4,04	0,94	900,84	122,61	90,27	3,70	16,10
Veh Livianos no cat	3,88	2,59	4.145,52	371,49	573,50	2,65	0,31
Veh. Livianos Diesel	3,76	3,05	15,37	34,27	4,35	6,75	0,03
Motos	0,04	-	71,44	0,14	28,31	0,02	0,01
Fuera de ruta	3,00	2,77	15,23	18,94	2,65	0,00	0,00
Total Móviles	32	25	5.238	788	735	27	16
Total Móviles y Estacionarias	1.460	1.360	17.452	1.050	7.847	448	597

Fuente: CONAMA VII Región-AMBIOSIS (2008)

Se realizó una actualización de las emisiones al año 2012 para las fuentes residenciales por combustión de leña, quemas agrícolas, fuentes móviles en ruta, y fuentes industriales (IIT-UdeC 2013). Cabe señalar, que para la actualización del inventario de emisiones el aporte de la combustión residencial de leña es menor debido a que en el estudio más reciente se detectó que al momento de consumir la leña en los hogares, ésta se encontraba principalmente seca y con una menor participación de leña semi-húmeda.

Tabla 1.3. Inventario de Emisiones de Talca y Maule en Escenario Base 2012

Tipo de Fuente	MP10 ton/año	MP10 %	MP2,5 ton/año	MP2,5 %
Fuentes Fijas	187,7	9,0%	134,2	10,7%
Calefacción residencial leña	974,6	46,7%	947,9	75,6%
Incendios Forestales	7,5	0,4%	6,6	0,5%
Quemas Agrícolas	67,6	3,2%	57,3	4,6%
Caminos Sin Pavimentar	817,5	39,2%	81,7	6,5%
Fuentes Móviles	32,8	1,6%	25,9	2,1%
Total	2087,7	100,0%	1253,6	100,0%

Fuentes: Inventario de Emisiones Atmosféricas Ambiosis (2009) y Diagnóstico de la calidad del aire y medidas de descontaminación en Talca y Maule (IIT-UDEC, 2013).

Se puede observar de la actualización del inventario de emisiones de MP10 y MP2,5 que la principal fuente corresponde a combustión residencial de leña con un 46,7% del aporte de MP10 y un 75,6% del aporte de MP2,5. Para el caso de los caminos sin pavimentar, estos generan un aporte de 39,2% del MP10, pero no tiene una contribución tan importante para el MP2,5 (6,5%). Las fuentes industriales (fuentes fijas) aportan con el 9,0% y 10,7% de las emisiones de MP10 y MP2,5, respectivamente. Para el caso de las quemas agrícolas, éstas aportan con un 3,2% y 4,6% de las emisiones de MP10 y MP2,5, respectivamente.

1.4. Fundamentación de las regulaciones

1.4.1. Combustión residencial de leña

Se determinó el consumo de leña en los hogares de Talca y Maule mediante un levantamiento de información mediante encuestas de consumo de leña (IIT-UDEC, 2013) a 755 hogares de la comuna de Talca y 59 en la comuna de Maule. Esta encuesta permitió caracterizar el consumo, el parque de equipos, la humedad de la leña utilizada, operación de los equipos, entre otras variables. Considerando solamente los hogares que consumen leña se estimó un consumo promedio por hogar de 1.615 kg/año en Talca y 1.588 kg/año en Maule. Además, se estimó una penetración de la leña en los hogares de 50,0% en Talca y 61,3% en Maule. Este resultado de penetración es superior al estudio de Ambiosis (2009) que con 352 encuestas determinó una proporción de 45% de hogares que consumen leña.

Además, en el estudio IIT-UDEC (2013) se determinó que el parque de equipos en Talca está constituido en un 66,2% por estufas de combustión lenta con sistema de templador (conocidas como de doble cámara en Chile), 15,6% por estufas de combustión lenta de cámara simple, 7,9% por cocinas de hierro, 4,6% por salamandras, 2,7% por estufas de lata, 1,9% por chimeneas, 1% por estufas artesanales y 0,2% por braseros. El parque de equipos en Maule está constituido en un 88,4% por estufas de combustión lenta con sistema de templador, 7,5% por estufas de combustión lenta de cámara simple, 7,9% por cocinas de hierro, 2,3% por salamandras, y 2,3% por estufas artesanales.

Además, las mediciones de humedad de la leña en los hogares con el xilohigrómetro permiten afirmar que la leña tiene un contenido de humedad promedio de 17,3% en la comuna de Talca y de 16,1% en la comuna de Maule.

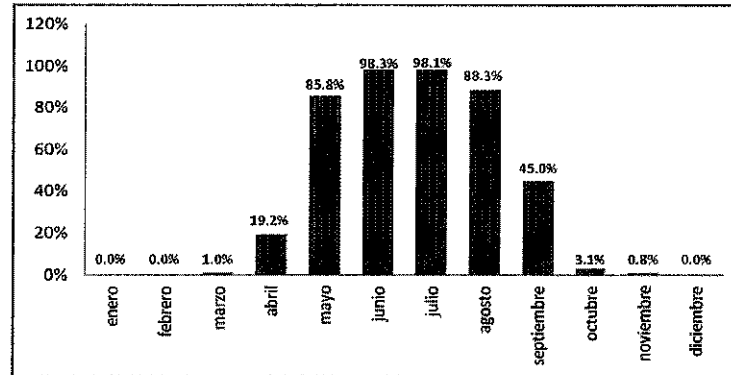
A partir de esta información es posible concluir que las emisiones de MP10 y MP2,5 al año 2012 habrían alcanzado las 974,6 ton/año y 947,9 ton/año, respectivamente. A continuación se resumen las emisiones totales de MP10, MP2,5 monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de azufre (SOx) y amoníaco (NH₃) para la combustión residencial de leña según la tecnología del calefactor y la comuna.

TABLA 1.4. EMISIONES COMBUSTIÓN DE LEÑA RESIDENCIAL AÑO BASE 2012 (TON/AÑO)

	Equipo/ (ton/año)	emisiones						
		MP10	MP2,5	CO	NOx	COV	SOx	NH ₃
Talca	Salamandra	40,5	39,3	336,1	3,0	304,8	0,5	2,5
	Cámara simple + templador	485,1	472,3	4419,3	46,1	1014,8	6,6	36,2
	Cocina de fierro	80,5	78,0	577,2	5,1	523,3	0,8	4,3
	Cámara simple	210,0	204,1	1041,4	10,9	239,1	1,6	8,5
	Chimenea	16,7	16,2	138,8	1,2	125,9	0,2	1,0
	Estufa de lata	32,6	31,6	270,3	2,4	245,1	0,4	2,0
	Horno de barro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Otros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Subtotal	865,4	841,6	6783,1	68,6	2453,0	9,9	54,7
	Maule	Salamandra	2,8	2,7	23,5	0,2	21,3	0,0
Cámara simple + templador		90,4	88,0	823,7	8,6	189,2	1,2	6,8
Cocina de fierro		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cámara simple		13,2	12,8	65,2	0,7	15,0	0,1	0,5
Chimenea		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estufa de lata		2,8	2,7	23,5	0,2	21,3	0,0	0,2
Horno de barro		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal		109,2	106,3	935,9	9,7	246,7	1,4	7,6
Total	974,6	947,9	7719,0	78,3	2699,6	11,3	62,3	

Fuente: IIT-UDEC (2013)

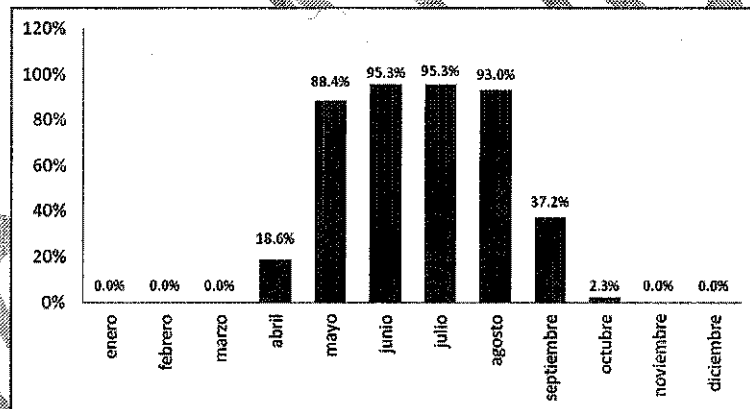
En Talca, el periodo entre mayo y agosto es en el cual se utiliza más intensivamente la leña. Un 19,2% de los hogares utilizan leña a contar de abril, un 45,0% de los hogares finaliza su utilización en septiembre, un 3,1% en octubre y un 0,8% en noviembre. La frecuencia relativa en que los hogares de Talca comienzan a utilizar leña por mes se muestra en la figura siguiente (se incluyen sólo los datos de hogares que consumen leña).



Fuente: IIT-UDEC (2013)

FIGURA 1.9. PORCENTAJE DE HOGARES EN TALCA QUE UTILIZAN LEÑA POR MES

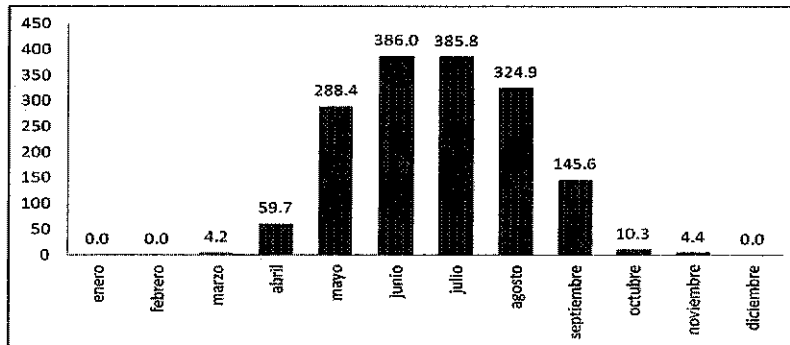
El comportamiento mensual del consumo de leña en Maule es muy similar al anterior, entre mayo y agosto es el periodo en que se utiliza más intensivamente. Un 18,6% de los hogares utilizan leña a contar de abril, un 37,2% de los hogares finaliza su utilización en septiembre y un 2,3% en octubre. La frecuencia relativa en que los hogares de Maule comienzan a utilizar leña por mes se muestra en la Figura 2-2 (se incluyen sólo los datos de hogares que consumen leña).



Fuente: IIT-UDEC (2013)

FIGURA 1.10. PORCENTAJE DE HOGARES EN MAULE QUE UTILIZAN LEÑA POR MES

La distribución de consumo promedio mensual de leña en kilogramos de los hogares encuestados de Talca se muestra en la Figura 2-3. Como se aprecia la intensidad del consumo de leña en el año ocurre principalmente entre los meses de mayo y agosto (se incluyen sólo los datos de hogares que consumen leña).



Fuente: IIT-UDEC (2013)

FIGURA 1.11. CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE LEÑA EN KG/MES PARA TALCA

La distribución de consumo promedio mensual de leña en kilogramos de los hogares encuestados de Maule es muy similar al de Talca. Además, la intensidad del consumo de leña en el año ocurre principalmente entre los meses de mayo y agosto.

Los motivos por los cuales los hogares utilizan la leña como energético radica principalmente en que es un combustible más económico y porque existe una sensación de que la leña calienta más. Cuando se pregunta por otros motivos, se menciona lo fácil que es obtener la leña y que se utiliza por costumbre o hábito.

Con respecto a las especies arbóreas utilizadas como leña para combustión residencial, se detectó que la especie más consumida en los hogares de Talca corresponde a Eucaliptus (71,7%). Un porcentaje menor declara consumir aramo (8,8%) y hualle (6,5%). Mientras un pequeño porcentaje de los hogares afirma consumir especies nativas (1,4%) entre las cuales se cuentan según relevancia roble, sauce, álamo, litre y parra.

