



## SEREMI DE MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS

MEMORÁNDUM N° 000167

A : **SEBASTIAN TOLVETT**  
**Jefe División de Calidad de Aire**  
**Ministerio del Medio Ambiente**

DE : **JORGE PASMINIO**  
**SEREMI del Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**

MAT : Envío borrador de Anteproyecto de Plan de Descontaminación  
 Atmosférica para Osorno, inicio de AGIES.

FECHA : 04 AGO. 2014

Junto con saludarlo, envío adjunto borrador del Anteproyecto de PDA para elaboración del AGIES por parte de la División de Información y Economía Ambiental del MMA. Para esto, puedo señalar que las medidas del Plan se encuentran formalizadas por parte de las Instituciones Públicas participantes del Comité Operativo; lo anterior contenido en el Expediente Electrónico del Plan que se encuentra en el portal de Planes y Normas del Ministerio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, DS N°38/12 del MMA y el Reglamento para la dictación de Planes de Prevención y Descontaminación, DS N°39/12 del MMA en el cual ambos indican en su artículo transitorio que "La implementación del expediente electrónico a que se refiere el artículo 8 del presente reglamento, comenzará a regir transcurrido un año desde la vigencia de este reglamento.", es decir, debe estar operativo el día 1° de agosto del año 2014.

Sin otro particular se despide atentamente,



**JORGE PASMINIO CUEVAS**  
**SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE**  
**REGIÓN DE LOS LAGOS**

JPC/cis

Distribución:

- Destinatario, Sr. Sebastián Tolvett, División de Calidad de Aire, Ministerio del Medio Ambiente.
- Archivo SEREMI.

**BORRADOR****ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA PARA MATERIAL PARTICULADO MP10 y MP2,5  
COMUNA DE OSORNO, REGIÓN DE LOS LAGOS**

VERSION:	Borrador
FECHA	julio 2014
ELABORADO POR:	Carola Iturriaga Saavedra Encargada Calidad de aire SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGIÓN DE LOS LAGOS
REVISADO POR:	Jorge Pasmínio Cuevas, SEREMI del Medio Ambiente Región de Los Lagos Felipe Mellado, Profesional División Calidad del Aire MMA Pamela Henríquez, Profesional Calidad de Aire SEREMI MA Región de Los Lagos Comité Operativo Plan Descontaminación Atmosférica Osorno

**INTEGRANTES COMITÉ OPERATIVO PDA OSORNO**

Marco Scheinhing, representante SEREMI MINVU Región de Los Lagos  
María Alicia Aguilar, representante SERVIU Los Lagos  
Jeanette Caroca, representante SEREMI de Salud Región de Los Lagos  
Mario Aburto, representante Servicio de Salud Osorno  
Javiera Vargas, representante SEREMI de Agricultura Región de Los Lagos  
Heriberto Vargas, representante INDAP Osorno  
Rodrigo Fuentes, representante GORE Los Lagos  
Rosana Rodríguez, representante CORFO Los Lagos  
Carmen Vásquez, representante SEREMI de Energía Región de Los Lagos  
Raúl Sporman, representante I. Municipalidad de Osorno  
César Villarroel, representante SEA Los Lagos  
Andrea Iturriaga, representante SERCOTEC Los Lagos  
....., representante de **CONAF Osorno**  
Cristian Gallardo, representante SEREMI de Educación Los Lagos  
Javiera Fuentes, representante SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones  
Rodrigo Fuentes, representante SEREMI de Gobierno Región de Los Lagos

## INTRODUCCIÓN

La SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Lagos tiene la misión de coordinar la elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Osorno, a partir de la Declaración de Zona Saturada por Material Particulado MP10 y MP2,5 oficializada en noviembre de 2012. Para esto, se ha convocado en Osorno a organismos públicos y privados, para definir los aspectos generales del PDA y elaborar el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica de Osorno.

Tal como ocurre en las ciudades del centro y Sur del País, en la Comuna de Osorno la principal fuente de contaminación corresponde a las emisiones del sector residencial, provocado por la ineficiente generación de energía a partir de la leña, tanto para calefacción como para cocción de alimentos, por lo que este Plan se enfocará mayormente la disminución de las emisiones en este sector, incorporándose de manera complementaria medidas relativas a otras fuentes con menor participación, pero que deben ser abordadas de igual manera.

Coincidente con la Estrategia del Ministerio del Medio Ambiente que busca disminuir las emisiones del sector residencial, el Plan de Descontaminación para Osorno considera 4 ejes estratégicos que contendrán las medidas para este sector:

- 1) Mejoramiento térmico de las viviendas
- 2) Mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera
- 3) Mejoramiento de la calidad de la leña y promoción de otros combustibles de bajas emisiones
- 4) Educación y Sensibilización a la comunidad

El presente documento se organizó en dos partes principales, la primera en la que se describen los antecedentes de la situación de calidad de aire en la que se encuentra Osorno (Capítulo I) y una segunda parte (Capítulos II y siguientes) que contiene las propuestas de medidas a implementar, con las que se espera alcanzar los niveles de calidad de aire permitidos por norma.

## **PRIMERA PARTE: Antecedentes**

### **CAPITULO I: ANTECEDENTES GENERALES**

El presente Plan de Descontaminación Atmosférica regirá en la comuna de Osorno, de acuerdo a los límites establecidos en el D.S. N° 27 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración diaria y anual, y por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración diaria y anual, a la zona geográfica que comprende la comuna de Osorno. Este instrumento de gestión ambiental tiene por objetivo lograr que en la zona saturada, en un plazo de 10 años, se dé cumplimiento a las normas de calidad primaria para material particulado respirable (MP10) en sus métricas diaria y anual, establecida en el D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y para material particulado respirable fino (MP2,5) en sus métricas diaria y anual, establecida en el D.S. N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, de manera de proteger la salud de la población. Respecto a la norma para material particulado MP10, en el año 2013 la norma indicada anteriormente fue derogada y reemplazada por el D.S. N° 20, de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que considera superación de norma sólo para la concentración diaria.

Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación Atmosférica para Osorno, en adelante PDAO, se indican a continuación:

#### **1) Antecedentes Generales**

La comuna de Osorno, se encuentra ubicada en la Región de Los Lagos y es la capital de la Provincia del mismo nombre. Es un importante centro agropecuario regional, donde se destacan actividades productivas como cultivos tradicionales (papa y avena), horticultura e incipientes cultivos de flores y frutales; junto con la crianza de ganado para el procesamiento de carnes y lácteos; y reducidas plantaciones forestales mayoritariamente de eucalipto.

Las condiciones geográficas y meteorológicas, sumadas a la ineficiente aislación térmica de viviendas y dependencia de energía en base a carbono a nivel residencial, generan un problema de contaminación atmosférica en la ciudad. Es así como, desde los inicios del monitoreo continuo de la calidad del aire en la Estación de Monitoreo El Alba, en el año 2008, se han superado continuamente ambas normas; situación que se agudiza en la temporada otoño-invierno. *(Resolución Calificación EMRP para MP10, mediante la Resolución Exenta N° 1346, de 17 de diciembre de 2008, de la SEREMI de Salud de la Región de los Lagos, y calificada como EMRP para MP2,5 mediante Resolución Exenta N° 1456, de 14 de junio de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Los Lagos, la cual fue modificada por las Resoluciones Exentas N° 820, de 06 de julio de 2012, y N° 1176, de 25 de julio de 2012, ambas de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Los Lagos).*

## 2) Características Geográficas

Osorno, es la segunda ciudad más importante de la Región de Los Lagos. Se encuentra ubicada en el norte de la Región de Los Lagos a 40°34' Latitud Sur y a 73°9' Longitud Oeste y distante a 946 km al sur de la capital del país, Santiago, a 110 km al norte de la capital Regional Puerto Montt, y a 110 km al sur de Valdivia capital de la Región de los Ríos. Limita por el Norte con la Comuna de San Pablo, por el Oeste con la Comuna de San Juan de La Costa, por el Este con la Comuna de Puyehue y Por el Sur con las comunas de Río Negro y Puerto Octay.

Posee una superficie comunal aproximada de 6.805 km<sup>2</sup>, que representa el 14% de la superficie regional. Se encuentra inserta dentro de una cuenca hidrográfica, conformada por los ríos Rahue y Damas, y actualmente tiene la condición de "ciudad de paso" a centros lacustres y montañosos, situados al este y sureste, y a los Parques Nacionales que se encuentran a los pies de la cordillera de los Andes.

## 3) Características Demográficas

La Comuna de Osorno cuenta con una población de 145.475 habitantes, que corresponde al 20% de la población regional, con una variación intercensal estimada en la tabla 1, por debajo de los valores regional y nacional (INE, 2002).

**Tabla 1.** Población Total Comuna de Osorno año 2002 y proyección al 2012.

Territorio	Año 2002	Proyección 2012	Variación (%)	Representatividad (%)
Comuna de Osorno	145.475	165.486	13,8	20
Región de los Lagos	716.739	856.971	19,6	100
País	15.116.435	17.398.632	15,1	

Fuente: Censo 2002 y proyección 2012, Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

En la actualidad la cantidad de habitantes de la comuna de Osorno debiera estar por sobre las 165.000 personas, de acuerdo a las estimaciones tanto del INE como al estudio realizado por CREARA (tabla 2).

**Tabla 2.** Evolución y proyección futura de la población en Osorno.

Año	Población	Tasa crecimiento
1990	126.151	2,01%
1995	139.693	2,06%
2000	148.036	1,17%
2005	156.252	1,09%
2010	163.257	0,67%

## Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO

2015	168.836	0,67%
2020	172.739	0,45%
2025*	178.805	0,69%

Fuente: Análisis Energético de Viviendas para Osorno, CREARA 2013.

Cuenta con 41.811 viviendas (tabla 3), de las cuales el 90% se ubican dentro del radio urbano (INE, 2002). Sin embargo, de acuerdo a la estimación de proyección de cantidad de viviendas al 2025 realizada por CREARA (tabla 4) al año 2014 ascendería a 44.072 viviendas ubicadas dentro del radio urbano.

Tabla 3. Viviendas Comuna de Osorno año 2002 y proyección al 2011.

Territorio	Viviendas 2002	Viviendas 2011	Porcentaje (%)
Comuna de Osorno	41.811	49.001	100
Sector Urbano	37.641	44.100	90
Sector Rural	4.170	4.900	10

Fuente: Censo 2002 y proyección 2011, Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Tabla 4. Escenarios de proyección de las viviendas en Osorno.

	Base	Optimista	Pesimista
2013	48.169	48.226	48.113
2014	48.969	49.083	48.853
2015	49.768	49.942	49.592
2016	50.566	50.801	50.327
2017	51.359	51.658	51.056
2018	52.163	52.529	51.795
2019	52.964	53.397	52.528
2020	53.768	54.271	53.262
2021	54.676	55.251	54.097
2022	55.616	56.267	54.963
2023	56.591	57.320	55.860
2024	57.601	58.411	56.790
2025	58.648	59.542	57.754

Fuente: Análisis Energético de Viviendas para Osorno, CREARA 2013.

De acuerdo a información entregada por la Dirección de Obras Municipales, las viviendas construidas con posterioridad al 2007 corresponden a 4.844 viviendas, cerca del 11% del parque de viviendas construidas bajo reglamento de aislación térmica.

Considerando que la principal fuente de contaminación del aire en la ciudad es el sector residencial y de acuerdo a las proyecciones en la cantidad de viviendas de la zona urbana donde se

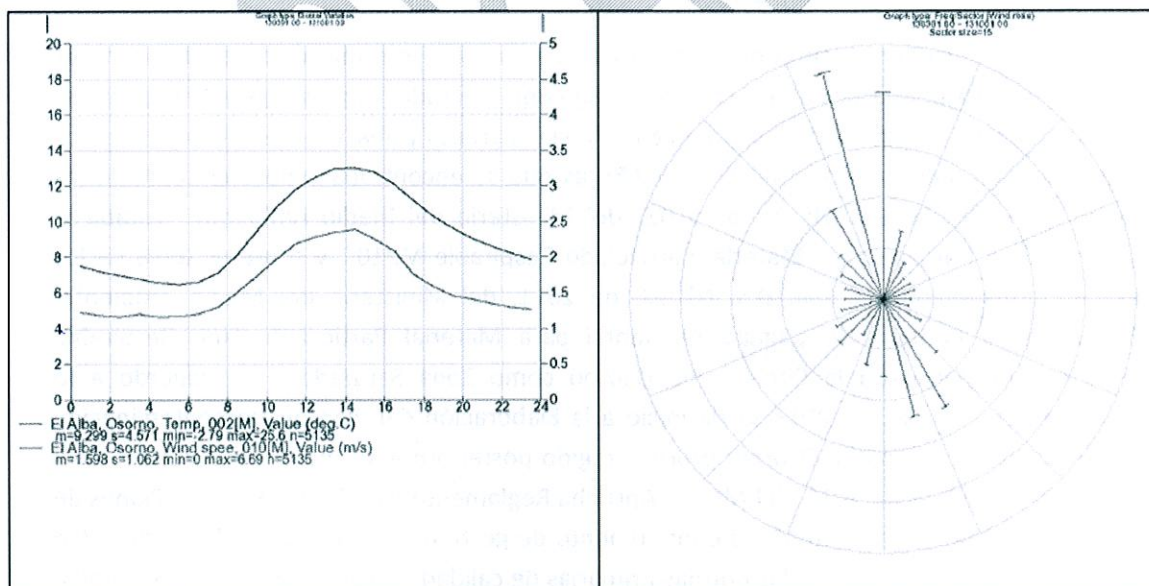
concentra el consumo de leña, la tabla anterior da cuenta de la magnitud del problema, sobre 40.000 fuentes emisoras en la comuna de Osorno.

#### 4) Características Meteorológicas

En la ciudad y comuna de Osorno predomina el clima oceánico, con una alta pluviosidad en los meses de invierno, dando paso a una primavera rica en colorido y aromas de su exuberante vegetación. La temperatura media anual es de 10,5°C con una media en verano de 14°C, que bien puede llegar a 28°C y con una máxima absoluta de 36°C. En invierno una media de 6,7 °C, pudiendo bajar a -8 °C como mínima diaria absoluta. Las precipitaciones alcanzan los 1.332 mm anuales. Esto es más bajo que lo que correspondería por latitud, ya que la Cordillera de la Costa cumple un rol de biombo climático deteniendo el flujo de los vientos del oeste y permitiendo la existencia de vientos secos del sur.

A partir de datos obtenidos en la estación de monitoreo El Alba durante el año 2013, la dirección de vientos predominante en el periodo marzo a septiembre es NNW y SSE. La velocidad del viento es mayoritariamente baja, con un promedio de 1,6 m/s con los máximos durante el principio de la tarde y un mínimo durante la noche.

**Figura 1.** Variación diaria en temperatura y velocidad del viento (izquierda) y rosa de los vientos (derecha) de Estación El Alba. Resultado para el periodo 01-03-2013 al 30-09-2013.



**Fuente:** Impact assessment of PM and BC emissions from residential Wood combustion in Osorno, Chile. *report elaborated by Swedish Meteorological and Hydrological Institute & Centro Mario Molina Chile 13/02/2014.*



Desde el punto de vista de la calidad del aire, desde Mayo a Septiembre, se producen incursiones de masas de aire frío, asociadas a altas presiones; esta condición meteorológica produce fuerte enfriamiento nocturno, vientos prácticamente calmos y alta estabilidad atmosférica, lo que inhibe la ventilación de la cuenca y que finalmente da como resultado altas concentraciones de material particulado, sobretodo en la fracción fina (Dirección General de Aeronáutica, Puerto Montt, mayo 2014).

##### **5) Declaración de la Zona Saturada**

La declaración de zona saturada para la comuna de Osorno, establecida mediante D.S. N°27, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, MMA), se fundamenta en el análisis de los datos entregados y validados por la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos. A través del ordinario N°540 del 10 de julio de 2012, correspondientes a las concentraciones de material particulado respirable MP10 para el periodo 2008 al 2011, se determina que existe superación progresiva de la norma de 24hr y de la norma anual. Respecto a la constatación de la superación de la norma de MP2,5 a través de Ord. N°540 de 10 de Julio de 2012 correspondiente a las concentraciones de MP2,5 para el periodo 2009 al 2011, se determina que existe superación progresiva de la norma de 24hrs y anual de MP2,5. Junto a lo anterior, en octubre de 2009, La Universidad Católica de Temuco, entregó estudio "Determinación de la Zona Saturada por Material Particulado Respirable de Osorno", que contempló una caracterización y análisis de variables meteorológicas, que sumadas a las características geográficas, inciden en las altas concentraciones de MP10 y MP2,5 registradas en la estación de monitoreo El Alba.

De acuerdo a los antecedentes anteriores y el registro continuo de información en el Alba por más de tres años, se procedió a declarar a Osorno como zona saturada, por las concentraciones del contaminante material particulado respirable en la fracción gruesa y fina, en adelante y para todos los efectos de este anteproyecto, MP10 y MP2,5; las que se encontraban sobre el 100% de los valores de norma diaria, D.S. N° 20, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, "Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10", y sobre el 100% de los valores de norma diaria y anual, D.S. N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, "Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5". Una vez Declarada la Comuna de Osorno como Zona Saturada y de acuerdo a lo establecido en D.S. N°434, de 2013 se da inicio a la Elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno; proceso regido posteriormente por lo establecido en el artículo 2º del D.S. N° 39 de 2012, del MMA, "Aprueba Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación". Este instrumento de gestión ambiental tendrá por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias de calidad ambiental en la zona saturada. Se considerará el año 2012, año de declaración de zona saturada como año base y de referencia para el diseño del presente plan.

## 6) Análisis de la Calidad del Aire de Osorno

### 6.1 Material Particulado MP10

Entre los años 2001 y 2003 se realizó medición de MP 10 en fase de diagnóstico mediante un equipo dicotómico Graseby & Andersen Model 241, cuyo principio de medición es gravimétrico. Los resultados mostraron valores que sobrepasaron el valor norma ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) más de 7 veces en el año, según se muestra en la Tabla 5, razón suficiente para solicitar un equipo acorde a la normativa que permita seguir realizando la vigilancia ambiental en la ciudad.

**Tabla 5.** Número de días sobre el nivel de la norma de MP10 en la fase de diagnóstico.

Sector \ Año	2001	2002	2003
Cesar Ercilla	19	5	21

Fuente: Estudio de delimitación de zona saturada (UCT, 2009)

A partir del año 2008 se inicia el monitoreo continuo de la calidad de aire en Osorno, en la Estación El Alba implementada con equipo continuo de MP10 y equipo para medición meteorológica (Temperatura, precipitación y viento) en terrenos adyacentes al Hogar de Niñas El Alba, sector considerado representativo de la ciudad, luego de una apreciación de las condiciones atmosféricas y topográficas, y considerando lo establecido en la norma primaria de calidad del aire para la ubicación de estaciones de monitoreo. Allí también se instaló una estación meteorológica para obtener parámetros como temperatura, precipitación, humedad, dirección, velocidad del viento y radiación solar. Los resultados relativos a la concentración de MP10 obtenidos entre el año 2008 y 2011 se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Resumen concentraciones de MP10 en la estación el Alba.

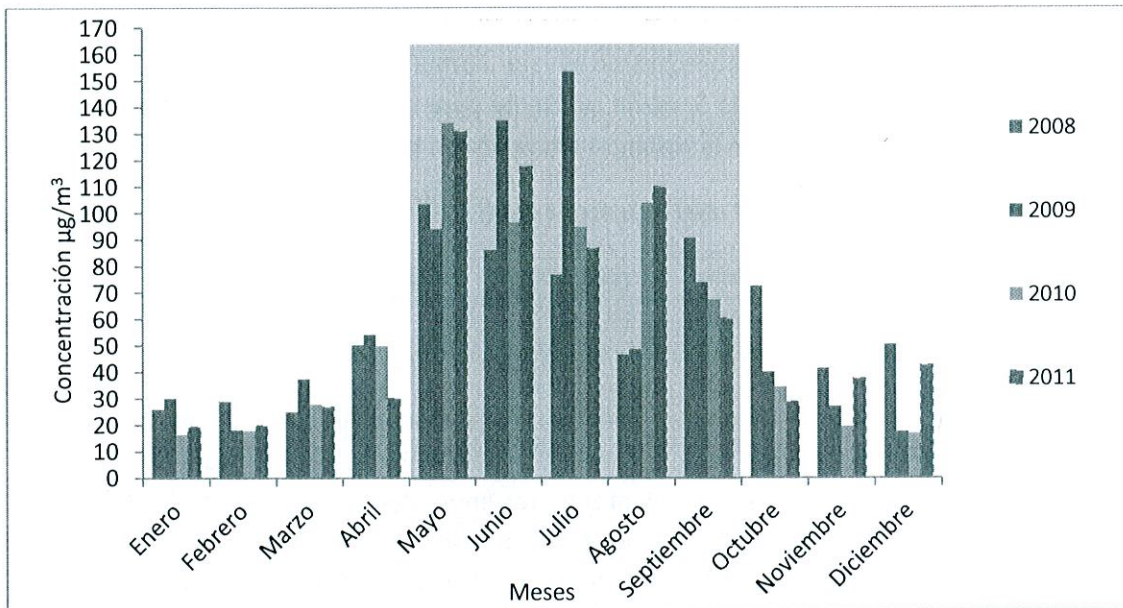
	2008	2009	2010	2011
Promedio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	58	61	58	60
Máximo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	487	395	385	390
Nº datos validados	310	358	334	317
Percentil 98	212	302	280	289
% de la norma	141%	201%	186%	193%
Nº días > 150	19	38	27	32
Promedio tri-anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			59	60

Fuente: Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012).