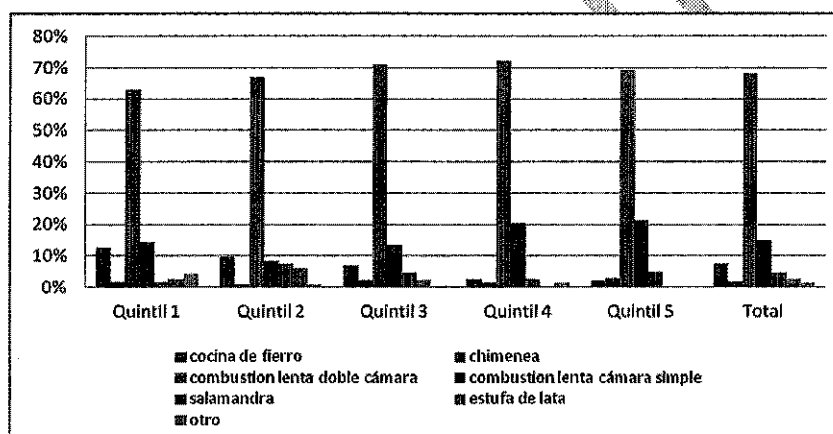
Con respecto al abastecimiento de la leña podemos concluir que un 4,9% de los hogares encuestados señala que una parte de la leña la recolecta o es de su propiedad, un 8,4% afirma que una parte de la leña es regalada, un 86,2% compra parte de la leña que utiliza y un 0,6% señala que una parte es obtenida de otra forma. Los hogares que compran leña afirman que la adquieren de un transportista o vendedor ambulante (29,9%), comerciante establecido (30,1%), productor (37,6%), o de otra forma (2,2%). Lo que demuestra que la mayoría de los hogares que compra leña adquieren este insumo principalmente a través de comerciantes informales, situación que coincide con el problema del mercado informal de este energético en varios centros urbanos del sur del país. El precio promedio pagado en la zona de estudio independiente de la unidad de comercialización es \$25.193, cuando se desagrega por especie es \$20.846 por hualle, \$26.327 por eucaliptus, \$19.954 por aramo, \$26.333 por espino, \$19.817 por mixto, \$22.500 por nativas, \$21.953 por otras especies o bien especies sin identificar.

Un aspecto relevante de los resultados obtenidos del estudio (IIT-UdeC 2013) fue la percepción de los hogares sobre el contenido de humedad de la leña. El 94,0% de los hogares encuestados declara que la leña que adquiere se encuentra seca, un 5,1% semi-húmeda y un 0,9% argumenta que la leña se encuentra húmeda. Esta información fue contrastada con las mediciones de humedad *in situ* realizadas mediante xilohigrómetro las cuales permiten afirmar que la leña tiene un contenido de humedad promedio de 17,3% en la comuna de Talca y de 16,1% en la comuna de Maule. El percentil

10 arroja un contenido de humedad de 13,0% en Talca y 14,7% en Maule, mientras que el percentil 90 arroja un contenido de humedad de 20,8% en Talca y 17,6% en Maule.

Cabe señalar, que si la leña esta mayoritariamente seca, podría ser marginal el potencial de reducción de emisiones de intensificar la fiscalización para la utilización de leña seca, medida que se ha incluido en otros planes de descontaminación de otras zonas del sur de Chile, como una alternativa importante para la reducción de la contaminación por material particulado.

La proporción de tenencia de equipos de calefacción es relativamente homogénea por quintil de ingreso. Existe una alta participación de equipos de combustión lenta con templador (conocida como doble cámara en nuestro país) en todos los quintiles de ingreso, pero los quintiles más pobres tienen una participación mayor de cocinas a leña.



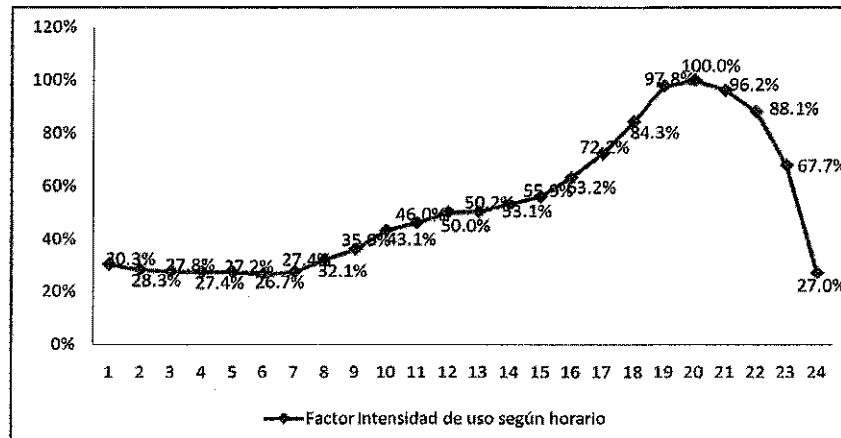
Fuente: IIT-UDEC (2013)

FIGURA 1.12. PROPORCIÓN DE EQUIPOS A LEÑA UTILIZADOS PARA COCINA Y CALEFACCIÓN POR QUINTIL DE INGRESO

Al analizar los equipos que tienen mayor preponderancia en las comunas analizadas podemos concluir que la antigüedad promedio de las estufas de combustión lenta con sistema de templador (doble cámara) es 4 años, aunque también existen equipos con una antigüedad máxima de 17 años. La antigüedad promedio de las estufas de combustión de cámara simple es 6 años, con presencia de equipos con una antigüedad máxima de 18 años. La antigüedad promedio de las cocinas de hierro es 3,6 años, en este tipo de equipos la antigüedad máxima es 11 años. Finalmente, la antigüedad promedio de las salamandras es 6,4 años, aunque existen equipos con una antigüedad máxima de 27 años.

Cuando el equipo de calefacción opera a plena carga el tiraje se utiliza parcialmente cerrado (75,6%), completamente cerrado (10,7%) o totalmente abierto (4,6%). Cuando el equipo de calefacción opera a carga media el tiraje se utiliza parcialmente cerrado (80,9%), completamente cerrado (14,1%) o totalmente abierto (1,4%). Finalmente, cuando el equipo de calefacción opera a carga mínima el tiraje se utiliza parcialmente cerrado (63,2%), completamente cerrado (33,1%) o totalmente abierto (2,2%). Esto es relevante desde el punto de vista de la operación del equipo para evitar mayores tasas de emisión de contaminantes del aire.

Con respecto a la intensidad de utilización de los calefactores en el día, se estimó que la mayor intensidad de uso ocurre entre las 16 y 21 hrs. (ver figura siguiente) cuando comienza a desarrollarse la capa estable nocturna debido a la menor incidencia de la radiación del sol que ocurre al atardecer.



Fuente: IIT-UDEC (2013)

FIGURA 1.13. INTENSIDAD DE USO DE EQUIPOS A LEÑA POR HORARIO

Como resultados de las encuestas, se determinó que el consumo medio para las viviendas sin aislación es de 140 (kWh/m²-año) y para las viviendas con aislación es de 134 (kWh/m² año). Es decir, se tiene una reducción de 4,5%. Se puede observar también que la temperatura interior para las casas con aislación es de aproximadamente 0,6°C superior a las sin aislación. Se sabe, de la experiencia previa que 1,0°C de aumento de temperatura en una casa, equivale más o menos a un 15% extra de consumo de energía, por tanto esta diferencia es significativa.

Existe un potencial de ahorro energético de entre un 30% a un 50% con paquetes de medidas (mejoras) para las viviendas. Las medidas incluyen aislación de techos, muros y/o cambios de ventanas. Para la medida de mejorar la aislación del techo y muro logra el mayor potencial de reducción. Para las viviendas nuevas, la medida de exigir un nivel C de la reglamentación produce un ahorro de energía promedio real de 30%. Este valor es menor al anterior debido a que se parte de un caso base que ya posee aislación la vivienda.

Los costos de las intervenciones varían en promedio entre \$1.400.000 a \$ 2.776.000 para las viviendas existentes, y varían entre \$950.000 a \$1.280.000 para viviendas nuevas. El problema principal es el bajo costo de operación de la leña que impide que las inversiones sean más rentables. Sin embargo, si se pone en el escenario de que no se puede usar leña y que el combustible por defecto es el gas, las rentabilidades de los diferentes paquetes de medidas varían entre 30% a un 15%.

Se consultó además por la disposición de los hogares encuestados para cambiar su equipo de calefacción a través de un programa de recambio. Bajo distintos escenarios de subsidios se pudo determinar que un 75,3% de los hogares estaría dispuesto a participar en el programa, y que está participación es similar según quintil de ingreso. Finalmente, es posible inferir que por cada 10% de subsidio en el precio del equipo la disposición de participar en el programa de recambio se incrementa en 9,1%.

En el estudio (IIT-UdeC, 2013) se evaluó la factibilidad técnica y económica de utilizar sistemas de calefacción basados en ERNC; entre ellas bombas de calor solar, bombas de calor geotérmicas, bombas aerotérmicas, sistemas de combustión de pellets y calefacción distrital. De todas, la alternativa

de menor costo total para reemplazar a la leña son las bombas de calor, siendo de todas formas la más conveniente la bomba FRV (Flujo de Refrigerante Variable). Además, esta última tiene la ventaja de que su costo de inversión son más bajos.

También el estudio (IIT-UdeC, 2013) se evaluaron incentivos para el recambio de calefactores a leña para las viviendas, considerando subsidio a combustibles y/o equipos limpios alternativos a la leña, y programas de compensación de emisiones atmosféricas por parte de las nuevas fuentes industriales y/o nuevos proyectos inmobiliarios.

1.4.2. Actividades industriales y comerciales

En el inventario de emisiones de fuentes industriales y comerciales de las comunas de Talca y Maule, con base al año 2012, identifica 208 fuentes industriales activas para las comunas de Talca (194 fuentes) y Maule (14 fuentes). Estas fuentes incluyen; calderas de calefacción (CA), equipos electrógenos (EL), calderas industriales (IN), panaderías industriales (PA) y procesos de combustión (PC).

TABLA 1.5. NÚMERO Y TIPO DE FUENTES DE COMBUSTIÓN COMERCIAL E INDUSTRIAL PARA TALCA Y MAULE

Comuna	Cantidad (N°) por tipos de fuente					
	EL	CA	PC	IN	PA	Total
TALCA	80	50	4	31	29	194
MAULE	4	3	1	6	0	14
TOTAL	84	53	5	37	29	208

Fuente: IIT-UDEC (2013) en base al D.S. 138

La mayor cantidad de fuentes industriales y/o comerciales utilizan como combustible gas licuado y petróleo diesel para los procesos de combustión tanto en equipos electrógeno (diesel) como en hornos panaderos y calderas industriales.

TABLA 1.6. NÚMERO DE FUENTES DE COMBUSTIÓN INDUSTRIALES Y/O COMERCIALES POR TIPO DE COMBUSTIBLE PARA TALCA Y MAULE.

Tipo combustible	CA	EL	IN	PA	PC	Total
Biomasa vegetal	7	0	12	0	0	19
Carbon	0	0	9	0	0	9
Gas Licuado	25	0	4	28	4	61
Leña	4	0	0	0	0	4
Petróleo N 2 (Diesel)	17	82	2	1	0	102
Petróleo N 5	0	0	5	0	0	5
Petróleo N 6	0	2	5	0	1	8
Total	53	84	37	29	5	208

Fuente: IIT-UDEC (2013) en base al D.S. 138

Del total de fuentes industriales, el 11,1% de las fuentes (23 fuentes) utilizan leña y/o biomasa como combustible, principalmente en calderas para calentar agua (CA) y/o generar vapor (IN). El consumo total de leña en fuentes industriales y comerciales corresponde a 5.393 ton/año la cual es utilizada en calderas, mientras que el consumo de biomasa vegetal en forma de aserrín, viruta y/o restos de aserrío, existe un consumo declarado de 41.300 ton/año. Por tanto, se tiene un consumo total de biomasa vegetal de 46.693 ton/año.

El total de las emisiones atmosféricas de MP10 y MP2,5 estimadas para las fuentes industriales y comerciales son 187,75 ton/año y 134,22 ton/año, respectivamente.

TABLA 1.7. RESUMEN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE LAS FUENTES INDUSTRIALES Y COMERCIALES PARA LAS COMUNAS TALCA Y MAULE, AÑO BASE 2012

		Emisiones atmosféricas (ton/año)						
		MP10	MP2.5	NOx	CO	COV	NH ₃	SOx
Talca	CA	33,46	28,23	9,66	80,06	1,31	12,94	0,88
	EL	7,11	1,71	201,93	43,61	16,03	0,36	10,71
	IN	78,40	55,44	74,66	146,28	5,17	26,11	462,87
	PA	0,04	0,04	1,11	0,23	0,04	0,01	0,00
	PC	0,02	0,02	0,59	0,10	0,01	0,01	0,04
	Subtotal	119,03	85,45	287,94	270,29	22,56	39,43	474,51
Maule	CA	48,67	41,06	12,89	114,95	1,86	18,60	1,00
	EL	0,24	0,06	6,86	1,48	0,54	0,01	0,36
	IN	19,35	7,32	24,51	19,61	0,20	5,63	360,17
	PA	-	-	-	-	-	-	-
	PC	0,45	0,33	2,38	0,21	0,21	0,04	8,33
	Subtotal	68,72	48,77	46,65	136,25	2,82	24,28	369,86
Total		187,75	134,22	334,59	406,54	25,37	63,71	844,37

Fuente: IIT-UDEC (2013)

Al considerar las emisiones de MP10 y MP2,5 según el tipo de combustible el mayor aporte a la emisión de estos contaminantes proviene del uso de biomasa vegetal y carbón mineral como combustible, generando las mayores emisiones de MP10 y MP2,5 en aquellos equipos que combustionan biomasa vegetal y carbón mineral.