Se puede observar en la tabla anterior, que la Norma para MP10 se ha superado todos los años, de acuerdo al valor para concentración promedio diaria en el valor del percentil 98 (mayor a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentración promedio diaria) y en la cantidad de días de superación por año (mayor a 7), como también en la concentración anual (mayor a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentración promedio de tres años consecutivos).

La concentración de MP10 durante el año presenta una marcada estacionalidad, presentándose los valores más altos entre los meses de mayo a septiembre, de acuerdo a la figura 2:

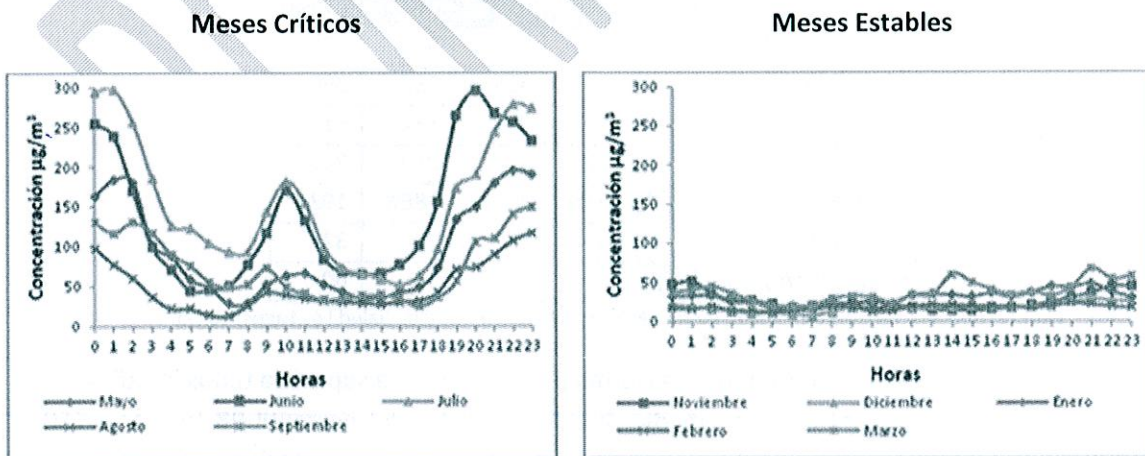
Figura 2: Distribución anual de la concentración de MP10 para los años 2008 a 2011.



Fuente: Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012).

Junto con la estacionalidad asociada al periodo del año, la concentración de MP10 también presenta un patrón en el ciclo diario.

Figura 3: Ciclo de concentración diaria de MP10



Fuente: Informe para Declaración de Zona Saturada Comuna de Osorno (SEREMI MA, 2012)

Tal como se muestra en la figura 3, se puede observar que en el período de mayores índices de contaminación (mayo a septiembre), las mayores concentraciones se establecen después de las 18:00 hrs. y comienza a decaer luego desde las 23:00hrs logrando normalizarse en la madrugada. Esto se puede atribuir al uso de artefactos de calefacción a leña a nivel residencial, que es el principal combustible utilizado para estos fines en la zona sur. Luego se ve un pequeño aumento entre las 8:00hrs hasta las 12:00hrs. Al analizar la época de mayores temperaturas (noviembre a marzo) se ve que los índices de contaminación se mantienen bajo la norma, y con una curva menos pronunciada, reafirmando la causa del aumento de la concentración.

## 6.2 Material Particulado Fino (MP2.5)

La medición de material particulado fino (MP2.5) en la estación El Alba comenzó el año 2009, registrándose los siguientes valores:

**Tabla 7.** Resumen concentraciones de MP2,5 en la estación el Alba.

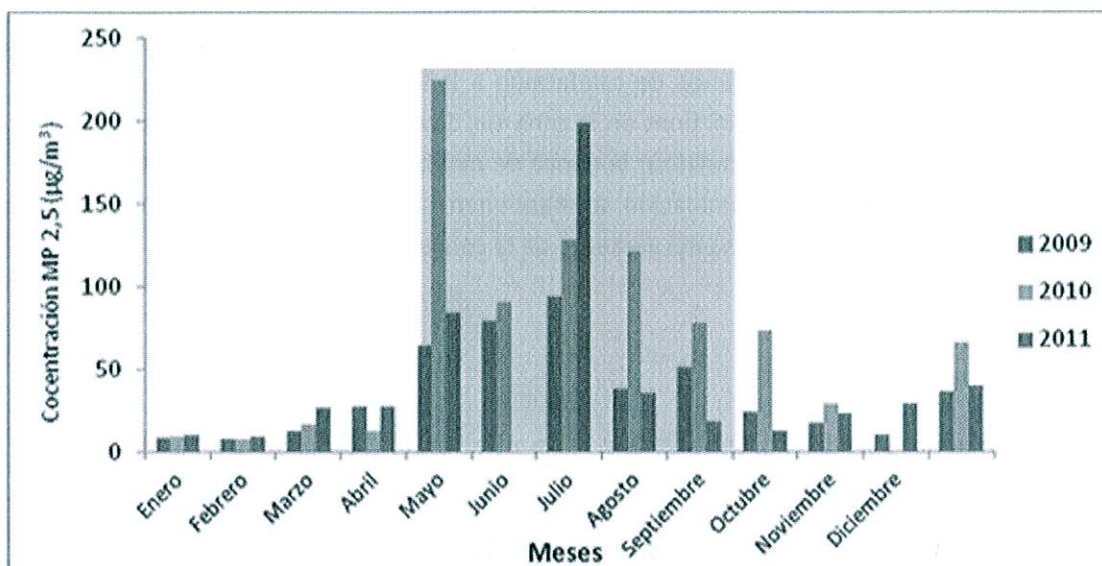
	2009	2010	2011
<b>Promedio (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	36	72	43
<b>Máximo (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	266	479	341
<b>Nº datos validados</b>	349	242	224
<b>Percentil 98</b>	184	322	185
<b>% de la norma</b>	368%	643%	371%
<b>Nº días &gt; 50</b>	74	79	27
<b>Promedio tri-anual (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	50		

Fuente: Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012).

De la tabla anterior se puede determinar la superación permanente la Norma para MP2,5 de acuerdo al valor para concentración promedio diaria en el valor del percentil 98 (mayor a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentración promedio diaria) como también en la concentración trianual promedio (mayor a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentración promedio de tres años consecutivos).

La concentración de MP2,5 durante el año, al igual que el MP10, presenta una marcada estacionalidad, presentándose los valores más altos entre los meses de mayo a septiembre, de acuerdo a la figura 4:

Figura 4: Distribución anual de la concentración de MP2,5 para los años 2009 a 2011.

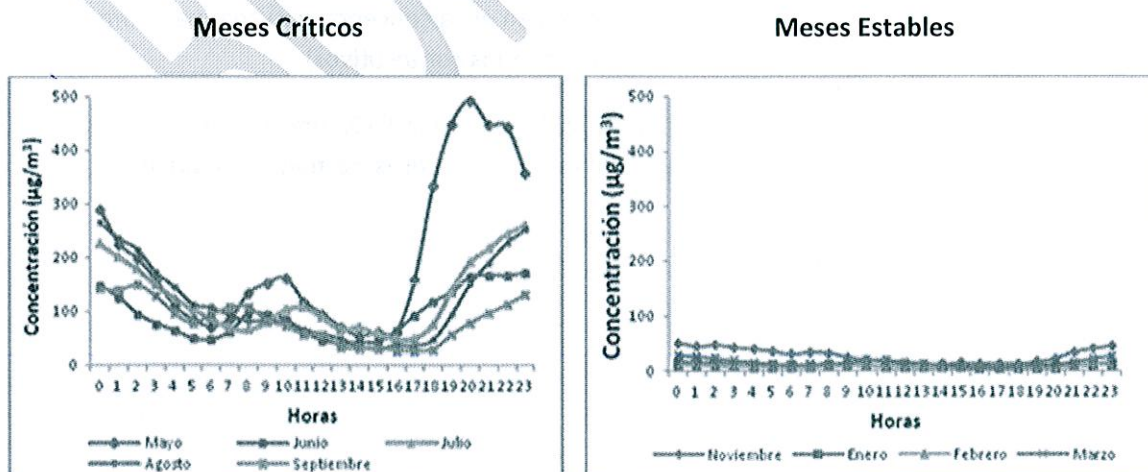


Fuente: Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012).

La concentración de los episodios entre otoño e invierno dan cuenta de la estacionalidad y tipo de fuente principal de contaminación en la ciudad, la combustión residencial de leña asociado a los periodos del año con bajas temperaturas y periodos de estabilidad atmosférica.

Respecto al ciclo diario de concentración de MP2,5 se puede señalar que la situación es similar lo que ocurre con el MP10, presentándose las mayores concentraciones en el horario nocturno, periodo en que además, el factor humano de operación de los artefactos tiene su mayor impacto al cerrar el tiraje del equipo, produciéndose la combustión incompleta de la leña.

Figura 5: Ciclo de concentración diaria de MP2,5 (año 2009)



Fuente: Informe para Declaración de Zona Saturada Comuna de Osorno (SEREMI MA, 2012)

## 7) Fuentes emisoras que generan el material particulado MP10 y MP2,5

### 7.1 Inventario de Emisiones

En la Tabla 8 se presenta una estimación preliminar de las emisiones en la ciudad de Osorno. Los datos de entrada para los cálculos de este inventario se encuentran en revisión, por lo que los valores presentados son solo referenciales.

Tabla 8: Inventario de Emisiones Osorno (Ton/año)

	MP10	MP25	SOX	NOX	NH3	CO
<b>Residencial<sup>1</sup></b>	6.084	5.909	42	274	232	162.886
<b>Quemas e Incendios<sup>2</sup></b>	173	162	28	68	4	1.268
<b>Fuentes Fijas<sup>3</sup></b>	495	215	739	409	0	378
<b>Móviles en ruta<sup>4</sup></b>	18	17	3	554	12	809
<b>Fugitivas<sup>5</sup></b>	625	94	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>7.395</b>	<b>6.397</b>	<b>812</b>	<b>1.305</b>	<b>248</b>	<b>165.341</b>

(1) Valores presentados en "Estudio de consumo y caracterización del uso de la leña en la ciudad de Osorno" utilizando tipologías de vivienda según "Análisis energético de viviendas para ciudades del centro y sur de Chile y sistematización en la información asociada a leña, Osorno". (2) Valores según "Emisiones y costos de abatimiento para el sector de quemas agrícolas" desarrollado por SISTAM, Incendios forestales calculados mediante un promedio de los últimos 3 períodos en base a información de la Corporación Nacional forestal (CONAF). (3) En base a "Generación de antecedentes técnicos y económicos para la elaboración de una norma de emisión para calderas y procesos con combustión en el sector industrial, comercial y residencial." (4) y (5) Calculados utilizando modelo "Desarrollo de Modelo Genérico para Evaluación de Planes de Prevención y de Descontaminación Ambiental para Aire", llevada a cabo por GreenLab UC. Fuentes fugitivas incluyen Construcción edificios, caminos, calles pavimentadas y suelos agrícolas.