Las emisiones atmosféricas de MP10 y MP2,5 de las fuentes industriales y comerciales provienen principalmente de 15 fuentes que emiten más de una tonelada de MP10 al año, entre ellas, existen empresas de alimentos, del rubro forestal y agroindustrias. En total, estas 15 fuentes representan el 90,3% y 92,9% del total de las emisiones totales de MP10 y MP2,5, para el año 2012. Estas emisiones corresponden a fuentes del tipo calderas industriales para generar vapor y/o agua caliente y que utilizan como combustible, biomasa vegetal, carbón mineral y petróleo N° 6.

Por otro lado las panaderías industriales (PA) que declaran sus actividades en el D.S. 138/05, utilizan gas licuado en los hornos industriales y sólo corresponden a actividades comerciales ubicadas en la comuna de Talca. Sin embargo, las panaderías artesanales no están consideradas en el inventario y se estima que el consumo de leña como energético para calentar los hornos panaderos es de 6.812 ton/año.

1.4.3. Quemadas agrícolas:

Del total de rastrojos agrícolas producidos, aproximadamente el 90% es quemado, por lo que se generan emisiones atmosféricas de material particulado (MP10 y MP2,5) y otras sustancias contaminantes.

El Decreto Supremo N° 100 de 1990, del Ministerio de Agricultura, que establece la prohibición del uso del fuego para la quema de rastrojos, de ramas y materiales leñosos, de especies vegetales consideradas perjudiciales, y, en general, para cualquier quema de vegetación viva o muerta, así como también prohíbe la quema de neumáticos u otros elementos contaminantes para la agricultura como práctica para prevenir o evitar los efectos de las heladas.

El Decreto Supremo N° 100, establece las siguientes prohibiciones:

1) Prohíbe desde el 1° de abril al 31 de Agosto de cada año, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de todas las provincias de la Región Metropolitana de Santiago, y entre el 1° de mayo al 31 de agosto de cada año, en la Provincia de Cachapoal de la VI Región, el uso del fuego para la quema de rastrojos, de ramas y materiales leñosos, de especies vegetales consideradas perjudiciales, y, en general, para cualquier quema de vegetación viva o muerta que se encuentre en dichos terrenos.

2) Prohíbe en todo el territorio nacional, la quema de neumáticos u otros elementos contaminantes para la agricultura como práctica para prevenir o evitar los efectos de las heladas.

Para implementar una restricción de quemadas agrícolas y la aplicación de esta medida en las comunas aledañas a la zona saturada de Talca y Maule se requeriría de una modificación de esta norma (Decreto Supremo), ampliando la restricción de quemadas agrícolas a las comunas circundantes a Talca y Maule, ampliando además la normativa desde el mes marzo al mes de septiembre.

Se debe destacar que esta medida tiene el impacto adicional de reducir la probabilidad de incendios forestales originados por quemadas agrícolas fuera de control y en este sentido también se debe tender a prohibir las quemadas forestales.

Las emisiones de MP10 y MP2,5 provenientes quemadas agrícolas para el control de heladas y eliminación de desechos inicialmente se estimaron con factores de emisión de acuerdo a los desechos estimados por la producción de cereales, frutales, semilleros, y viñas, de acuerdo a la superficie cultivada con información obtenida del Censo Agropecuario (2007). Sin embargo, esta estimación fue superior a la obtenida a partir de los datos de hectáreas quemadas por parte de CONAF. Por lo anterior, se decidió utilizar un promedio de las hectáreas quemadas según los datos del Censo Agropecuario y CONAF, para posteriormente utilizar los factores de emisión y carga arrojando el siguiente resultado.

TABLA 1.8. EMISIONES GENERADAS POR QUEMAS AGRÍCOLAS (TON/AÑO) AÑO 2012

Comuna/	emisiones	MP10	MP2,5
Talca		43,0	36,4
Maule		24,6	20,8
Total		67,6	57,3

Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a Censo Agropecuario 2007

1.4.4. Transporte:

Según los resultados del Estudio Pacin III (Investigación de instrumentos de planificación en ciudades intermedias) desarrollado por DICTUC (2007-2008) es posible concluir que las emisiones estimadas para Talca corresponden a 19 ton/año de MP10 con un parque vehicular estimado para el año 2005 de 27.895 unidades (87,9% vehículos livianos, 4,9% taxis colectivos, 2,3% buses, 3,8% camiones y 1,2% de motos). Por otro lado, según el inventario de emisiones de la comuna de Talca, desarrollado por Ambiosis (2009) y con año base 2006 las fuentes móviles generan emisiones atmosféricas de material particulado de 23,4 ton/año de MP10 y 22,4 ton/año de MP2,5 (Tabla 116, Ambiosis, 2008).

A partir de estos datos se concluye que las emisiones de fuentes móviles de la comuna de Talca representan solo un 2,2% del total de emisiones atmosféricas de MP10 y un 1,8% del total de emisiones de MP2,5 y un 2,9% y 2,7% de las emisiones de MP10 y MP2,5 de las comunas del área de influencia.

La actualización de las emisiones atmosféricas de las fuentes móviles de las comunas de Talca y Maule al año 2012 considerando el número de vehículos según información INE 2012. Se observó una tasa de crecimiento anual del parque automotriz de Talca de un 10,3%. Con esta información se calculó los porcentajes de vehículos según tecnología de acuerdo a los datos del inventario de emisiones y luego se aplicó un factor de emisiones de g/km recorrido considerando la metodología utilizada en el AGIES de la región Metropolitana, desarrollado por el DICTUC (2008). El resumen de las emisiones atmosféricas de las fuentes móviles de las comunas de Talca y Maule para el año 2012 se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 1.9. EMISIONES ATMOSFÉRICAS ESCENARIO PARA EL 2012 DE FUENTES MÓVILES EN TALCA Y MAULE.

Comuna	MP10	MP2,5	CO	SO ₂	NOX	HCT
Talca	27,4	21,6	245,4	0,9	472,6	97,4
Maule	5,4	4,3	40,8	0,2	96,2	17,5
Total	32,8	25,9	286,2	1,1	568,7	114,9

Fuente: IIT-UDEC (2013) en base a AGIES RM (2008)

Como se observa de los datos de la tabla, las emisiones totales de MP10 de las fuentes móviles de la comuna de Talca han experimentado un crecimiento de un 17,1 %. Sin embargo, las emisiones de material particulado fino (MP2,5) experimentaron una reducción de 3,5% en igual periodo. Esto se

puede explicar con la incorporación de vehículos nuevos al parque automotriz y la salida de vehículos más antiguos.

Considerando que la realidad de la zona de Talca y Maule refleja una pequeña participación de emisiones móviles pero que por el aumento del parque vehicular y congestión pudiera crecer en el futuro se sugieren las siguientes medidas que se complementan con diversas normativas a nivel nacional cuyo objetivo es la reducción de emisiones de fuentes móviles a través de estándares más exigentes para los nuevos vehículos que ingresan al país. Recientemente entró en vigencia la norma Euro V para los vehículos motorizados con motores que utilizan petróleo diesel. Esta norma exige que los vehículos petroleros emitan menor partículas (90% menos), respecto de las tecnologías que Euro III y Euro IV actualmente vigente en nuestro país. La disminución de emisiones de esta tecnología se debe a una combinación de bajo contenido de azufre (15 ppm) el combustible (petróleo) y la incorporación de filtro de partículas, que atrapa y quema las emisiones de hollín de los motores diesel.

La norma Euro V entró en vigencia en los países de la Unión Europea el 1 de septiembre de 2009 para los vehículos livianos y de pasajeros. Esta norma es equivalente a la norma de emisión de Estados Unidos, Tier 2 Bin 5 la cual ha estado vigente desde el año 2010.

1.4.5. Episodios críticos de calidad de aire:

En el D.S. N° 20/2013 y el D.S. N° 12/2011, ambos del Ministerio del Medio Ambiente se establecen niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP10 y MP2,5 de acuerdo al valor calculado como promedio móvil de 24 horas.

TABLA 1.10. VALORES DE CONCENTRACIÓN PROMEDIO DIARIA DE MP10 Y MP2,5 QUE ESTABLECEN LAS CONDICIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Nivel	Condición	Concentración promedio diario MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) ¹	Concentración promedio diario MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
I	Alerta	195-239	80-109
II	Preemergencia	240-329	110-169
II	Emergencia	≥ 330	≥ 170

¹Metro cúbico normal, temperatura = 25 °C y presión atmosférica 1 atmosfera

1.4.6. Vigilancia de la calidad del aire y seguimiento de los parámetros meteorológicos

La vigilancia permanente de la calidad del aire permite a las autoridades tomar medidas oportunas para enfrentar los problemas de contaminación atmosférica e informar a la comunidad sobre la calidad del aire que se respira, hacer seguimiento de largo plazo de los impactos de las estrategias implementadas, el logro de las medidas y evaluar el impacto que la contaminación produce sobre la salud de las personas.

Actualmente, las comunas de Talca y Maule cuentan con 3 estaciones de monitoreo de calidad del aire (UC Maule, La Florida, Universidad de Talca) que reportan datos en línea de calidad del aire al Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, SINCA (<http://sinca.mma.gob.cl>). Todas las estaciones de monitoreo de calidad del aire miden la fracción respirable y fina de material particulado, mientras que la estación La Florida registra otros parámetros como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 1.11. PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AIRE MEDIDOS POR LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE LAS COMUNAS DE TALCA Y MAULE

Estación/ Parametro	MP10	MP2,5	CO	NO	NO ₂	O ₃	SO ₂
U.C. Maule	X	X					
La Florida	X	X	X	X	X	X	X
Universidad de Talca	X	X					

Fuente: SINCA

Cada una de estas estaciones de monitoreo de calidad del aire cuentan con una estación meteorológica para registrar en línea los parámetros; presión atmosférica, humedad relativa, temperatura ambiente, dirección y velocidad del viento. Adicionalmente, la SEREMI de Medio Ambiente del Maule cuenta con equipos para caracterizar la distribución del tamaño de las partículas, entre ellos sistemas de impactadores de cascada.

Para mejorar, la gestión de la información generada en las estaciones y como una medida de poder evitar periodos críticos de calidad del aire se recomienda avanzar en la implementación de sistemas ya operativos como el descrito a continuación.

Por ejemplo, la Región Metropolitana ha utilizado modelos de pronóstico de calidad del aire desarrollados por Joseph Cassmassi entre los años 1997 y 1998. Este modelo fue mejorado y actualizado (Cassmassi 2.0) para ser implementado el año 2011.

Actualmente existe Convenio de Colaboración Técnica entre la Dirección Meteorológica de Chile y el Ministerio del Medio Ambiente con el fin de generar reportes oficiales sobre el Potencial Meteorológico de Contaminación Atmosférica (PMCA) y Pronóstico de Calidad del Aire para Material Particulado MP10 para la Región Metropolitana.

El objetivo de este convenio es generar los pronósticos meteorológicos y de calidad del aire, en los períodos establecidos en el PRDA de La región Metropolitana que sería entre 1° de abril y el 31 de agosto de 2013. La Dirección Meteorológica de Chile trabajó en la implementación del modelo Cassmassi 2.0. Los resultados de las predicciones del modelo se remiten diariamente a la Seremi del Medio Ambiente de la región Metropolitana y al Departamento de Planes de Descontaminación del Ministerio del Medio Ambiente.

Un indicador relevante para la calidad del aire es el factor de ventilación o índice de ventilación. Este factor se obtiene como el producto entre la altura de capa de mezcla y la velocidad del viento a nivel de la superficie. Tanto la velocidad del viento como la altura de la capa límite tiene incidencia en este índice, en particular durante periodos de invierno donde la altura de capa límite es menor debido a la menor incidencia de la radiación solar. Cabe señalar, que en las noches el índice de ventilación suele ser bajo debido a que se genera la capa estable (o nocturna) que solo alcanza unos pocos metros sobre la superficie y, además, la velocidad del viento tiende a disminuir considerablemente en el valle central de la región del Maule.