Tabla 9: Distribución de emisiones por sector, Osorno.

	MP10	MP25	SOX	NOX	NH3	CO
<b>Residencial<sup>1</sup></b>	82	92	5	21	94	99
<b>Quemas e Incendios<sup>2</sup></b>	2	3	3	5	2	1
<b>Fuentes Fijas<sup>3</sup></b>	7	3	91	31	0	0
<b>Móviles en ruta<sup>4</sup></b>	0	0	0	42	5	0
<b>Fugitivas<sup>5</sup></b>	8	1	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Como era de esperarse las emisiones debidas a la combustión de biomasa en la zona representan el 82% de las emisiones MP10 y un 92% de las emisiones de MP2.5.

## 7.2 Descripción de la fuente residencial

En el marco de la declaración de zona saturada a la Comuna de Osorno, el año 2012 se encargó estudio para Caracterizar el Consumo de Leña en la ciudad, debido a que no se contaba con información actualizada al respecto. Este estudio lo realizó la Universidad Católica de Temuco durante el primer trimestre del año 2013 y los resultados se presentaron de acuerdo a sectores urbanos como se indica en la figura 7.

Figura 7: Distribución de sectores dentro del radio urbano de Osorno.



Fuente: Estudio de Caracterización del Consumo de Leña en la ciudad de Osorno (UCT, 2013)

De este estudio se obtuvo que un 95% de los hogares de la ciudad utilizan leña como combustible, es decir, unas 36.000 viviendas (INE, 2002), concentradas en los sectores de Rahue, Francke y Ovejería con mayor cantidad de viviendas (Tabla 10). Donde el consumo promedio de leña al año por vivienda es de 12,7 m<sup>3</sup>/año, lo que da cuenta de un consumo estimado total de leña para la ciudad, de 490.000 m<sup>3</sup>/año.

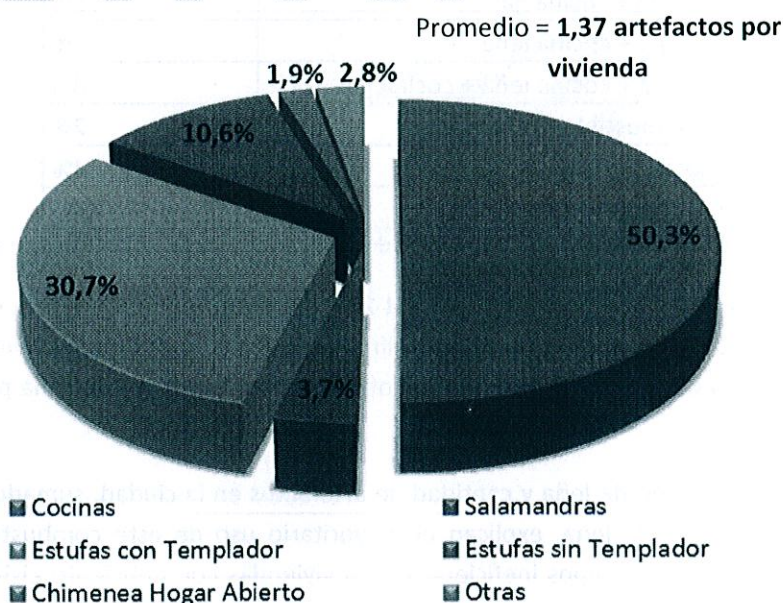
Tabla 10: Consumo promedio de leña, cantidad de hogares y cantidad de artefactos a leña por sector.

Sector	Consumo Promedio m <sup>3</sup> /año	Viviendas	Cantidad promedio de artefactos
AMADOR BARRIENTOS	18,5	3.356	1,51
CENTRO	15,7	3.147	1,58
FRANCKE	11,8	5.827	1,36
KOLBE/PILAUCO	15,6	1.020	1,52
OVEJERIA	11,8	4.946	1,3
RAHUE	11,2	15.771	1,28
SANTA MARIA/LOS NOTROS	11,7	2.398	1,52
<b>TOTAL</b>	<b>12,7</b>	<b>36.465</b>	<b>1,37</b>

Fuente: Estudio de Caracterización del Consumo de Leña en la ciudad de Osorno (UCT, 2013)

Respecto a la caracterización del parque actual de artefactos a leña en la ciudad, se obtuvo que en promedio en la ciudad existen en operación 1.37 artefactos por vivienda, lo que corresponde a un total de 49.756 artefactos que combustionan leña en la ciudad. De estos artefactos un 50,3% de los artefactos corresponde a cocinas a leña, un 30,7% a estufas a leña con templador y un 10,6% a estufas a leña sin templador (Figura 8).

Figura 8: Distribución de tipos de artefactos a leña.



Fuente: Estudio de Caracterización del Consumo de Leña en la ciudad de Osorno (UCT, 2013)



A continuación se presenta el parque de artefactos de acuerdo a la distribución por tipo de artefacto:

**Tabla 11.** Estimación Parque de Artefactos por equipo y sector de Osorno.

Distrito	Cocinas	Salamandras	Estufas con Templador	Estufas sin Templador	Chimenea HA	Otras	TOTAL
AMADOR BARRIENTOS	1.884	206	1.384	942	589	59	5.063
CEMENTERIO	4.295	358	787	537	0	179	6.156
CEMENTERIO MUNICIPAL	1.774	99	493	558	33	690	3.646
CONCEPCION	2.308	156	1.279	281	0	31	4.054
MISION DE CUINCO	4.057	302	3.021	345	0	216	7.942
MUNICIPAL	1.234	88	1.102	308	220	132	3.084
OVEJERIA	2.744	68	3.252	373	0	0	6.437
PILAUCO	680	38	302	491	0	38	1.549
PLAZA	929	0	310	413	103	0	1.754
RAHUE	5.139	519	3.322	1.038	0	52	10.070
<b>TOTAL OSORNO</b>	<b>25.043</b>	<b>1.833</b>	<b>15.251</b>	<b>5.286</b>	<b>945</b>	<b>1.397</b>	<b>49.756</b>

Fuente: Estudio de Caracterización del Consumo de Leña en la ciudad de Osorno (UCT, 2013)

Respecto a la distribución de artefactos en cuanto a la tenencia según uso de leña como combustible, se cuenta con información proveniente del Estudio "Encuesta de Consumo de energía a nivel Residencial" realizado por el CIVA de la Universidad Austral el año 2014:

**Tabla 12.** Distribución del Parque de Artefactos en Osorno.

Tenencia de artefactos	% del parque
cocina leña + cocina gas	15%
estufa leña + cocina leña	6%
estufa leña + cocina leña + cocina gas	28%
Otro combustible distinto a leña	2%
solo cocina leña	4%
solo estufa a leña	44%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Encuesta de Consumo de Energía a Nivel Residencial (CIVA, 2014)

De la tabla 12 se puede desprender que cerca del 20% del parque corresponde a cocinas a leña que tienen la función de calefacción y cocción de alimentos; y que, el 44% de las viviendas cuentan con un artefacto a leña para calefacción y utilizan otro combustible distinto a leña para la cocción de alimentos.

Los altos valores de consumo de leña y cantidad de artefactos en la ciudad, sumado a la falta de regulación del mercado de la leña, explican el mayoritario uso de este combustible con altos contenidos de humedad, en equipos ineficientes y en viviendas con deficiente aislación térmica, factores que en conjunto hacen de la generación de energía a nivel residencial - en la temporada de bajas temperaturas - un importante generador de los problemas de calidad de aire anualmente en Osorno.

### 7.3 Descripción sector industrial

En Osorno se encuentran en funcionamiento, con la autorización del Seremi de Salud, un total de 207 Calderas de las cuales, 93 usan como combustible leña, 8 carbón, 1 mixta petróleo leña, 75 petróleo, 28 gas y 1 electricidad, siendo las de leña y carbón las que otorgan un mayor aporte en elementos contaminantes al ambiente. Pero aun así, existen hoy en día Empresas que han mejorado sus procesos tendientes a minimizar las emisiones a la atmósfera.

La figura 9 muestra la localización de las calderas registradas en Osorno, presentadas en Estudio de calefacción distrital con Biomasa para Osorno, realizado por la UDT de la Universidad de Concepción el año 2013. Se encuentran identificadas por potencia y los colores indican la zonificación de acuerdo al Plan Regulador Comunal: los colores rosados indican zonas residenciales, los sectores en naranja indican zonas industriales, los sectores en azul indican zonas comerciales y los sectores en verde indican zonas restringidas.

Figura 9. Mapa de ubicación de calderas registradas en Osorno, por potencia nominal



Fuente: Estudio "Calefacción distrital con biomasa en Osorno, Evaluación técnica, económica y social" UDT, 2013.

La presencia de Industrias dentro del radio urbano de Osorno se describe a continuación:

**Zona Francke:** zona industrial donde se ubica la planta de procesamiento de Soprole (Prolesur S.A.). Esta planta opera 3 calderas de vapor a petróleo, con una potencia nominal de 16 MW térmicos en total.

**Zona Oriente:** Industrias Watts-Loncoleche y Skretting. El complejo Watts-Loncoleche se encuentra en una zona industrial, al lado oriente de la ruta 5. Esta planta opera 6 calderas de vapor a carbón y petróleo, con una potencia nominal total de 33 MW térmicos.

La planta de Skretting se ubica en el sector poniente de la ruta 5, quedando en las cercanías de las zonas residenciales del sector Las Quemadas. Skretting opera una caldera a biomasa y otra a petróleo, con una potencia nominal total de 12 MW térmicos.

**Zona Amador Barrientos:** En este sector, el principal foco de consumo térmico es el Hospital Base de Osorno. Sus necesidades de calor son cubiertas por 5 calderas a petróleo y biomasa, con una potencia nominal total de 6 MW.