Para construir el indicador se puede medir la velocidad del viento en la superficie utilizando un anemómetro. La altura de capa límite puede ser determinada mediante equipos perfiladores (SODAR) que miden entre otros parámetros la temperatura de la atmósfera en función de la altura. En función de estas mediciones se puede determinar los puntos de inflexión de temperatura para establecer la altura de la capa de inversión térmica (capa de mezcla). También se pueden lograr similares mediciones mediante el uso de radio sondas. Sin embargo, dado que se quiere anticipar cuales serán las condiciones de ventilación y, a través de ello, los niveles de calidad del aire (material particulado fino),

se podrían utilizar pronóstico meteorológicos generados por la Dirección Meteorológica de Chile para la zona del valle central de la región del Maule con el fin de anticipar episodios críticos de calidad del aire en los meses de invierno tanto en las comuna de Talca y Maule, como en las de Curicó que también presentan problemas similares de calidad del aire.

En consecuencia, como la generación de estos pronósticos de ventilación requiere del procesamiento de información por profesionales especializados (meteorólogos) para obtener boletines diarios durante el periodo crítico del año en las comunas de Talca y Maule sería recomendable establecer un convenio con la Dirección Meteorológica de Chile para extender los pronósticos de ventilación a la Región del Maule.

Por otro lado, considerando que las variables externas a la zona circundante del PDA son fundamentales para la gestión de la calidad del aire, la SEREMI del Medio Ambiente de la región del Maule en conjunto con los organismos técnicos competentes, deberán gestionar los recursos presupuestarios que se requieran para la implementación de una red de monitoreo meteorológico regional que incluyan estaciones de background (línea de base regional) y un modelo de pronóstico de calidad del aire para evitar episodios críticos de calidad del aire en las zonas pobladas bajo estudio.

1.5. Sobre las metas del Plan

1.5.1. Metas de Calidad de Aire

Se ha establecido el año 2012, como año base para el PDATM. En ese año las estaciones de monitoreo de material particulado de las estaciones ubicadas en la zona saturada, en particular la EMRP La Florida, registra los mayores niveles ambientales de MP10 y MP2,5.

TABLA 1.12. METAS DE REDUCCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MP10

Norma calidad material particulado	Valor norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Año base 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Meta ambiental ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	% Reducción
MP10 – diaria percentil 98	150	185,7	149	19,8%
¹ MP10 – anual promedio tri anual	50	57,9	49	15,4%
MP2,5 – diaria percentil 98	50	151,1	49	67,6%
MP2,5 – anual promedio tri anual	20	39,0	19	48,7%

¹Período de evaluación derogado por el D.S. N° 20/2013

Fuente: IIT-UDEC (2013)

1.5.2. Metas de reducción de emisiones

Para definir las metas de reducción se utiliza la información del inventario de emisiones de Talca y Maule actualizado al año 2012 (IIT-UdeC 2013).

Para lograr la reducción del 15,4% de MP10 en el promedio anual y se regulan las principales fuentes emisoras de material particulado. Entre ellas; combustión residencial de leña, fuentes industriales y comerciales, quemas agrícolas y fuentes móviles.

1.5.3. Indicadores de efectividad del Plan

Los siguientes indicadores de efectividad para el Plan de Descontaminación Ambiental de Talca y Maule, tienen la función de verificar en forma anual el efecto de las medidas en los niveles ambientales de MP10 dentro de la zona saturada de Talca y Maule, los que están principalmente orientados a la relación exposición/dosis de la población. La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que la población se verá menos expuesta, enfrentada a dosis inferiores de MP:

- Número de días al año que se supera la norma diaria (24 hrs) de MP10 ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
- Disminución del percentil 98 de los promedio diarios de MP10.
- Disminución de las concentraciones promedio anual y trianual de MP10 con respecto al año base.
- Disminución de la duración de los episodios, lo que se puede medir de acuerdo a la disminución del número de horas continuas con promedios móviles de 24 horas por sobre los $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (MP10).
- Disminución del número de episodios en categoría Emergencia y Pre emergencia
- Disminución de las máximas concentraciones horarias entre las 18:00 y 24:00 hrs. en período de otoño e invierno de cada año.

1.6 Beneficios y costos del PDA

PENDIENTE RESULTADO FINAL ESTUDIO AGIES QUE ESTÁ ELABORANDO LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

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.

AGIES: Análisis General de Impacto Económico y Social.

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

Artefacto a leña: 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.

Calderas: Dispositivos de combustión, diseñados para producir energía eléctrica o mecánica, vapor, calor, o cualquier combinación de estos elementos, independientemente del tipo de combustible empleado.

Caldera Existente: Aquella caldera que se encuentra instalada con anterioridad a la fecha de publicación en el Diario Oficial del Presente Decreto, y que se encuentre dando cumplimiento a las obligaciones establecidas en el Decreto Supremo N°78/2009 – MINSEGPRES.

Caldera Nueva: Aquella caldera que se encuentra instalada con posterioridad a la fecha de publicación en el Diario Oficial del Presente Decreto, o aquellas calderas que estando instaladas con anterioridad a dicha fecha, no haya dado cumplimiento a las obligaciones establecidas en el Decreto Supremo N°78/2009 – MINSEGPRES.

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 o pellets 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.

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 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, provisto de un horno no removible.

CONAF: Corporación Nacional Forestal.

CORFO: Corporación de Fomento de la Producción.

CPL: Consejo de Producción Limpia.

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

Desechos de poda: conjunto de troncos, ramas y trozos de madera provenientes de la poda parcial y/o total de árboles principalmente frutales de producción comercial.

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga.

FNDR: Fondo Nacional de Desarrollo Regional

Fuente emisora existente: Aquella instalada con anterioridad a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Fuente emisora nueva: Aquella instalada con posterioridad a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Hogar: Grupo de personas (emparentadas o no emparentadas entre sí) que comparten la misma vivienda, las que se asocian para proveer en común a sus necesidades alimenticias o de otra índole vital. Comprende también los hogares unipersonales.

Humedad de Leña: Contenido de agua en la leña, en términos porcentual (%). En este caso particular es aplicable tanto el concepto habitual en madera (Humedad en base seca) como en combustibles sólidos (Humedad base húmeda). Como ambas formas de expresar humedad coexisten, debe procurarse siempre de indicar si una un dato dado es en base seca o húmeda.

Leña: Conjunto de troncos, ramas y trozos de madera seca que se emplea para hacer fuego. Según la CNE, se define como energético renovable que para efectos de balances de energía se le asigna un poder calorífico superior de 3.500 kcal/kg.

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.

Mejores tecnologías disponibles: Conjunto de técnicas aplicadas a procesos de diversos sectores productivos que se demuestran más eficaces para alcanzar un elevado nivel de protección medioambiental, siendo a su vez aplicables en condiciones económicas y técnicas viables.

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 cúbico estéreo de leña: 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.

MP10: Material Particulado con diámetro aerodinámico $\leq 10 \mu\text{m}$

MP2,5: Material Particulado con diámetro aerodinámico $\leq 2,5 \mu\text{m}$

Norma Chilena Oficial N°2907/2005: Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 2907. Of 2005, sobre Combustible sólido – Leña – Requisitos, declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

Norma Chilena Oficial 2965. Of. 2005: Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 2965. Of 2005, sobre, Combustible sólido – Leña – Muestras e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh 2907; declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

Norma Chilena 3246 Of. 2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases: Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 3246 Of 2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases, que permite clasificar y especificar los biocombustibles sólidos en base a la forma de comercialización y sus propiedades.

Norma Chilena 1973 Of. 2008 Características higrotérmicas de los elementos y componentes de edificación: temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - métodos de cálculo

Norma Chilena 3297

Norma Chilena 3298

PDA: Plan de Descontaminación Atmosférica.

Pellet de madera: 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.

Quemas controladas: 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: 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: Se consideran los desechos vegetales, tales como, tallos y hojas que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvoagropecuario.

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero.

Salamandra: Calefactor de cámara simple y de fierro fundido.

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

SII: Servicio de Impuestos Internos

Vivienda nueva: aquella que a la fecha de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, no haya obtenido el permiso de edificación de la dirección de obras del respectivo municipio.

Xilohigrómetro: Instrumento de medición del contenido de humedad en la madera.

BORRADOR

CAPITULO II.

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADA A LA COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA

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

Artículo 4. En el plazo de 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial del Plan de Descontaminación Atmosférico de Talca y Maule, quien comercialice leña en las comunas de Talca y Maule deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial NCh N°2907 Of.2005, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh N° 2965 Of.2005. Se deberá comercializar la leña usando como unidad de comercialización el metro cúbico (m³) o astillas.

Artículo 5. Contados 6 meses desde la publicación del presente decreto, todos los comerciantes deberán contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de esta norma, que deberá ser utilizado a requerimiento del cliente.

Artículo 6. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial todo comerciante de leña, que realice la actividad en la zona saturada, deberá contar con un permiso especial de la municipalidad respectiva, permiso que se obtendrá al tramitar la patente municipal y al incorporarse a un registro de carácter obligatorio.

Artículo 7. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial los comerciantes de leña deberán contar en sus locales de venta con información visible al consumidor que indique la conversión y equivalencia en precio y energía calórica entregada de las unidades de comercialización de leña más utilizadas, tales como canasto, saco, metro cúbico y metro cúbico estéreo. Además, la boleta de venta deberá señalar unidades vendidas y contenido de humedad.

Artículo 8. Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, en las comunas de Talca y Maule, quedará prohibido el uso de leña que no cumpla los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial NCh N° 2907/2005 Requisitos leña sobre Combustible Sólido – Leña – Requisitos, de acuerdo a la especificación de "leña seca" establecida en la tabla 1 de dicha Norma, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en Norma Chilena Oficial NCh 2965/2005. La Fiscalización de esta medida le corresponderá a la Seremi de Salud y serán sancionadas de acuerdo a sus atribuciones.

Artículo 9. La Corporación Nacional Forestal, desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, ejecutará anualmente un programa de apoyo a la producción de leña seca que involucrará a los productores de leña de toda la zona saturada y que se extenderá a los productores de leña de la región del Maule, y coordinará mesa de fiscalización forestal.

Artículo 10. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial INDAP, diseñará un instrumento específico para ejecutar anualmente un programa de apoyo a la producción de leña seca que involucre a los productores de leña de toda la región del Maule.

Artículo 11. Transcurridos 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Economía, a través de CORFO y/o SERCOTEC, en el marco de sus competencias, apoyará a los productores y comercializadores de leña, para que éstos den cumplimiento a las normas sobre calidad de la leña a que se refiere el presente Plan, para ello deberá ejecutar un programa que

contemple al menos un 80% para asignación de capital de trabajo que permita a los comerciantes y/o productores de leña asegurar un stock de leña seca, a través de materia prima inmovilizada durante el proceso de secado.

Artículo 12. En el plazo de 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial del Plan de Descontaminación Atmosférico de Talca y Maule, la SEREMI de Medio Ambiente de la región del Maule, en conjunto con los servicios públicos competentes, deberá coordinar con el Municipio de Maule para generar una Ordenanza Municipal equivalente a la actual Ordenanza vigente en la comuna de Talca con el fin de regular el comercio y la calidad de la leña.

Artículo 13. Una vez publicado en el Diario Oficial el PDATM, La SEREMI de Medio Ambiente deberá coordinar con la Dirección Regional del SERNAC dar a conocer mensualmente a la comunidad los establecimientos que cuentan con stock de leña seca, según lo establecido en la Norma Chilena Oficial N° 2907/2005. Dicha información será proporcionada al SERNAC por la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región del Maule

Artículo 14. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Energía diseñará en base a la Norma Chilena 3246/2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases, un sistema de etiquetado de la leña. El plazo para su puesta en marcha será de 12 meses después de diseñado el sistema de etiquetado.

Artículo 15. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto, el Ministerio de Energía diseñará indicadores respecto de la energía calórica entregada por la leña según porcentaje de humedad y formato de venta entre otros parámetros.

Artículo 16. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Energía diseñará y coordinará la aplicación de una metodología para hacer seguimiento a la disponibilidad anual de leña seca en la Región del Maule.

Artículo 17. Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto el Ministerio de Energía, en el marco del Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020 y del Comité Interministerial de Eficiencia Energética de leña, liderará y coordinará una mesa regional asociada al fomento y producción de leña seca en la región del Maule.

Artículo 18. Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Economía, a través de CORFO y/o SERCOTEC, con financiamiento sectorial o FNDR, en el marco de sus competencias, impulsará y fomentará los proyectos de inversión en la región orientados a la generación de energía a través de Energías Renovables No Convencionales.

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

Artículo 19. A partir de doce meses de la publicación del Plan de Descontaminación, se prohíbe la utilización de chimeneas de hogar abierto destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados instalados al interior del límite urbano de las comunas incluidas en la zona declarada saturada.

Artículo 20. A contar de la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe en las áreas urbanas de la zona saturada quemar en los calefactores carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets de madera.

Artículo 21. Transcurridos 3 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial se prohíbe el uso de calefactores a leña del tipo salamandras, cámara simple dentro del límite urbano de la zona saturada. Desde el 1 de enero de 2020, quedan prohibidas en la zona saturada todos los calefactores que no cumplan con la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera, D.S. N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

Artículo 22. Transcurridos 8 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial se prohíbe el uso de cocinas a leña dentro del límite urbano de la zona saturada.

Artículo 23. Transcurridos 18 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe el uso de calefactores unitarios a leña, en todos los órganos de la Administración del Estado.

Artículo 24. Transcurridos 18 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe el uso de calefactores unitarios a leña en los establecimientos comerciales, restaurantes, pubs, hoteles y oficinas comerciales y de servicios, ubicados en el área urbana de la zona saturada.

Artículo 25. En el plazo de 12 meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del Plan de Descontaminación La SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Maule en conjunto con los organismos competentes, diseñará y pondrá en marcha un programa de recambio voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes en la zona saturada, que contendrá elementos para focalizar los instrumentos económicos diseñados, priorizar los beneficiarios e implementar un sistema de seguimiento del recambio. Dicho programa deberá contemplar, con fondos sectoriales o FNDR, un recambio de al menos 2.000 artefactos a leña por año, en el periodo de implementación del Plan. Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de calefactores y cocinas a leña, por equipos de calefacción más eficientes y de menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación a la que se refiere los artículos 20 y 21 del presente Decreto, en el plazo determinado.

Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción y tipo de combustible que serán incorporados en los programas de recambio, los establecerá en cada oportunidad el Ministerio del Medio Ambiente, pero en el caso de que el combustible sea leña o pellet de madera, éstos deberán cumplir como mínimo con los límites de emisión establecidos en el D.S. N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera. En el caso de Eficiencia, los calefactores a leña, deberán cumplir con un valor de al menos 70%, de acuerdo a los establecido en la Norma Chilena NCh 3173 Of 2009 Estufas que utilizan combustibles sólidos – Requisitos y métodos de ensayo.

El programa contemplará un recambio de, al menos, 20.000 calefactores y/o cocinas leña en la zona saturada, en un plazo de 10 años. Al menos 12.000 de dichos recambios serán por sistemas de calefacción que utilicen un combustible distinto a la leña.

En aquellos hogares en que el beneficiario desee cambiar su actual cocina a leña, y ésta sea utilizada tanto para cocinar como para calefaccionar la vivienda, y no se cuente en dicha vivienda con cocina a gas, el programa de recambio incorporará un equipo de calefacción y una cocina a gas. Si la cocina a leña se utiliza solamente para cocinar el recambio se hará exclusivamente por una cocina a gas.

Artículo 26. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial el Ministerio del Medio Ambiente implementará una oficina específica para recambio de calefactores y cocinas a leña, cuyo fin será operativizar y gestionar los programas de recambio que se ejecuten durante la vigencia del PDA.

Artículo 27. En un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del Plan, la SEREMI del Medio Ambiente Región del Maule en conjunto con la SEC, la SEREMI de Salud, la SEREMI de Energía y el Gobierno Regional, deberán coordinar el desarrollo de los procedimientos para establecer un catastro de calefactores a leña en uso instalados en zonas urbanas de Talca y Maule.

Una vez que el catastro haya entrado en funcionamiento, toda nueva instalación en las zonas urbanas de Talca y Maule de un artefacto residencial de combustión de leña, u otro combustible de biomasa vegetal, deberá ser declarada por el usuario a la SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 28. Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente del Maule, implementará y mantendrá un sistema de registro de calefactores y cocinas a leña.

Será requisito obligatorio para ser beneficiario del programa de recambio, tener el artefacto previamente inscrito en el sistema de registro de calefactores y cocinas a leña.

Artículo 29. Transcurridos 5 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, en toda vivienda ubicada en el área urbana de la zona saturada, sólo se permitirá la emisión de humos visibles, durante un máximo de 15 minutos continuos en la operación de calefactores y cocinas a leña, según metodología que establezca la Autoridad Sanitaria. Esta prohibición se aplicará durante todo el día entre los meses de mayo a agosto de cada año.

Artículo 30. La SEREMI del Medio Ambiente Región del Maule con la colaboración del SERNAC, adoptará todas las medidas, en el ámbito de sus competencias, a fin de elaborar un listado actualizado de carácter público, respecto de todos los modelos de calefactores que hayan sido certificados bajo el D.S. N° 39/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Dicho listado tendrá como objetivo entregar información al consumidor respecto de las emisiones de los equipos que presentan menor emisión de contaminantes a la atmósfera según su tipo, además de informar y promover el recambio a equipos de baja emisión.

Artículo 31. A partir de los 5 años de publicado el presente decreto en el diario oficial, en la zona saturada, sólo se permitirá la comercialización o instalación de nuevos calefactores a biomasa que tengan una emisión máxima de 1,5 gramos por hora de material particulado, certificado de acuerdo a metodología XXXX.

2.3. Programa de incentivo al uso de calefacción alternativa a la leña

Esta medida puede materializarse ya sea a través de un subsidio único para la adquisición de un calefactor basado en energías renovables, o bien, un subsidio focalizado a un energético limpio.

Subsidio al gas licuado de petróleo (GLP)

Artículo 32. Esta medida consiste en realizar estudios para el diseño de un subsidio al precio del gas GLP por parte del Estado. A pesar que el gas se puede utilizar como un combustible para cocinar, y por lo tanto, el subsidio se puede destinar a este último fin, se estima que su penetración llegue a ser mucho mayor que un subsidio a la parafina, el cual involucra la compra en estaciones de servicio, lo cual podría frenar el cambio tal como lo ha evidenciado un estudio realizado en Concepción sobre disposición a cambiarse de leña a parafina bajo distintos escenarios de subsidio al precio de este

último combustible. Para evitar incentivos perversos se requeriría la entrega del equipo actual a leña, el cual sería reemplazado por un número equivalente en términos energéticos de artefactos a gas.

Subsidio al recambio de calefactores por sistema basados en ERNC

Artículo 33. Esta medida está pensada como un programa piloto de subsidio al recambio de equipos por nuevas tecnologías alternativas a la leña. Al no depender de las condiciones de operación es menos sensible en su capacidad de reducción de emisiones. Este programa piloto debería apuntar a casas que ya posean un nivel adecuado de aislación para que sea más efectiva y las alternativas energéticas a considerar para el recambio podrán basarse en sistemas colectivos (por ejemplo. calefacción distrital) y/o individuales basados en energías renovables, entre ellos bombas aerotérmicas, bombas de calor geotérmicas o estufas a pellet.

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

Artículo 34. Durante la vigencia del presente decreto, la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región del Maule (SEREMI de Vivienda y Urbanismo), entregará al menos 2.000 subsidios anuales para Acondicionamiento Térmico de las viviendas existentes, en la zona saturada, conforme al D.S N° 255, de 2006 o el que lo reemplace, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que Reglamenta Programa de Protección del Patrimonio Familiar.

Artículo 35. Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, entregará al menos 2.000 subsidios anuales para Acondicionamiento Térmico de las viviendas existentes que no son objeto del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), reglamentado por el D.S N° 255, de 2006 o el que lo reemplace, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, realizando llamados especiales en la zona saturada, con recursos sectoriales y/o FNDR a través del Gobierno Regional.

Artículo 36. Para los artículos 34 y 35 del presente decreto, el monto del subsidio más el aporte del beneficiario, deberá permitir a la vivienda dar cumplimiento al menos a los siguientes estándares:

1) La envolvente de la vivienda que la separe del ambiente exterior o un espacio no acondicionado deberá cumplir con lo siguiente:

- Transmitancia térmica para el Complejo de Muros Perimetrales con $U \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Independiente de lo anterior, para eliminar los puentes térmicos, se deberá instalar aislante térmico exterior con resistencia térmica R100 de $100([\text{m}^2\text{KW}] * 100)$ o un espesor de aislante térmico que permita eliminar el riesgo de condensación superficial.
- Transmitancia térmica para el Complejo de Techumbre con $U \leq 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Transmitancia térmica para el Complejo de Pisos que no están en contacto con el terreno: $U \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. En pisos sobre el terreno se deberá instalar aislamiento térmico perimetral con resistencia térmica R100 de $100([\text{m}^2\text{KW}] * 100)$, cubriendo el sobrecimiento y dando continuidad a la aislación térmica de muro.
- Transmitancia térmica para ventanas con $U \leq 3,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Sellado de infiltraciones de aire en puertas y ventanas. Los complejos de ventana y puerta deberán tener un grado de estanquidad al aire medido a 100Pa igual o mayor a $10 \text{ m}^3/\text{h m}^2$, lo cual se verificará a través de la norma de ensaye chilena Nch 3297 y Nch 3298.

- Las soluciones constructivas que se adopten deberán evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial, lo cual se verificará a través de la norma de cálculo chilena Nch 1973 Of.2008.
- 2) El porcentaje máximo de superficie de ventanas por orientación deberá corresponder al siguiente, dependiendo de la transmitancia térmica del complejo de ventana a utilizar.

$3,6 \geq U > 2,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$				$U \leq 2,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$			
N	S	O-P	POND	N	S	O-P	POND
60%	20%	37%	20%	85%	40%	75%	35%

- 3) Las infiltraciones de aire de la vivienda no deberán superar las 7 ach medidas a 50Pa. Las ventanas y puertas no deberán superar las $10 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ medidas a 100Pa.
- 4) Se deberá contemplar extracción forzada de aire en baño y cocina, permitiendo un mínimo de 1 renovación de aire por hora.

El cumplimiento de estas exigencias se deberá acreditar de acuerdo al procedimiento que el MINVU defina.

Artículo 37. En caso que la vivienda postulante al subsidio de Acondicionamiento Térmico, cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio se complementará con un monto adicional que permita financiar las gestiones para regularizar dichas construcciones.

Artículo 38. Dentro del plazo de 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, las viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada deberán acreditar el cumplimiento de los siguientes estándares:

- 1) La envolvente de la vivienda que la separe del ambiente exterior o un espacio no acondicionado deberá cumplir con lo siguiente:

- Transmitancia térmica para el Complejo de Muros Perimetrales con $U \leq 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Independiente de lo anterior, para eliminar los puentes térmicos, se deberá instalar aislante térmico exterior con resistencia térmica R100 de $100([\text{m}^2\text{K/W}] * 100)$ o un espesor de aislante térmico que permita eliminar el riesgo de condensación superficial.
- Transmitancia térmica para el Complejo de Techumbre con $U \leq 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Transmitancia térmica para el Complejo de Pisos que no están en contacto con el terreno: $U \leq 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. En pisos sobre el terreno se deberá instalar aislamiento térmico perimetral con resistencia térmica R100 de $100([\text{m}^2\text{K/W}] * 100)$, cubriendo el sobrecimiento y dando continuidad a la aislación térmica de muro.
- Transmitancia térmica para ventanas con $U \leq 3,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Sellado de infiltraciones de aire en puertas y ventanas. Los complejos de ventana y puerta deberán tener un grado de estanquidad al aire medido a 100Pa igual o mayor a

10 m³/h m², lo cual se verificará a través de la norma de ensaye chilena Nch 3297 y Nch 3298.

- Las soluciones constructivas que se adopten deberán evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial, lo cual se verificará a través de la norma de cálculo chilena Nch 1973 Of.2008.

Artículo 39. Desde la publicación en el Diario Oficial del Plan de Descontaminación Atmosférico de Talca y Maule todas las nuevas viviendas y edificaciones deberán elevar el estándar de aislación térmica establecidos en el Artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, (D.S. N° 47), decreto que ha sido modificado estableciendo requerimientos de aislación térmica según la zona geográfica. En este sentido, todas las nuevas viviendas y edificaciones dentro de la zona saturada de Talca y Maule deberán cumplir como mínimo una categoría C según la Calificación Energética de nuestro país.