**Zona Ovejería:** Las plantas Nestlé y Frigorífico de Osorno, en el suroeste de la ciudad.

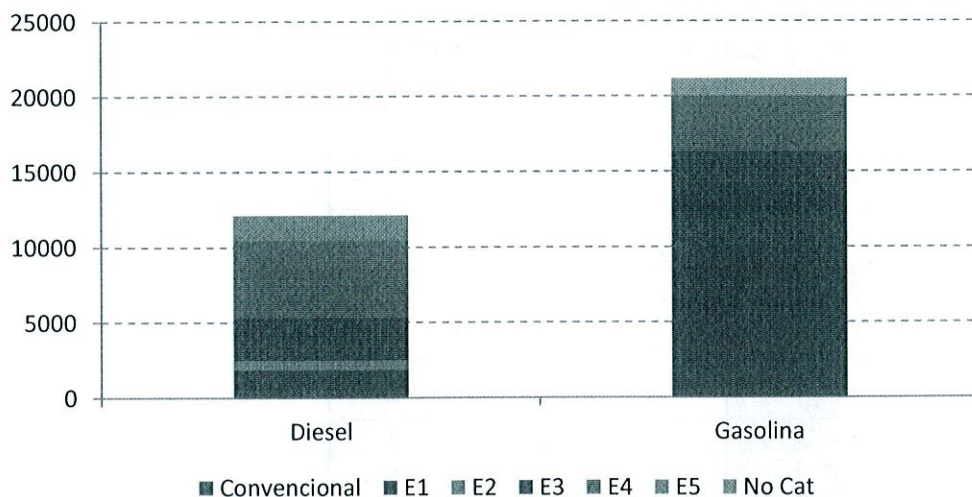
**Zona Rahue:** Aserraderos Madesur y Madexpo, que operan calderas alimentadas por los propios residuos que se generan en sus procesos.

#### 7.4 Descripción sector transporte

El parque de vehículos según estándar a nivel comunal y sus factores de emisión en base a "Análisis Técnico-Económico de la Aplicación de Nuevas Normas de Emisión para Fuentes Móviles a Nivel Nacional", elaborado por GreenLabUC y Sistemas Sustentables en 2012. En la Figura 1010 se muestra la distribución del parque de vehículos en Osorno, estimada en 33,300 vehículos para el año 2013.

Figura 10: Proyección parque de vehículos al año 2013 por tecnología y combustible en Osorno.

Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO



La Ley N°20.378, creó un mecanismo de subsidio de cargo fiscal, con el objeto de promover el uso del transporte público remunerado de pasajeros.

La ley citada otorgó un aporte especial a los Gobiernos Regionales para el Transporte y Conectividad. Entre los gastos e inversiones que se pueden realizar y tomando en cuenta su impacto o rentabilidad social, se incluye la ejecución de un programa especial mediante el cual los Gobiernos Regionales están facultados para convocar a un proceso de renovación de buses, minibuses, trolebuses y taxibuses.

A la fecha los registros nos señalan que existe una flota de 313 buses en la ciudad de Osorno, distribuidos de la siguiente manera según la antigüedad:

## Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO

Buses Osorno	Tecnología		
Año Fabricación	VTNC	VTT	Total general
1991		17	17
1992		24	24
1993		12	12
1994	10		10
1995	5		5
1996	15		15
1997	10		10
1998	25		25
1999	1		1
2000	4		4
2001	7		7
2002	21		21
2003	20		20
2004	22		22
2005	14		14
2006	11		11
2007	31		31
2008	4		4
2009	1		1
2010	1		1
2012	31		31
2013	27		27
<b>Total general</b>	<b>260</b>	<b>53</b>	<b>313</b>

Fuente: SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones Región de Los Lagos, Junio 2014.

Para la ciudad de Osorno la antigüedad de un bus puede llegar a 20 años, por lo que al 2022 y considerando el parque existente, deberían estar fuera de circulación 151 buses.

Año	N° buses con 20 años o más
2014	63
2015	5
2016	15
2017	10
2018	25
2019	1
2020	4
2021	7
2022	21
<b>Total</b>	<b>151</b>

Fuente: SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones Región de Los Lagos, Junio 2014.

### 7.5 Descripción Quemadas agrícolas

A partir de los resultados del Estudio realizado por SISTAM "Emisiones y Costos de Abatimiento para el Sector de Quemadas Agrícolas", realizado a fines del año 2013, donde se utilizaron antecedentes entregados por CONAF, entre el año 2010 al 2012 la superficie sometida a quemadas en la comuna superó las 11.000 hectáreas, donde la mayoría de estas se realizaron con el objetivo de eliminación de desechos post cosecha (tabla 13), destacando la quema de rastrojos de trigo con sobre 2.000 ha/año en la comuna.

**Tabla 13.** Superficie en hectáreas sometidas a quemadas, según objetivo para el periodo 2010-2012

Objetivo Quema	Superficie (ha)
Control	43,8
Eliminación	11.839,2
Limpia	43,4
Otras	12,7
Reducción	42,7
<b>TOTAL</b>	<b>11.981,8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Estudio de SISTAM.

La Corporación Nacional Forestal autorizó para los años 2010, 2011 y 2012, la cantidad de 115, 122 y 108 cantidad de quemadas al año, respectivamente.

La estimación de emisiones para quemadas en Osorno, en toneladas por año, realizada en este estudio corresponde a unas 130 ton/año, de acuerdo a lo indicado en la tabla 14.

**Tabla 14.** Emisiones Totales de Material Particulado (t/año)

Año	MP10	MP2,5
2010	136,93	133,65
2011	139,07	135,46
2012	141,64	134,83

Fuente: Elaboración propia a partir de Estudio de SISTAM.

### 8) Objetivo del Plan

El objetivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para Osorno (en adelante, PDAO) es disminuir las concentraciones diarias y anuales de MP 10 y MP 2,5 hasta valores que se encuentren por debajo de los niveles considerados de saturación, de tal forma de dar cumplimiento a dicha normativa.

Se establece el año 2012, año de la declaración de Zona Saturada a la comuna de Osorno, como Año Base del PDAO, a partir del cual se referenciarán los indicadores de seguimiento de los avances en calidad del aire. Al mismo tiempo se establece un plazo de 10 años en que se espera alcanzar valores de concentración de material particulado bajo la norma, tomando como referencia los porcentajes de reducción requeridos, indicados en la tabla 15.

**Tabla 15.** Reducción de emisiones a 10 años desde inicio del PDAO en relación con el año definido como Año Base (2012).

Contaminante	Periodo de Evaluación	Forma de Verificación	Valor Concentración Año Base 2012	Valor Concentración Norma	Porcentaje Reducción Concentración
Material particulado respirable grueso (MP10)	Promedio aritmético de 24 hrs	Percentil 98 de valores de un año o más de 7 días en un año	493 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	70%
	Promedio aritmético anual	Promedio aritmético de 3 años consecutivos	118 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	58%
Material particulado respirable fino (MP2,5)	Promedio aritmético de 24 hrs	Percentil 98 de valores de un año	312 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	84%
	Promedio aritmético anual	Promedio aritmético de 3 años consecutivos	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	69%

Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior, considera los antecedentes disponibles respecto de la contaminación por MP10 y MP2,5 de acuerdo con el monitoreo en la estación El Alba, y la necesidad de focalizarse en el contaminante MP2,5 que representa mayores riesgos para la salud y tiene una relación más directa con la principal fuente emisora que corresponde a las emisiones del sector residencial. Por esto, las acciones del PDAO se deberán orientar al control prioritario de las emisiones directas de material particulado provenientes de procesos de combustión con énfasis en el sector residencial, que tienen directa incidencia en MP2,5.

## 9) Indicadores de efectividad

Si bien la meta del PDAO de manera global es cumplir con las normas para material particulado MP 10 y MP 2,5, se definen en este documento un conjunto de indicadores que perseguirán demostrar que las medidas del PDA tienen un efecto positivo en la calidad del aire. Para esto, se

identifican los siguientes indicadores relacionados con exposición-dosis. La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que existe una disminución de las emisiones y, por tanto, de las concentraciones, lo que implica que la población se verá menos expuesta:

- Disminución de la cantidad anual de días de superación de Norma, tanto para MP10 como para MP2,5.
- Disminución de las máximas concentraciones promedio diarias de MP10 y MP2,5 en período de otoño e invierno de cada año.

## 10) Beneficios y Costos del PDAO

Pendiente el AGIES



## SEGUNDA PARTE: Propuesta de Medidas

### DEFINICIONES:

Para efectos de lo dispuesto en el presente PDAO, se entenderá por:

- **Área urbana:** Superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano de la Comuna de Osorno, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.
- **Artefacto:** Es aquel calefactor o cocina que combustiona o puede combustionar 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, que está provisto de un ducto para la evacuación de gases al exterior.
- **Artefacto nuevo:** Es aquel que no se encuentra en el mercado actual. Por ende no estaría operando, ni instalado para su uso a la fecha de entrada en vigencia de la Norma D.S. 39 de 2011 del Min. MA, Norma de Emisión para artefactos a leña.
- **Calefactor:** Es aquel artefacto que en su diseño y construcción se destina para la calefacción.
- **Calefactor hechizo:** Calefactor de origen no conocido generalmente armado desde un artefacto destinado a otro uso.
- **Caldera de Calefacción Grupal:** es toda fuente estacionaria grupal destinada a la calefacción central de edificios, por agua caliente o por vapor.
- **Caldera de Calefacción Grupal intermedia:** caldera de uso domiciliario con una potencia mayor a 25 kw y menor a 70 kw.
- **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:** Es aquel artefacto que en su diseño se destina principalmente para transferir calor a los alimentos y no al ambiente, y en su construcción está provisto de un horno no removible.
- **Comerciante de leña:** persona natural o jurídica que ejerce el comercio de leña, entregando el producto al consumidor final.
- **Derivados de la madera:** Corresponde a aquellos combustibles sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.
- **DOM:** Dirección de Obras Municipales.

- **Fuente Estacionaria:** es toda fuente diseñada para operar en lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento. Se excluyen los artefactos.
- **Fuente Estacionaria Puntual:** es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es superior o igual a mil metros cúbicos por hora (1.000 m<sup>3</sup>/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.
- **Fuente Estacionaria Grupal:** es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es inferior a mil metros cúbicos por hora (1.000 m<sup>3</sup>/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.
- **Fuente Existente:** aquella fuente estacionaria puntual o grupal que se encuentra instalada con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del PDAO, siempre que haya cumplido la obligación de haber declarado sus emisiones, a través del Decreto Supremo N°138/2005 – MINSAL.
- **Fuente Nueva:** aquella fuente estacionaria o caldera de calefacción instalada con posterioridad a la entrada en vigencia del PDAO, o que estando instalada con anterioridad a dicha fecha, no haya declarado sus emisiones, a través del Decreto Supremo N°138/2005 – MINSAL.
- **Humo:** Son partículas resultantes de una combustión incompleta constituidas en su mayoría de carbón y cenizas y que son visibles en la atmósfera.
- **Leña:** Porción de madera en bruto, de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido.
- **Leña seca:** Aquella que tiene un contenido de humedad menor al 25% medida en base seca, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Chilena Oficial N°2907/2005.
- **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.
- **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 sólido 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.