Artículo 40. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, para toda vivienda nueva y edificaciones que se construyan en la zona saturada será obligatorio obtener la Calificación Energética, la cual deberá ser presentada ante la Dirección de Obras Municipales respectiva, para obtener la recepción municipal definitiva. La calificación energética obtenida deberá ser exhibida, para información al público, en cada una de las viviendas o departamentos de los proyectos inmobiliarios al momento de la venta y será parte de la difusión.

Artículo 41. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el MINVU implementará un programa de capacitación y acreditación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda orientado a técnicos y obreros del área de la construcción. Dicho programa deberá ser ejecutado una vez al año durante la vigencia del presente decreto.

2.5. Regulación referida a emisiones de viviendas y proyectos inmobiliarios

Artículo 42. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, toda vivienda nueva deberá acreditar que en la fase de operación no sobrepasará, el límite de emisión de 2,4 kg/año de material particulado, lo que será acreditado mediante el indicador de emisiones contenido en el Informe de Evaluación de Eficiencia Energética de la Calificación Energética de la vivienda.

Artículo 43. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, todo conjunto de viviendas nuevas, proyectadas para la zona saturada de Talca y Maule, deberán acreditar que en la fase de operación las emisiones del conjunto de viviendas, no superará el límite de emisión de 0,3 ton/año de material particulado, lo que será acreditado en base al indicador de emisiones contenido en el Informe de Evaluación de Eficiencia Energética de la Calificación Energética de la vivienda, y será presentado por el proyecto inmobiliario ante la Dirección de Obras Municipales, para obtener la recepción de obras definitiva.

Artículo 44. Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente Decreto, la Secretaría Técnica del Convenio de Construcción Sustentable, el cual ha sido suscrito por el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía, Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Vivienda y Urbanismo, encargará un estudio para el diseño de viviendas sociales de baja o nula demanda térmica en la zona saturada de Talca y Maule.

Artículo 45. Una vez que los resultados del estudio que hace referencia el artículo anterior, estén disponibles y en un plazo no mayor a 3 años, el SERVIU de la Región del Maule aplicará los resultados del estudio para la construcción de viviendas sociales de baja o nula demanda de energía.

Artículo 46. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio del Medio Ambiente en coordinación con el CER, diseñará un instrumento de fomento para aquellos proyectos inmobiliarios nuevos que consideren Calefacción Distrital a ejecutarse en la zona saturada. Dicho instrumento deberá considerar, al menos:

- a. Incentivos para financiar estudios de preinversión para la evaluación de prefactibilidad de calefacción distrital en proyectos inmobiliarios nuevos
- b. Incentivos para cofinanciar la inversión de sistemas de calefacción distrital considerados en proyectos inmobiliarios nuevos a ejecutarse en la zona saturada.

Artículo 47. En un plazo de 18 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, y por el periodo de vigencia del presente Plan, CORFO abrirá un concurso o línea de financiamiento para apoyar el desarrollo de proyectos inmobiliarios que consideren calefacción distrital, incorporando los resultados del diseño del instrumento de fomento señalado en el artículo anterior.

Artículo 48. En un plazo de 3 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el MINVU en coordinación con el Ministerio de Energía, con financiamiento sectorial y/o del FNDR, diseñará y ejecutará un proyecto piloto de calefacción distrital para un conjunto habitacional nuevo en la zona saturada.

Artículo 49. Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI del MINVU y la ACEE, realizarán dos veces al año charlas informativas a aquellos proyectos inmobiliarios que a futuro se proyectan construir en la zona saturada, de manera que cuenten con información de incentivos a proyectos inmobiliarios vigentes y los requisitos que deben cumplir en el marco del PDA.

CAPÍTULO III

CONTROL DE EMISIONES INDUSTRIALES

3.1. Límite de emisión para calderas y hornos industriales

Artículo 50. Toda caldera y horno industrial, con una potencia térmica nominal igual o superior a 25 kWt, nueva o existente, para ser utilizadas en la zona saturada deberá ser registrada ante la autoridad sanitaria. La operatoria de este registro se establecerá mediante resolución, por la autoridad sanitaria, en un plazo de 3 meses de la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la que será publicada en el diario oficial, y donde se informará la forma, plazos y condiciones en que se realizará el registro de dichas calderas.

Artículo 51. El límite máximo de emisión de material particulado para las calderas y hornos existentes y nuevas calderas entre 3 y 50 MWt., donde MWt corresponde a Megavatios térmicos, serán de 50 mg/m³N para combustibles sólidos y líquidos, considerando una corrección de oxígeno del 6% y 3%, respectivamente. Se considera como fuentes emisoras existentes a todas aquellas fuentes instaladas con la anterioridad a la publicación del PDA de Talca y Maule.

Artículo 52. Las calderas y hornos industriales y comerciales existentes y nuevas deberán realizar mediciones de las emisiones para material particulado (MP) y de otros parámetros de interés según las exigencias de la tabla siguiente:

TABLA 3.1. EXIGENCIAS DE MONITOREO DEL ANTEPROYECTO DEL PDA DE TALCA Y MAULE

Potencia térmica	Exigencias de Monitoreo
< 3MWt	<ul style="list-style-type: none"> - Valores son indicativos, utilizables p.e. para efectos de compensaciones. - Mínimo de 1 medición puntual al año. - Fuentes que demuestran usar combustibles limpios por más del 95% de sus horas de operación, se eximen de medir.
3 a < 25MWt	<ul style="list-style-type: none"> - Mínimo de 2 mediciones puntuales por año. - Mínimo de 1 medición por año para fuentes que utilicen combustibles limpios.
25 a < 50MWt	<ul style="list-style-type: none"> - Mínimo de 2 mediciones puntuales por año. - Mínimo de 1 medición por año para fuentes que utilicen combustibles limpios. - Valores norma y exigencia de monitoreo, aplican a fuentes que operen regularmente, más de un 75% de las horas del año.
≥ 50MWt	<ul style="list-style-type: none"> - Operen con combustibles sólidos o petróleos 5/6, en forma exclusiva o mezclas con otros combustibles más limpios, deberán implementar CEMS. - Fuentes que operen exclusivamente, es decir más de 95% del tiempo de operación, con combustibles limpios podrán optar por métodos continuos alternativos a los CEMS. A definir por protocolo casos de excepción.

Fuente: IIT-UDEC (2013)

Para el caso de las calderas que utilizan combustibles sólidos y líquidos, tendrán que medir en chimenea las emisiones de MP, NO_x, SO₂ en forma discreta.

Artículo 53. Aquellas fuentes que deban medir sus emisiones en chimeneas en forma discreta deberán declarar la siguiente información:

- Localización de la fuente: Coordenadas UTM Datum WGS-84 y altura sobre el nivel del mar
- Periodo de funcionamiento en los últimos meses (12 meses)
- Numero de chimeneas con un código identificador único
- Altura y diámetro interno de la chimenea
- Temperatura de salida de los gases
- Caudal, metro cúbico normal por hora

Artículo 54. Las mediciones de MP, NO_x y SO₂ deben ser realizadas por laboratorios autorizados para realizar este tipo de mediciones y deben basarse en los siguientes métodos:

- Material particulado Método CH-5
- dióxido de azufre, de acuerdo al método CH-6C, denominado: "Determinación de las emisiones de dióxido de azufre desde fuentes estacionarias"
- óxidos de nitrógeno, de acuerdo al método CH7-E, denominado: "Determinación de las emisiones de dióxido de nitrógeno desde fuentes estacionarias"

Los valores medidos en las fuentes se deben corregir por oxígeno (O₂) en base seca, de acuerdo al tipo de combustible: 6% para combustibles sólidos y 3% para combustibles líquidos y gaseosos. Las condiciones normales (N), corresponden a 25°C y 1 atmósfera.

Artículo 55. Los límites de emisión deberán ser cumplidos en las fuentes existentes a contar de un plazo de 24 meses desde la entrada en vigencia del PDA de Talca y Maule. Las fuentes nuevas deberán cumplir la exigencia desde la entrada en vigencia del Plan.

Artículo 56. Los titulares de calderas nuevas y existentes, con una potencia térmica mayor o igual a 50 kilovatios térmicos, que se utilicen para calefacción y/o generación de agua caliente, deben reportar a la autoridad informes semestrales del estado de cumplimiento de los límites de emisión que se establecen, así como, información sobre el tipo y consumo de combustible y flujo de gases de salida en cada chimenea (Nm³/h).

Artículo 57. Los titulares de calderas nuevas y existentes, con una potencia térmica mayor a 50 kilovatios térmicos, del sector industrial, deben reportar a la autoridad informes trimestrales del estado de cumplimiento de los límites de emisión que se establecen, así como, información sobre el tipo y consumo de combustible y flujo de gases de salida en cada chimenea (Nm³/h).

Artículo 58. Los titulares de calderas existentes, con una potencia mayor a 1 megavatio térmico, deberán presentar por una vez, dentro del plazo de 18 meses, un informe de evaluación de eficiencia energética, con el fin de reducir el consumo de combustible. Transcurrido un período de 24 meses, contado desde la entrega del informe, el titular deberá presentar un segundo informe que dé cuenta de

la implementación de las recomendaciones emanadas del primer informe y los resultados de reducción del consumo del combustible.

El Ministerio de Energía informará la forma, plazos, condiciones y evaluación para realizar el informe.

Artículo 59. Dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Energía en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente, pondrán en marcha un programa de eficiencia energética, dirigido a la reducción del consumo de combustible y las emisiones al aire de las calderas existentes de uso comercial e industrial.

Artículo 60. Los edificios o establecimientos institucionales o públicos, de la administración del Estado, que se localizan en la zona saturada y que cuentan con una o más calderas existentes, evaluarán en el plazo de 12 meses, la optimización del sistema utilizado para calefacción y/o generación de agua caliente por las siguientes opciones: (1) recambio a una nueva caldera o (2) la compra de energía para proveer de calefacción y/o agua caliente, provista por un tercero.

Ambas opciones deben cumplir con las siguientes exigencias:

1. Emisiones de MP menor a 50 mg/m³
2. Eficiencia mayor igual 90%
3. Costo de operación y/o generación de calor menor a un 15% respecto a la alternativa actual.

Se debe aplicar la modificación evaluada en un plazo de 36 meses desde la publicación del presente decreto en el diario oficial.

CAPÍTULO IV

COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE PROYECTOS NUEVOS DESARROLLADOS EN LA ZONA SATURADA EN EL MARCO DEL SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 61. Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas, directa o indirectamente, una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base superior a 1 ton/año de material particulado MP10 y/o MP2,5, deberán compensarlas en un 120%.

Se entiende por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la fase de operación.

Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anéx a la fase de operación de la nueva actividad, como por ejemplo las asociadas al aumento del transporte; en el caso de proyectos inmobiliarios, también se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa a la vigencia de este decreto.

Artículo 62. 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 un programa de compensación de emisiones, cuyo contenido será, al menos, el siguiente:

- 1) Una estimación anual de sus emisiones en la fase operación, señalando el año y etapa en que se prevé se superará el umbral de 1 ton/año de MP10 o MP2,5 según corresponda.
- 2) Una propuesta de programa de seguimiento que contemple un mecanismo de verificación.
- 3) Las medidas de compensación que se proponen, y el cronograma que grafique el periodo de tiempo o plazo en que se harán efectivas.

Por su parte, las medidas de compensación deberán ser ambientalmente íntegras, esto es, que reúnan las siguientes características:

- a) Efectiva, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
- b) Adicional, entendiéndose por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto quien genera la rebaja, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.
- c) Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

Artículo 63. Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de Talca y Maule y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

Los contaminantes afectados por esta medida corresponden principalmente a MP10 y MP2,5. Las alternativas disponibles para compensar emisiones de MP serán las siguientes:

- Reemplazo de calefactores domiciliarios a leña.
- Fuentes fijas existentes, equivalentes en origen y naturaleza de las emisiones.
- Implementación o reemplazo de sistemas de calefacción distrital o de edificaciones.
- Otras alternativas presentadas por los proponentes, que serán evaluadas por la SEREMI de Medio Ambiente de la Región del Maule, a través del SEIA.

Para lo anterior, se estimarán equivalencias en términos de emisiones de MP10, MP2,5, SO₂ y NOx.

Artículo 64. Dentro el plazo de 12 meses una vez publicado el presente decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Medio Ambiente desarrollará una guía para orientar a los titulares a compensar sus emisiones.