- **PPPF:** Programa de Protección del Patrimonio Familiar.
- **PHS:** Plan de Habilitación Social.
- **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:** Desechos vegetales que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvoagropecuario.
- **Salamandra:** Calefactor de hierro fundido.
- **Velocidad mínima de quemado:** Aquella que corresponde a la menor velocidad de quemado de combustible en el artefacto, que se puede obtener para un ciclo completo de medición, operando con los controles de suministro de aire completamente cerrados.
- **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.

## **CAPÍTULO II: CONTROL DE EMISIONES PROVENIENTES DEL USO DE LEÑA Y BIOMASA A NIVEL RESIDENCIAL**

### **1) Regulación referida al mejoramiento térmico de las viviendas**

#### **1.1 Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes**

Una vez que entre en vigencia el PDAO, la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, focalizará en la comuna de Osorno 10.000 subsidios especiales para el mejoramiento térmico de viviendas existentes, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), reglamentado por D.S. Nº 255, de 2006, del MINVU, con el objetivo de lograr reacondicionar térmicamente viviendas sociales cuya tasación no supere las 650 UF y que cuenten con recepción municipal anterior al 04 de enero de 2007.

Los subsidios serán entregados gradualmente en el plazo de duración del PDAO (10 años) a modo de 1.000 subsidios por año. Para tales fines la SEREMI MINVU Región de Los Lagos delimitará un polígono de intervención y focalización de recursos, en viviendas existentes en la zona de mayor emisión de contaminación, según el "Estudio de consumo y caracterización del uso de la leña en la ciudad de Osorno", realizado por la Universidad Católica de Temuco el año 2013.

En función de la disponibilidad presupuestaría la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, podrá realizar llamados especiales para postulación a Subsidios PPPF de Acondicionamiento Térmico fuera de la zona delimitada como el polígono de mayor emisión en la comuna de Osorno.

Una vez que entre en vigencia el PDAO, la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, deberá contar con el diseño de un "Programa Complementario" al PPPF, con la finalidad de mejoramiento térmico de viviendas cuya tasación MINVU se encuentre entre 650 y 2.000 UF. Esta medida tiene como objetivo sumar al menos 10.000 subsidios, a los contemplados por el programa PPPF, durante el periodo de vigencia del PDAO. Estos subsidios serán aplicables a viviendas que cuenten con recepción municipal anterior al 4 de enero de 2007, existentes dentro del polígono delimitado por la Seremi MINVU Región de Los Lagos, definido en función de las zonas de mayor emisión de la ciudad de Osorno, con el fin de que éstas cumplan con la normativa térmica vigente al momento de la entrada en funcionamiento del PDAO.

Este "Programa Complementario" podrá ser presentado al Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR o a otro organismo para obtener financiamiento.

En ambos programas de Acondicionamiento Térmico de Viviendas, el monto del subsidio más el copago, deberá permitir dar cumplimiento a los estándares de la reglamentación térmica vigente al momento de la entrada en funcionamiento del PDAO. Como referente se emplearan los valores de transmitancia térmica "U" ( $W/m^2K$ ) establecidos en la NTM 011/2 2014 "Requisitos y mecanismos de acreditación para el acondicionamiento ambiental de las edificaciones", la cual se encuentra actualmente en proceso de consulta pública.

Para la ciudad de Osorno, los valores de transmitancia térmica que exigirá la NTM 011/2 2014 son los siguientes:

- Transmitancia térmica para el Complejo de Techumbre:  $U \leq 0,28 W/m^2K$
- Transmitancia térmica para el Complejo de Muros Perimetrales:  $U \leq 0,4 W/m^2K$
- Transmitancia térmica para el Complejo de Pisos:  $U \leq 0,39 W/m^2K$
- Transmitancia térmica para el complejo de puerta:  $U \leq 0,8 W/m^2K$

En el caso que los valores de "transmitancia térmica" cambien, se exigirán los valores más restrictivos (LOGUC; NMT 011/2 2014).

Para las viviendas que no se encuentren regularizadas se deberá diseñar un programa que será ejecutado por la SEREMI MINVU y la DOM para permitir la postulación al PPPF.

## 1.2 Regulación a las viviendas nuevas

Desde la publicación del PDAO en el Diario Oficial, las nuevas viviendas y edificaciones habitacionales que se construyan en Osorno, deberán acreditar la calificación energética según el Manual de Procedimientos del Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Una vez terminada la vivienda se deberá medir el desempeño térmico efectivo de la vivienda. Se definirá una vez que entre en vigencia el plan, él o los organismos que serán los encargados de realizar esta evaluación.

A partir de la entrada en vigencia del PDAO, 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.

Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, todo conjunto de viviendas nuevas, proyectadas para la comuna de Osorno, 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.

La calificación energética, obtenida para cada vivienda o departamento de proyectos inmobiliarios, deberá ser exhibida para información al público al momento de la difusión y venta. De igual manera, será un requisito presentarla en la DOM para la obtención del permiso de edificación respectivo.

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.

## 1.3 Acciones Complementarias

Desde la entrada en vigencia del PDAO la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, en el marco de la postulación a los subsidios habitacionales MINVU, incorporará como requisito en el Plan de Habilitación Social (PHS) de los Comités de Vivienda, que da a conocer los derechos y deberes de las familias, la componente ambiental orientada a la mejora de la calidad de aire. Lo anterior quedará establecido como un requisito exigible en el proceso de postulación a los subsidios habitacionales MINVU a ser aplicados dentro de la Zona Saturada de la comuna de Osorno, declarada por el DS N° 27 de fecha 26 de julio de 2012. Además, el PHS deberá cumplir con lo establecido en el DS N° 255 de (V. y U.) de 2006 y con los siguientes contenidos adicionales:

Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO

nociones básicas de acondicionamiento térmico, ventilación de la vivienda, calefacción, producción de vapor de agua al interior de la vivienda, uso eficiente de la energía y cuidado y mantenimiento de la vivienda.

Desde la entrada en vigencia del PDAO el SERVIU con apoyo de la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, deberá progresivamente reforzar la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico del MINVU, lo que estará supeditado a disponibilidad de recursos para contar con personal competente para dicha función.

Desde la entrada en vigencia del PDAO la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, diseñará e implementará un Programa de Capacitación dirigido a profesionales y empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT), Entidades Patrocinantes (EPs) y mano de obra calificada, los cuales ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas, a fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PDAO, y en especial lo relacionado a la correcta instalación de aislación térmica en las viviendas. Para tales fines la SEREMI MINVU Región de los Lagos podrá realizar las coordinaciones pertinentes con otras organizaciones, tales como Cámara Chilena de la Construcción, centros de formación técnica, universidades, etc.

De igual manera, y considerando que se debe fomentar el ahorro energético, desde la entrada en vigencia del PDAO, la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, diseñará e implementará un Programa de Capacitación en "Obras de Innovación de Eficiencia Energética", enfocado principalmente a la implementación de Sistemas Solares Térmicos (Colectores Solares), dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, PSAT/EPs y mano de obra calificada, cuyo principal objetivo será el incentivo a la aplicación de este tipo de subsidios MINVU, dentro de la zona de operación del PDAO.

Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI MINVU y la AChEE, 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.

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.

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 de Los Lagos aplicará los resultados del estudio para la construcción de viviendas sociales de baja o nula demanda de energía.

## **2) Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera**

### **2.1 Acciones Regulatorias destinadas a artefactos de uso residencial**

A partir de la entrada en vigencia del PDAO quedará prohibido el uso simultáneo de más de un artefacto a leña por vivienda dentro del área urbana de Osorno.

A partir de la entrada en vigencia del PDAO quedará prohibida la utilización de chimeneas de hogar abierto destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados instalados al interior del área urbana.

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.

Transcurridos 2 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial se prohíbe el uso de calefactores a leña del tipo salamandras o calefactores hechizos dentro del radio urbano. Transcurridos 5 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial quedan prohibidos 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.

Transcurridos 8 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial se prohíbe el uso de cocinas a leña dentro del radio urbano.

A partir de la entrada en vigencia del PDAO se prohíbe la utilización de artefactos unitarios a leña en el interior de edificios residenciales, exceptuando los edificios que en su diseño hayan considerado la instalación de estos artefactos y que por lo tanto cumplan con la normativa del MINVU al respecto. En este último caso se focalizarán recursos del PPPF para condominios sociales a objeto de ir eliminando estas fuentes emisoras mediante el mejoramiento de la aislación térmica.

### **2.2 Acciones Regulatorias destinadas a artefactos de uso comercial e institucional**

Transcurrido 6 meses desde la entrada en vigencia del PDAO se prohíbe la utilización de artefactos unitarios y calderas (vapor/autoclave) a leña en el interior de establecimientos comerciales ubicados dentro del área urbana, los que deberán reemplazar sus actuales equipos de calefacción a leña por artefactos que utilicen otros combustibles menos contaminantes.

Transcurridos 2 años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe el uso de artefactos unitarios a leña, en todos los órganos de la Administración del Estado y edificios Municipales, los que deberán reemplazar sus actuales equipos de calefacción a leña por artefactos que utilicen otros combustibles menos contaminantes.

### **2.3 Programas de Recambio (Incentivos)**

Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente de Los Lagos, con financiamiento sectorial y/o del FNDR, ejecutará anualmente un programa de recambio voluntario de artefactos existentes, que combustionen leña o derivados de la madera en la zona saturada. Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de artefactos, por equipos más eficientes y de menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación en el plazo determinado. El programa contemplará un recambio de, al menos, 15.000 artefactos en la zona saturada, durante la vigencia del presente decreto. Al menos el 20% de los equipos recambiados deberán corresponder a calefactores que utilicen un combustible distinto a leña.

Adicionalmente al programa descrito anteriormente, la SEREMI del Medio Ambiente, con financiamiento sectorial y/o del FNDR, ejecutará anualmente un programa de recambio voluntario de cocinas a leña existentes, en la zona saturada. Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de cocinas a leña, por cocinas a gas de mayor eficiencia y menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación en el plazo determinado. El programa contemplará un recambio de, al menos, 15.000 cocinas en la zona saturada, durante la vigencia del presente decreto.

Transcurrido un año de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial la SEREMI del Medio Ambiente deberá contar con el diseño de un programa de incentivo a la chatarrización de cocinas a leña, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación en el plazo determinado.

### **2.4 Acciones complementarias**

Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente de Los Lagos, implementará un sistema de registro de artefactos (calefactores y cocinas a leña) y calderas de calefacción de agua caliente de uso domiciliario, cuando este sistema comprenda sólo calefacción para una casa habitación en forma individual o que no esté sometido al cumplimiento del DS 10/2012 "Reglamento de Calderas y autoclaves", dicho registro será requisito obligatorio para ser beneficiario en un programa de recambio de artefactos.