BORRADOR

CAPÍTULO V**CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LAS QUEMAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

Artículo 65. Dentro del plazo de 12 meses contados desde la Publicación en el Diario Oficial del presente decreto, se prohíbe el uso del fuego para la quema de rastrojos, de ramas y materiales leñosos, de especies vegetales consideradas perjudiciales, así como también prohíbe la quema de neumáticos u otros elementos contaminantes para la agricultura como práctica para prevenir o evitar los efectos de las heladas y en general, cualquier quema de vegetación viva o muerta que se encuentre en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal, desde el 1° de marzo al 30 de septiembre de cada año, en toda la zona saturada.

Artículo 66. Desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, 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 en un radio de 5 km, medido desde el límite urbano de las comunas de Talca y Maule, durante todo el año.

Artículo 67. Desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de la Región del Maule, realizarán un plan de difusión a través de charlas y entrega de material, sobre las prohibiciones relativas al uso del fuego a que se refiere el artículo anterior, que establece el presente decreto.

Artículo 68. Dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región del Maule (SEREMI de Agricultura), con recursos sectoriales y/o del FNDP, implementará un programa de buenas prácticas agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas, dirigido específicamente a las comunas de la zona saturada y comunas aledañas (San Clemente, Pelarco, San Rafael, Penco).

Artículo 69. Una vez publicado en el Diario Oficial el presente decreto, queda prohibido en la zona saturada realizar quemas libres o quemas abiertas en la vía pública o en recintos privados, para la eliminación de hojas secas y todo tipo de residuos.

Artículo 70. Una vez publicado en el Diario Oficial el presente decreto, se iniciará un proceso de estudios y/o desarrollos que compatibilicen la prohibición de las autorizaciones de las quemas, con nuevos métodos para el manejo o destino de la biomasa vegetal descartada. Este proceso deberá ser desarrollado por el SAG y la CONAF con apoyo de la Seremi del Medio Ambiente de la Región del Maule. Además, el SAG y la CONAF deberán mantener estadísticas adecuadas que permitan mejorar las estimaciones de emisión producto de las quemas agrícolas y forestales de la zona.

CAPÍTULO VI

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS AL TRANSPORTE

6.1. Control de emisiones del transporte público y mejora en la infraestructura vial

Artículo 71. A partir de 24 meses desde la publicación del presente decreto, se deberá implementar un programa de retiro de buses urbanos antiguos que carecen de sistemas de certificación de emisiones, a través de fondos públicos como FNDR.

Artículo 72. A partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Gobierno Regional de la Región del Maule, a través del Programa de Renovación de Buses, dispondrá los recursos que permitan el recambio de un mínimo de XXX buses en un período de X años, para la zona saturada. Dicho programa tiene por objetivo favorecer el retiro de vehículos de transporte público de mayor antigüedad, a través de su destrucción y renovación por vehículos de menor antigüedad.

Artículo 73. A partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá incorporar en las medidas de ordenamiento del transporte público de las comunas de la zona saturada, exigencias orientadas a reducir las emisiones de MP y NOx provenientes del sistema de transporte público en un 40% y 35% respectivamente, dentro de un plazo de 7 años desde el inicio de la operación de los servicios. Entre otras se podrán contemplar incentivos para incorporación a flotas de vehículos con menores emisiones, incorporación de sistemas de post tratamiento de emisiones y la incorporación de otras alternativas tecnológicas a los combustibles tradicionales.

Artículo 74. A partir de 6 meses de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones incorporará en las bases 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, HC y CO para el control de encendido por chispa (Ciclo Otto), de acuerdo a los establecido en el D.S. N°149 del 23 de octubre de 2006 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Artículo 75. Una vez publicado en el Diario Oficial el presente decreto, La SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones deberá incorporar en las bases de licitación del transporte público de la ciudad de Talca exigencia orientadas a reducir las emisiones de MP y otros contaminantes provenientes de los motores del vehículo.

Adicionalmente, deberá ser considerado el tamaño de la flota, límites de edad de los buses y colectivos, tecnologías, formas de operación, trazados, frecuencias y restricciones para los vehículos que prestan servicios de transporte público esta establecido por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 76. La SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones en colaboración con la SEREMI del Medio Ambiente deberá elaborar un programa de control de emisiones a los vehículos de carga que circulen la zona saturada de Talca y Maule. Este programa involucra el retiro de camiones antiguos para chatarra a través de fondos públicos como FNDR. Esta medida debe funcionar de manera equivalente a la señalada en el artículo 69.

Adicionalmente, deberá definirse por parte del regulador el universo de vehículos o empresas de transporte que serán susceptibles de ser beneficiarias.

Artículo 77. A partir de la publicación del presente decreto en el diario oficial, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo priorizará proyectos de pavimentación de calles transitadas pertenecientes a la zona saturada, de manera independiente o a través de su Programa de Pavimentos Participativos.

BORRADOR

CAPÍTULO VII

OPERACIÓN PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS

Artículo 78. En el plazo de 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se establecerá una restricción de uso para todo artefacto a leña en cualquier episodio crítico de contaminación por MP10. Existirá una restricción total a partir del año inicial del PDA para los días en que a través de un modelo predictivo se establezca una emergencia o preemergencia. A contar del tercer año de vigencia del PDA, la restricción total de uso será para los días en que el modelo prediga emergencia, preemergencia o alerta. Los horarios de prohibición serán entre las 18:00 hrs. y 06:00 hrs. del día siguiente.

Artículo 79. La SEREMI del Medio Ambiente implementará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por Material Particulado Respirable MP10 y MP2,5 que se presenten en la zona saturada.

El plan operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1° de abril y 30 de septiembre de cada año, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.

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

- a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para MP10 y MP2,5
- c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía
- d) Procedimiento para la declaración de episodios
- e) Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios

Artículo 80. El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente el monitoreo oficial de MP10 y MP2,5, junto a parámetros meteorológicos en estaciones clasificadas como estación de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP) para ambos contaminantes en la zona saturada.

Artículo 81. Desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente implementará una metodología de pronóstico para material particulado respirable (fracción gruesa y fina), conforme lo establecido en las normas de calidad del aire para MP10 y MP2,5 vigentes, del Ministerio del Medio Ambiente. Además se deberán implementar auditorías técnicas nacionales y/o internacionales que permitan un proceso de mejoramiento continuo y flexible de esta red.

Artículo 82. La SEREMI del Medio Ambiente deberá desarrollar un plan comunicacional durante la gestión de episodios críticos que considere las siguientes acciones de difusión:

- a) Poner a disposición de la comunidad información de calidad del aire levantada desde la red de monitoreo de la Calidad del Aire en Talca y Maule.
- b) Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire, es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente.
- c) Informar diariamente a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar.

- d) 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 MP10 y/o MP2,5.

Artículo 83. El procedimiento para la declaración de un episodio crítico será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente a la Intendencia Regional la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia del Plan Operacional.
- b) La Intendencia Regional declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, la Intendencia hará pública las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodio crítico de contaminación.
- c) En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de pre emergencia y emergencia para MP10 y/o 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 mejora 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.

Artículo 84.- Durante el periodo de gestión de episodios críticos se contemplarán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- a) Las áreas urbanas de Talca y Maule se subdividirán en zonas territoriales de gestión de episodios, que serán definidas por la SEREMI del Medio Ambiente, establecidas por Resolución, e informadas oportunamente a la ciudadanía. El número de zonas y su delimitación serán definidas de forma tal que entre ellas tengan emisiones equivalentes, lo cual se estimará a través del inventario de emisiones más actualizado al momento de entrada en vigencia del Plan.
- b) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **Alerta**, se tomarán las siguientes acciones:
- Se entregarán a la ciudadanía recomendaciones para la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción a leña.
 - Se prohibirán las actividades físicas y deportivas al aire libre después de las 19:00 horas.
 - A contar del tercer año de vigencia del PDA, en las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, de 18:00 a 06:00 horas, se prohibirá el uso de artefactos de calefacción o cocinas a leña y/o derivados de la madera, excepto equipos

que funcionen con pellets o briquetas. La fiscalización de esta medida estará a cargo de la Seremi de Salud

- c) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **Pre emergencia**, se tomarán las siguientes acciones:
- En las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, de 18:00 a 06:00 horas, se prohibirá el uso de artefactos de calefacción o cocinas a leña y/o derivados de la madera, excepto equipos que funcionen con pellets o briquetas. La fiscalización de esta medida estará a cargo de la Seremi de Salud.
 - Se prohibirán las actividades físicas y deportivas al aire libre durante todo el día.
 - Se prohibirá en las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, durante todo el día, el funcionamiento de fuentes con una potencia térmica mayor a 35 kWt que presenten emisiones mayores 50 mg/m³ N de material particulado. La fiscalización de esta medida estará a cargo de la SMA.
- d) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **Emergencia**, se tomarán las siguientes acciones:
- Dentro del límite urbano de la zona saturada de Talca y Maule, durante todo el día, se prohibirá el uso de artefactos de calefacción o cocinas a leña y/o derivados de la madera, excepto equipos que funcionen con pellets o briquetas. La fiscalización de esta medida estará a cargo de la Seremi de Salud.
 - Se prohibirán las actividades físicas y deportivas al aire libre durante todo el día.
 - Se prohibirá dentro del límite urbano de la zona saturada de Talca y Maule, durante todo el día, el funcionamiento de fuentes con una potencia mayor a 35 kW térmico que presenten emisiones mayores 40 mg/m³ N de material particulado. La fiscalización de esta medida estará a cargo de la SMA.
- e) Quedarán exentos de paralizar sus actividades, ya sea en pre emergencia como emergencia aquellos proyectos inmobiliarios, que se calefaccionen a través de un sistema de calefacción distrital.
- f) La Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región del Maule (SEREMI de Educación) 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 para la totalidad de la comunidad escolar de las comunas de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico.

- h) La SEREMI de Deportes de la Región del Maule informará el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos a las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, podrá suspender las actividades deportivas al aire libre organizadas por dicho instituto en las comunas de la zona saturada.

Los niveles de episodio crítico son los indicados en las normas vigente de calidad primaria de aire para MP10 (D.S. N° 20/2013 o el que lo reemplace) y MP2,5 (D.S N° 12/2011 o el que lo reemplace).

Artículo 85. Las actividades de fiscalización asociadas al Plan Operacional serán informadas por la Superintendencia del Medio Ambiente durante el mes de marzo de cada año, antes de su puesta en marcha. Asimismo, cada año, dicha Superintendencia deberá elaborar un reporte consolidado de los resultados del cumplimiento de las medidas de control al término del periodo de vigencia del plan operacional, el que será publicado en la página web de la Seremi del Medio Ambiente durante el mes de noviembre de cada año.

BORRADOR

CAPITULO VIII

PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Artículo 86. La SEREMI del Medio Ambiente desarrollará anualmente, durante todo el periodo de vigencia del presente decreto, un Programa de Difusión y Educación que considere las siguientes líneas:

- a) Desarrollará 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 PDA 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) Diseñará y mantendrá un sistema para entregar de manera expedita información a la ciudadanía relativa a datos de calidad del aire, avances y cumplimiento de medidas del PDA.
- c) Anualmente realizará una cuenta pública relativa a los avances y logros del PDA.
- d) En el marco del Sistema Nacional Ambiental de Certificación de Establecimientos Educativos de Talca y Maule, se incorporará la temática de calidad del aire en los programas de trabajo.
- e) En el marco del Fondo de Protección Ambiental la SEREMI del Medio Ambiente promoverá en la comunidad el desarrollo de iniciativas de mejoramiento de calidad del aire en la zona saturada.

Artículo 87. La SEREMI de Educación, transcurridos 6 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, tomará las siguientes acciones:

- Generará de una estrategia de concientización sobre el Plan de Descontaminación Atmosférica, para las y los estudiantes de Talca y Maule; instaurando alianzas con otros organismos competentes, destacando a los Establecimientos Educativos que releven la temática, y dando cuenta del estado de avance de los compromisos adquiridos.
- Reforzará del rol de la Seremi de Educación en la temática medioambiental, orientando a los Establecimientos Educativos de Talca y Maule respecto de la implementación de contenidos en el aula sobre el reconocimiento, tratamiento y solución del problema, con asidero en las Bases Curriculares vigentes.
- Realizará un programa de Capacitación a profesores, directivos y centros de estudiantes en la temática de manejo y conservación de la calidad del aire.

Artículo 88. La SEREMI de Salud, Junta Nacional de Jardines Infantiles, Instituto Nacional de Deportes, y Municipios de Talca y Maule, transcurridos seis meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, elaborarán 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 ser actualizado y ejecutado cada año durante la vigencia del plan de Descontaminación.