### **2.5 Regulación referida al Buen Uso del Artefacto.**

Transcurridos 6 meses 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, según escala que se establezca, 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, si el plazo para el inicio de su cumplimiento cae fuera de este rango de meses se esperará hasta el mes de mayo próximo.



### **3) Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña**

#### **3.1 Requisitos para la comercialización y uso de leña**

En la comuna de Osorno, sólo se podrá comercializar leña seca, de acuerdo a los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N° 2.907/2005, 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 NCh2.965.Of2005.

Junto al requisito referido al contenido de humedad de la leña, será exigible que la comercialización de leña sea formal, es decir, que el comercializador posea inicio de actividades, patente municipal, plan de manejo y guías de libre tránsito para la leña proveniente del bosque nativo.

Toda la comercialización de leña deberá ser respaldada por la boleta o factura respectiva, a fin de entregarle garantías al consumidor. Para esto el documento respectivo deberá contener al menos: especie o tipo de leña, volumen o cantidad y contenido de humedad expresado en porcentaje.

Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, en la comuna de Osorno, quedará prohibida la compra y el uso de leña que no cumpla los requerimientos técnicos establecidos en los artículos precedentes.

Se establecerá un Registro de inscripción de comerciantes de leña dentro del área urbana, quienes serán priorizados dentro de los programas complementarios establecidos en éste plan, referidos al aumento de la oferta de leña seca. Dicho registro será de responsabilidad de la SEREMI del Medio Ambiente, Región de Los Lagos, mientras no exista una institución del Estado que tenga esta función.

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.

#### **3.2 Acciones complementarias para el mejoramiento de la calidad de la leña**

Transcurridos 6 meses, contados de la publicación en el Diario Oficial del PDAO, la SEREMI del Medio Ambiente concretará acciones con el Municipio de Osorno y con otros organismos, tales como, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, de Economía y de Energía, para generar y promover instrumentos de incentivo para el desarrollo de centros de acopio y secado de leña, mejoras y regularización del modelo de negocio del sector productor leñero de la zona, y en general, para generar de manera conjunta un Programa de Apoyo a la Formalización, mejoramiento de infraestructura y condiciones de comercialización de los comerciantes de leña a

fin de mejorar y ordenar el comercio de la leña en el área urbana. Estos programas se focalizarán en comerciantes del área urbana como también en productores de leña de las comunas abastecedoras de la capital provincial (San Juan de la Costa, Río Negro, Purranque y Puyehue). En este aspecto se deberán establecer y fomentar estrategias de comercialización asociativa fomentando la generación de cooperativas, a través de programas de apoyo a la microempresa (PAM y/o Nodo, o equivalentes de acuerdo a la oferta vigente de CORFO) que permitan diversificar y mejorar el mercado.

El Programa indicado anteriormente deberá permitir que exista una oferta de leña de al menos 150.000 m<sup>3</sup> de leña al año, al quinto año de entrada en vigencia del PDAO. Y al octavo año una oferta de al menos el 60% del volumen total consumido a nivel residencial.

Transcurrido 6 meses, contados de la publicación en el Diario Oficial el PDAO, mensualmente, la Dirección Regional del Servicio Nacional del Consumidor, SERNAC, dará a conocer a la comunidad los establecimientos que cuentan con stock de leña seca, según lo establecido en la Norma Chilena Oficial N° 2.907/2005. Dicha información será proporcionada al SERNAC por la SEREMI del Medio Ambiente, en coordinación con el órgano fiscalizador respectivo, quienes dispondrán de un registro de establecimientos autorizados para la venta de leña.

Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Energía diseñará un sistema de etiquetado de la leña de carácter voluntario. El plazo para su puesta en marcha y forma de cumplimiento será definido por dicho ministerio.

Transcurridos 12 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Energía diseñará metodología para hacer seguimiento a la disponibilidad anual de leña seca en el mercado y diseñará indicadores respecto de la energía calórica entregada por la leña según porcentaje de humedad y formato de venta.

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 de La Araucanía.

Una vez publicado en el Diario Oficial el PDAO, CONAF, el Municipio, SII, SEREMI de Salud, SMA, SEREMI de Energía y otros organismos públicos competentes, diseñarán e implementarán un programa de fiscalización al comercio y uso de leña, que deberá contemplar una planificación anual, de acuerdo a las competencias de cada servicio.

#### **4) Educación y Sensibilización a la comunidad**

Transcurridos doce meses desde la entrada en vigencia del PDAO la SEREMI del Medio Ambiente, en el marco de los programas de recambio de artefactos, deberá diseñar y poner en marcha un Programa de Capacitación y Monitoreo en operación de artefactos de combustión, inscritos en el registro de artefactos.

Por otra parte se coordinarán las capacitaciones en operación y mantención de los artefactos con los comercializadores, bomberos, instaladores y prestadores de servicio de limpieza y mantención de los equipos presentes en Osorno, ya sean independientes, empresas de retail o distribuidores autorizados de marcas específicas.

Una vez entrado en vigencia el PDAO, la SEREMI del Medio Ambiente deberá diseñar y poner en marcha, en conjunto con los organismos competentes, un Programa de Capacitación dirigido a los comerciantes de leña inscritos en el registro. Estas capacitaciones estarán orientadas a difusión de instrumentos de financiamiento y metodologías de trabajo que permitan el aumento de oferta de leña seca y formal.

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:

- 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 PDAO 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.
- Diseñará y mantendrá un sistema para entregar de manera expedita información a la ciudadanía relativa a datos de calidad del aire (GEC).
- Anualmente realizará una cuenta pública relativa al nivel de avance y cumplimiento de las medidas contenidas en el PDAO.
- En el marco del Sistema Nacional Ambiental de Certificación de Establecimientos Educativos (SNCAE), la SEREMI del Medio Ambiente e instituciones asociadas focalizarán el trabajo en Osorno, para fortalecer, a través de los indicadores, la incorporación de la temática de calidad del aire en los procesos de certificación ambiental en todos los niveles de enseñanza.
- 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.

Durante los primeros tres años de entrada en vigencia del PDAO, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con los aliados estratégicos, implementarán un Programa de Educación Ambiental Formal para la implementación de buenas prácticas ambientales con foco en la contaminación atmosférica, el cual contemplará al menos:

- Abordar la problemática de contaminación del aire en la comuna de Osorno a través de la identificación de las oportunidades presentes en el currículo de educación parvularia, básica y media.
- Diseñar, producir e implementar una propuesta pedagógica para los distintos niveles de enseñanza, que contemple un set educativo que incluya material complementario de apoyo docente, material didáctico para el trabajo con los estudiantes y material didáctico para el trabajo con las familias.

- Mejorar las competencias en educación ambiental de los Docentes de los establecimientos educacionales de la comuna de Osorno a través de la implementación de un Programa de capacitación.

Una vez culminado éste Programa de Educación Ambiental Formal, la SEREMI de Educación, la SEREMI del Medio Ambiente, en conjunto con los aliados estratégicos, elaborarán un plan de acción con actividades y plazos asociados por institución, con el objeto de dar sostenibilidad al trabajo instalado por dicho Programa. Dicho plan deberá ser actualizado y ejecutado cada año durante la vigencia del plan de Descontaminación.

A partir de la entrada en vigencia del PDAO, se desarrollarán Encuentros Anuales de Educación para el Desarrollo Sustentable, a cargo de la SEREMI del Medio Ambiente, en conjunto con el Municipio y otras entidades educacionales, organizarán y llevarán a cabo encuentros anuales, tendientes a dar a conocer las experiencias y resultados de las prácticas ambientales a nivel local.

La SEREMI de Educación oficiará anualmente a los establecimientos educacionales de la comuna de Osorno para que incorporen en sus Programas de Trabajo (o PEI), las temáticas de calidad del aire, a través del uso y aplicación del material educativo generado en el marco del PDAO.

La SEREMI de Gobierno, anualmente realizará 2 jornadas anuales 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.)

La SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con las instituciones del Comité Operativo, deberán realizar la gestión de recursos para implementación de medidas relativas a educación y sensibilización. Junto a lo anterior, a través del CREA se canalizarán las iniciativas relativas a: Plan de Capacitación docente, Red escolar de información de calidad del aire, elaboración de material didáctico, encuentros anuales de educación para el desarrollo sustentable.

### **CAPITULO III: CONTROL DE LAS EMISIONES AL AIRE DE CALDERAS DE USO RESIDENCIAL, INDUSTRIAL, COMERCIAL.**

Las calderas nuevas, con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, deberán cumplir con el siguiente límite máximo de emisión de material particulado y eficiencia que se indican en la Tabla N°16:

Tabla N°16 Límite máximo de emisión de MP y rendimiento para caldera nuevas menor a 75 kWt

Tamaño (kWt)	MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	Eficiencia (%)
< 75 kWt	30	≥90

Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO

Para demostrar dicho cumplimiento, el propietario de la caldera deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, por única vez, al momento de realizar su registro un certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con lo exigido en la tabla N°16 del presente decreto.

Se eximen de la presentación de dicho certificado las calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente un combustible gaseoso.

Las calderas, nuevas y existentes, de potencia térmica mayor o igual a 75 kWt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la Tabla N° 17:

Tabla N°17: Límites máximos de emisión para calderas nuevas y existentes

Tamaño (Potencia térmica)	MP (mg/Nm3)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
≥75 kWt a < 300 KWt	100	30
≥ 300 kWt a <1 MWt	50	30
≥1 MWt	30	30

Se eximen de verificar el cumplimiento del límite de emisión de MP, aquellas calderas que usan un combustible gaseoso, en forma exclusiva y permanente.

Las calderas, nuevas y existentes, de potencia térmica mayor o igual a 75 kWt, que usen un combustible fósil con un contenido de azufre (S) mayor a 50 ppm (partes por millón), deberán cumplir, adicionalmente, con el límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub>, que se indica en la Tabla N° 18:

Tabla N°18: Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> (S > 50 ppm)

Tamaño (Potencia térmica)	SO <sub>2</sub> (mg/Nm3)
≥ 75 kWt	200

En caso que la caldera use algún combustible fósil, exceptuando cualquier tipo de gas, deberá reportar a la Superintendencia del Medio Ambiente, la siguiente información: tipo y consumo de combustible anual, ciclo de operación y el contenido de azufre (S) en partes por millón.

Se eximen de verificar el cumplimiento del límite de emisión de SO<sub>2</sub>, aquellas calderas que usan combustibles de origen vegetal o derivado de la madera, tales como: leña, pellets, chips u otro derivado de la madera, en forma exclusiva y permanente.

Plazos para cumplir con los límites máximos de emisión:

- i. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, en un plazo máximo de 24 meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
- ii. Las calderas nuevas deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, transcurrido doce meses desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

Todas las fuentes fijas deben declarar sus emisiones según lo establecido en el DS N° 138/05 del MINSAL, "Declaración de fuentes fijas de emisión de contaminantes" en el sistema web establecido para esto efectos, incorporando el resultado de sus mediciones en el formulario N° 4.