Artículo 89. La SEREMI de Salud incorporará anualmente dentro del Programa Regional de Promoción de la Salud un objetivo referido a la temática de calidad del aire, que comprenda la elaboración de herramientas de difusión de los problemas de calidad del aire en la zona saturada y el Plan de Descontaminación con la comunidad.

Artículo 90. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto la SEREMI de Gobierno, anualmente realizará 2 jornadas de capacitación a líderes vecinales, que tendrán por objeto entregar información y promover las prácticas orientadas al mejoramiento de la calidad del aire, entregándoles herramientas para apoyar la difusión en sus sectores y promoviendo la búsqueda de financiamiento y ejecución de proyectos asociados con la temática (compra comunitaria de leña seca, mejoramiento de infiltración de aire en viviendas, brigadas de fiscalización ciudadana, etc.)

Artículo 91. El Ministerio de Energía implementará anualmente, mientras dure la vigencia del presente Plan, una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa, buen uso de los artefactos y promoción de los programas de recambio.

Artículo 92. A partir de la entrada en vigencia del Plan, la SEREMI de Medio Ambiente junto a la Intendencia Regional y a los Servicios competentes, iniciará el diseño, desarrollo e implementación de los siguientes programas, que a su vez serán parte integral de los Planes Comunales de Educación para el Desarrollo Sustentable:

- Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local y acceso a la información.
- Acciones de educación ambiental y calidad del aire, combinado con el programa de Eficiencia Energética.
- Énfasis en el tema de contaminación atmosférica dentro del Sistema de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos.

Artículo 93. A partir de la entrada en vigencia del plan, la SEREMI del Medio Ambiente junto a la SEREMI de Educación, y las Direcciones Municipales de Educación, desarrollará un Plan de Capacitación docente orientado al mejoramiento de herramientas pedagógicas que permitan una mejor comprensión de la contaminación atmosférica, sus impactos en salud y alternativas de control, en coordinación con el SNCAE.

Artículo 94. A partir de la entrada en vigencia del Plan, la SEREMI del Medio Ambiente junto a las municipalidades, SEREMI de Educación y el Comité Regional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos, implementará una red escolar de información del estado diario de la calidad del aire en las comunas de Talca y Maule. La información estará orientada a educar respecto de los impactos en salud, la eficiencia energética, conductas preventivas y acciones concretas para descontaminar.

Artículo 95. La SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI de Educación y los servicios competentes, diseñarán, desarrollarán y entregarán a la comunidad escolar material didáctico relacionado con el PDA, y del uso correcto de estufas domiciliarias con leña seca.

Artículo 96. Se deberán realizar anualmente programas de fortalecimiento y capacitación de profesionales y técnicos involucrados en el diseño, implementación y seguimiento del PDA, en los organismos competentes.

Artículo 97. La SEREMI del Medio Ambiente y los organismos competentes, con el objetivo de fortalecer las capacidades de gestión ambiental local de los Municipios y de la comunidad en general, sistematizarán la información generada en el proceso de implementación y seguimiento del Plan de Descontaminación y promoverán la participación de los ciudadanos en la ejecución de la dimensión local de las medidas del PDA, para lo cual desarrollarán las siguientes actividades:

- a) **Plan de capacitación a los (as) funcionarios(as) municipales:** A partir de la entrada en vigencia del Plan de Descontaminación, se implementará un plan de capacitación para los funcionarios municipales en la creación, gestión, promoción y aplicación de instrumentos de gestión ambiental local, con énfasis en la implementación de medidas del PDA incluyendo formación técnica.
- b) **Plan de capacitación a los(as) líderes socio ambientales:** A partir de la entrada en vigencia del PDA de Talca y Maule, se implementará un plan de capacitación a través de distintas metodologías tales como, talleres, charlas educativas, foros, post títulos y 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 PDA.
- c) **Diseño e implementación de instrumentos de gestión a niveles local:** La SEREMI del Medio Ambiente, junto a las Municipalidades de Talca y Maule, iniciarán a partir de la entrada en vigencia del PDA, generarán el diseño e implementación de herramientas de control de gestión a nivel local, para evaluar el avance y la eficiencia de las medidas implementadas en cada municipio y que se relacionen, a nivel local con la prevención en la generación y exposición a contaminantes atmosféricos.
- d) **Implementación de un portal de Internet para la Gestión Ambiental Local:** A partir de la entrada en vigencia del PDA, la Superintendencia del Medio Ambiente, iniciará el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de manejo de denuncias ciudadanas que permitan establecer canales de derivación y seguimiento de la información referente al PDA, generada en los niveles ciudadanos, municipal y regional.
- e) **Plan Comunicacional Anual:** A partir de la entrada en vigencia del PDA de Talca y Maule, la SEREMI del Medio Ambiente junto a la Intendencia Regional, 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. Lo anterior con objeto de informar a la ciudadanía sobre el avance y efectividad de las medidas del PDA.
- f) **Actividades de divulgación:** A partir de la entrada en vigencia del PDA, 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 PDA. Así mismo, 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.

CAPITULO IX

FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

9.1 Fiscalización y verificación del cumplimiento del plan de Descontaminación Atmosférica.

Artículo 98. La fiscalización y verificación del permanente cumplimiento de las medidas e instrumentos que establece el presente decreto será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente de conformidad a lo señalado por la ley N° 20.417. La Superintendencia establecerá anualmente el subprograma de fiscalización del Plan de Descontaminación identificando las actividades de fiscalización para cada servicio u organismo competente.

Artículo 99. La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del cumplimiento de las medidas del plan. En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito. La Superintendencia del Medio Ambiente remitirá anualmente un informe de avance de las medidas del plan a la SEREMI del Medio Ambiente, dicho informe deberá dar cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas.

Artículo 100. La Superintendencia de Medio Ambiente, además de los Servicios competentes del Estado desarrollarán e implementarán un plan de fiscalización que contemplará la elaboración de indicadores de cumplimiento de las medidas del PDA, dando cuenta de cada una de las medidas establecidas.

Artículo 101. Cada Servicio deberá solicitar anualmente los requerimientos de presupuesto, fiscalización, inspección y medición asociados al Plan, estableciendo los mecanismos de aseguramiento de calidad y cumplimiento de las actividades desarrolladas.

Las actividades de fiscalización y los organismos responsables serán:

- Combustibles: Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
- Fuentes Móviles: SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones.
- Fuentes Fijas: Superintendencia del Medio Ambiente - Autoridad Sanitaria Región del Maule.
- Quemadas Agrícolas y Forestales: Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
- Calefactores residenciales a leña: SEC.

Artículo 102. Corresponderá exclusivamente a la Superintendencia del Medio Ambiente el ejercicio de la potestad sancionadora respecto del incumplimiento de las medidas e instrumentos previstos en el presente decreto.

9.2 Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

Artículo 103. 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 de 5 años desde la publicación del mismo en el Diario Oficial.

CAPITULO X

PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN

10.1. Generación de información estratégica para la gestión de la calidad del aire

Artículo 104. El Ministerio del Medio Ambiente, cada tres años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada.

Artículo 105. Los organismos y servicios públicos deberán anualmente determinar los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el presente decreto, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento.

Artículo 106. El Gobierno Regional promoverá la investigación y desarrollo en las áreas de mejoramiento tecnológico de artefactos; diseño de sistemas de calefacción innovadores de bajas emisiones y de alta eficiencia energética; tecnologías alternativas y de bajo costo de aislación de viviendas y uso eficiente de la energía en la vivienda.

Artículo 107. Se deberán desarrollar estudios para la caracterización del Material Particulado MP10 incluyendo fracciones fina (MP2,5) y ultrafina (MP1,0), según se priorice, en distintos lugares dentro de la región, atendidos los criterios de emplazamiento de estaciones en uso y de acuerdo con las recomendaciones de diseño de red disponibles. En particular, se deberá mejorar la caracterización de sitios de monitoreo urbanos y establecer sitios representativos de la situación de background regional y en sitios directamente afectados por actividades industriales, transporte y/o quemas agrícolas.

Artículo 108. También se deberán generar estudios de análisis de riesgo y epidemiológicos de tipo panel, que incluyan gradientes de toxicología, para distintas áreas directamente afectadas. Por ejemplo, la combustión residencial de leña, las emisiones del transporte, quemas agrícolas y/o actividades industriales las que podrían resultar de mayor importancia relativa en términos de impacto en salud de la población afectada. Para lo anterior, se requieren diseñar e implementar bases de datos de morbilidad y mortalidad en el tiempo que antecedan al desarrollo de estudios epidemiológicos e indicadores de seguimiento asociados.

Artículo 109. Se deberá abordar el diseño e implementación de un modelo de exposición a contaminantes atmosféricos para la zona saturada en particular, dada las condiciones meteorológicas propias de la zona y el perfil epidemiológico de sus habitantes y que dé cuenta del tipo de exposición al que se ven expuestos habitantes de de Talca y Maule. Este tipo de información permitirá precisar niveles de contaminación intradomiciliario (Indoor) y ambiental (Outdoor) lo que ayudará en la priorización de acciones en términos de impacto a la salud de la población.

10.2. Estudios y fomento de áreas verdes

Artículo 110. Realización de estudios para mejorar la información de áreas verdes existentes que incluya información relativa a áreas verdes consolidadas, sitios eriazos, cobertura vegetal actual y proyectada, tipos de especies presentes, etc., que sirva de base al diseño y aplicación de instrumentos de gestión, pero además que especifique un diseño de la red de áreas verdes más eficaz para la obtención de los objetivos ambientales de remoción de contaminantes del aire y sociales, entre ellas la recreación, y esparcimiento.

Artículo 111. La Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo coordinará el programa de generación de áreas verdes, de manera que los responsables asociados a cada instrumento cumplan con las acciones encomendadas; mantendrá y actualizará la información referente a áreas verdes, incluyendo ubicación (referenciada geográficamente), el organismo responsable de la mantención, grado de consolidación del área, cobertura arbórea, nivel de madurez, etc.; gestionará la asignación de recursos presupuestarios que permitan crear y mantener áreas verdes, y fomentará la canalización e inversión de recursos privados en áreas verdes; fomentará la creación, mantención y cuidado de las áreas verdes y el arbolado urbano; propondrá nuevos instrumentos de gestión que permitan cumplir con los objetivos anteriores.

Artículo 112. Los Municipios incorporarán la temática de áreas verdes en diversos instrumentos tales como: la mantención de un catastro actualizado de los terrenos que pueden ser utilizados para la creación de áreas verdes; los fondos de desarrollo vecinal, FONDEVE podrán o deberán incorporar la generación de áreas verdes en los distintos sectores poblacionales, los Municipios postularán proyectos de Mejoramiento Urbano para la creación de áreas verdes de acuerdo a los catastros construidos, priorizando por sectores más carenciados; y los Municipios deberán informarse y postular a Fondos Concursables o financiamientos disponibles para la construcción de áreas verdes.

Artículo 113. A partir de la publicación del presente decreto en el diario oficial, con el objetivo de elevar el estándar de m² de áreas verdes por habitante para nuevos proyectos inmobiliarios y aumentar y mantener áreas verdes públicas, la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo deberá coordinar el programa de generación de áreas verdes dentro de la zona saturada de las comunas de Talca y Maule de manera que los responsables cumplan con las acciones encomendadas; mantendrá y actualizará la información referente a áreas verdes, incluyendo ubicación (referenciada geográficamente).

Artículo 114. En el plazo de 6 meses a contar de la publicación del presente decreto en el diario oficial, los Municipios de Talca y Maule incorporarán la temática de áreas verdes en diversos instrumentos tales como: la mantención de un catastro actualizado de los terrenos que pueden ser utilizados para la creación de áreas verdes; los fondos de desarrollo vecinal (FONDEVE) podrán o deberán incorporar la generación de áreas verdes en los distintos sectores poblacionales. Los Municipios serán responsables de postular proyectos de Mejoramiento Urbano para la creación de áreas verdes de acuerdo a los catastros construidos, priorizando por sectores con mayores carencias.

Artículo 115. El MINVU de la Región del Maule, en coordinación con la Municipalidad de Talca, la Municipalidad de Maule y CONAF, ejecutará un programa de arborización urbana que considere la plantación y establecimiento de al menos 3.000 árboles anuales.

Artículo 116. A partir de la publicación del presente decreto en el diario oficial, se deberán generar facilidades para que los privados inviertan en la construcción y mantención de áreas verdes como parte de proyectos inmobiliarios y/o medidas de compensación. También se puede lograr, mediante la incorporación en los programas de Responsabilidad Social Empresarial, líneas de apoyo a las organizaciones sociales.