Obligación de monitoreo continuo de emisiones:

Las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica sea mayor o igual a 20 megavatios térmicos, deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para material particulado (MP), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N° 20.417.

Obligación de monitoreo discreto de emisiones y periodicidad:

Las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica sea menor a 20 megavatios térmicos, deben realizar mediciones discretas de acuerdo a los protocolos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N° 20.417.

La periodicidad de la medición discreta para dar cumplimiento a los límites de emisión se establece a continuación:

Tipo de fuente	Tipo de combustible / tipo de carga	Periodicidad
<b>Sector industrial:</b> Calderas nuevas y existentes, de potencia térmica mayor o igual a 75 kilovatios térmicos	Carbón Petróleo N°5 y N°6 Leña	Cada 4 meses
	Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, despuntes y otro derivado de la madera y la carga es manual	Cada 6 meses
	Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, despuntes y otro derivado de la madera y la carga es automática	Cada 12 meses
	Petróleo diésel	Cada 12 meses
	Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento
<b>Sector residencial y comercial</b> Calderas nuevas y existentes, con una	Carbón PETRÓLEO N°5 y N°6 Leña	Cada 12 meses
	Pellets, chips, aserrín, viruta, otros	Cada 18 meses

potencia térmica mayor o igual a 75 kilovatios térmicos.	derivados de madera y la carga es manual	
	Pellets, chips, aserrín, viruta, otros derivados de madera y la carga es automática	Cada 24 meses
	Petróleo diésel	Cada 24 meses
	Todo combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento

Evaluación y mejoramiento de eficiencia energética en establecimientos industriales:

- i. Se realizará un programa de mejoramiento de eficiencia energética en el sector industrial con el fin de reducir el consumo de cualquier combustible y con esto las emisiones al aire. Para esto, los titulares de calderas existentes, con una potencia mayor a 1 megavatio térmico, deberán realizar una evaluación de eficiencia energética del establecimiento. La evaluación se debe realizar en el plazo de 12 meses, contado desde la fecha de publicación del presente Plan.
- ii. Posteriormente, en el plazo de 6 meses, los titulares deberán presentar, por única vez, a la SEREMI del Medio Ambiente, una copia del informe de evaluación. Transcurrido un período de 18 meses, contado desde la fecha de entrega del informe, el titular deberá presentar un segundo informe que dé cuenta de la implementación y resultados de las recomendaciones emanadas del primer informe.
- iii. Para llevar a cabo lo anterior, el Ministerio de Energía en conjunto con la SEREMI de Medio Ambiente, elaborarán un programa que se difundirá a través de la página web de la SEREMI, con el fin de informar sobre los contenidos y plazos para realizar el informe.

Información para mejorar el inventario de emisiones:

Los propietarios de toda caldera nueva o existente que utilicen biomasa como combustible, para fines de calefacción y de uso residencial, en una casa habitación en forma individual, que están fuera del ámbito de aplicación del Decreto Supremo N°10 del 2013, "Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que utilizan Vapor de Agua" del Ministerio de Salud, deberán entregar a la Autoridad Sanitaria la siguiente información: horas de operación en al año, consumo y tipo de combustible, y una copia de la ficha técnica que acompaña la caldera.

La Autoridad Sanitaria conformará un registro de calderas de uso residencial, que servirá para mejorar las herramientas de gestión ambiental, tales como: el inventario de emisiones de la zona saturada.

La Autoridad Sanitaria establecerá en el plazo de tres meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, la resolución que informará sobre el procedimiento, plazos y condiciones para registrar la caldera.

La Autoridad Sanitaria generará semestralmente un reporte de dicho registro, el que será enviado a la SEREMI del Medio Ambiente.

#### **CAPITULO IV: CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A QUEMAS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y DOMICILIARIAS**

##### **Regulación referida al control de emisiones asociadas a quemas agrícolas, forestales y domiciliarias.**

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 de la comuna de Osorno, en el periodo comprendido entre el 1º de Abril al 30 de septiembre de cada año.

Desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Agricultura, a través de sus servicios presentes en la Región de Los Lagos, realizarán un plan de difusión a través de charlas y entrega de material, sobre las prohibiciones relativas al uso del fuego que establece el presente decreto.

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 de Los Lagos (SEREMI de Agricultura), con recursos sectoriales y/o del FNDR, implementará un programa de buenas prácticas agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas, dirigido específicamente a la comuna de Osorno.

Una vez publicado el presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe en la zona saturada la quema libre de hojas secas y de todo tipo de residuos en la vía pública o en recintos privados.

#### **CAPITULO V: CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A TRANSPORTE**

##### **Regulación referida al control de emisiones asociadas al transporte urbano.**

A partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Transporte, Región de Los Lagos a través del Programa de Renovación de Buses, dispondrá los recursos que permitan el recambio de un mínimo de 100 buses en un período de 5 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.

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.



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 de Los Lagos la exigencia de implementar la primera fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) de manera de hacer efectiva la aplicación en dicha región de la Norma de emisión de NO<sub>x</sub>, HC y CO para el control de encendido por chispa (Ciclo Otto), de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°149 del 23 de octubre de 2006 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

#### **CAPITULO VI: COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE PROYECTOS NUEVOS DESARROLLADOS EN LA ZONA SATURADA EN EL MARCO DEL SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que, directa o indirectamente generen emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus nuevas emisiones 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 anexa 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.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, 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 MP, o de 0,5 ton/año de MP 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.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de Temuco y Padre Las Casas y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

## **CAPITULO VII: PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRITICOS**

La SEREMI del Medio Ambiente implementará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos (PGEC), 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 31 de agosto de cada año, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.

El PGEC 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

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.

Desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente implementará una metodología de pronóstico para material particulado respirable fino, conforme lo establecido en las normas de calidad del aire para MP10 y MP2,5 vigentes, del Ministerio del Medio Ambiente.

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

Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO

- a) Poner a disposición de la comunidad información de calidad del aire levantada desde la red de monitoreo de la Calidad del Aire en Osorno.
- 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.

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

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

- a) El área urbana de Osorno se subdividirá 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.
- 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 24:00 hrs, 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 índice que establezca la Autoridad Sanitaria. Desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con Ministerio de Salud, tendrán la obligación de establecer la metodología para la fiscalización de esta medida, definiendo límite máximo permitido de humos visibles.
  - 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 30 mg/m<sup>3</sup> N de material particulado.
- 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, durante todo el día, 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 índice que establezca la Autoridad Sanitaria.
  - Se prohibirá dentro del límite urbano de la zona saturada, durante todo el día, el funcionamiento de fuentes con una potencia mayor a 35 kW térmico que presenten emisiones mayores 28 mg/m<sup>3</sup> N de material particulado
- 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 de Los Lagos (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 ubicada en el radio urbano de la comuna de Osorno en aquellos días en que se declare un episodio crítico.
- h) El Instituto Nacional de Deportes de la Región de Los Lagos 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 la normativa vigente para MP10 y MP2,5.

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.

## **CAPITULO VIII: FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN**

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

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.

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.

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.

## 2) Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

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 3 años desde la publicación del mismo en el Diario Oficial.

### CAPITULO IX: PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS

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

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.

Para la generación de información estratégica de gestión de la calidad del aire, durante el periodo de ejecución del PDAO, las SEREMIs desarrollarán las siguientes acciones:

- La SEREMI del Medio Ambiente meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial el Ministerio del Medio Ambiente elaborará una propuesta y realizará las gestiones para conseguir los recursos para implementar una agencia u oficina específica para recambio de artefactos cuyo fin será operativizar y gestionar los programas de recambio que se ejecuten durante la vigencia del PDA.
- SEREMI de Salud y Servicio de Salud de Osorno: Diseñará e implementará en un plazo de 12 meses desde la publicación del PDAO, una base de datos de morbilidad y mortalidad destinada al seguimiento de estos indicadores y el desarrollo de estudios epidemiológicos.
- SEREMI de Salud y Seremi de Medio Ambiente, en conjunto: Determinarán la obligatoriedad de entregar información de ciertas actividades comerciales específicas dentro de la Región, tales como la venta de equipos de calefacción a leña.
- SEREMI de Energía: Determinará la obligatoriedad de efectuar un seguimiento a la evolución de la matriz energética regional, específicamente en lo concerniente a consumo de combustibles para calefacción.
- SEREMI de Agricultura: Establecerá un programa de arborización urbana y/o utilización de otras coberturas vegetales (biofiltros) dentro del radio urbano.

- Gobierno Regional de Los Lagos: coordinará una instancia interinstitucional (mesa de trabajo u otra), que será encargada de diseñar y formular una cartera de inversión para iniciativas no contempladas en los instrumentos sectoriales actuales.

### **1) Programa de Fortalecimiento de las Capacidades para la Implementación del PDAO**

La Seremi del Medio Ambiente y en general los actores competentes en la implementación y seguimiento del plan deberán definir un Programa de Fortalecimiento de las Capacidades de Implementación del PDAO que incluya lo siguiente:

- Mecanismos para el aseguramiento de la calidad de las mediciones de emisiones en fuentes fijas sobre la base de estándares internacionales de referencia.
- Programación de auditorías a la implementación de las exigencias establecidas.
- Desarrollo de programas de formación (capacitación) de profesionales y técnicos involucrados en el diseño e implementación del PDAO.
- Fortalecimiento (capacitación) de los equipos técnicos encargados del diseño, implementación y seguimiento del PDAO en los organismos competentes.
- Apoyo a proyectos y programas dirigidos a lograr mayor eficiencia energética, tanto en bienes públicos como de propiedad privada.

Por su parte, la Seremi del Medio Ambiente deberá realizar las gestiones que le permitan establecer instancias de cooperación con entidades internacionales de referencia para los distintos aspectos constitutivos del PDAO, pero especialmente respecto de dos ámbitos:

- Monitoreo y caracterización de la calidad del aire.
- Implementación de exigencias tecnológicas en la industria, referidas a la medición de emisiones y los sistemas de control de emisiones.

### **2) Programa de Financiamiento del PDAO**

La SEREMI del Medio Ambiente y los órganos de la administración del Estado competentes, elaborarán una propuesta de financiamiento de las medidas, actividades y estudios del PDAO para períodos de cinco años, con el fin de dar continuidad al proceso de implementación del plan. Los principales aspectos que deben ser contemplados son:

- Programa de Mejoramiento de la Información para la Gestión de la Calidad del Aire
- Programa de Fortalecimiento de las Capacidades Locales para la Implementación del PDAO

*Medidas Anteproyecto PDA MP 10 y MP 2,5 - OSORNO*

Cada servicio deberá dimensionar anualmente los requerimientos asociados al PDAO, para solicitar el financiamiento que asegure el cumplimiento de las actividades establecidas en este anteproyecto.

BORRADOR