



BORRADOR

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

VERSION:	Borrador
FECHA	Octubre 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 Scheihing, representante SEREMI MINVU Región de Los Lagos
Ximena Castillo, 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
Alejandro Escobar, representante de CONAF Osorno
Cristian Gallardo, representante SEREMI de Educación Los Lagos
Javiera Fuentes, representante SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones
María Pilar Cheul, representante SEREMI de Gobierno Región de Los Lagos
Gonzalo Larraín, SERNATUR 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 a organismos públicos y privados de la ciudad de Osorno, 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 el ineficiente uso de la leña, tanto para calefacción como para cocción de alimentos, por lo que este Plan se enfocará mayormente en 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.

Concordante con la Estrategia del Ministerio del Medio Ambiente, en adelante MMA, 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, que son:

- 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
- 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 en las normas primarias de calidad para material particulado MP 10 y MP2,5.

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 la norma 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 se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental 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 biomasa 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 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 km², 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 del INE.

La ciudad cuenta con 41.811 viviendas (Tabla 3), de las cuales el 90% se ubican dentro del radio urbano (INE, 2002).

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).

De acuerdo a información entregada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en la ciudad de Osorno un 72% de las viviendas del parque actual corresponden a construcciones realizadas antes del año 2000, vale decir que fueron construidas antes de la entrada en vigencia de la primera reglamentación térmica del país, por lo que en su mayoría no cuentan con mejoras en los componentes constructivos, lo que se traduce en una alta demanda de energía para calefacción y

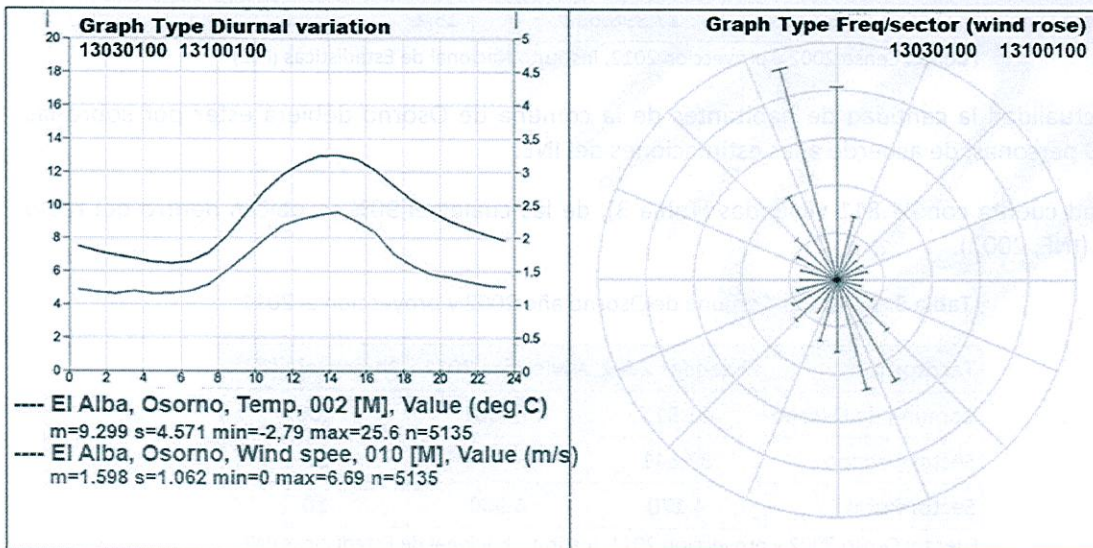
el consecuente consumo de leña. Considerando que la principal fuente de contaminación del aire en la ciudad es el sector residencial y considerando que sobre el 70% de las viviendas demanda grandes cantidades de combustible para calefacción, podemos dimensionar la magnitud del problema, sobre 40.000 fuentes en la comuna de Osorno con altos consumos de combustible y altas emisiones contaminantes.

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 obtenido en la estación de monitoreo El Alba durante el año 2013 y tal como muestra la Figura 1, la dirección de vientos predominante en el periodo marzo a septiembre es NNW y SSE. La velocidad del viento en 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: Evaluación del Impacto en las emisiones de Material Particulado y Carbón Negro provenientes de la combustión residencial de leña en Osorno, Chile. Estudio Elaborado por El Instituto meteorológico e hidrológico de Suiza y el Centro Mario Molina Chile (febrero, 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, 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, documento que contiene las concentraciones de material particulado respirable MP10 para el periodo 2008 al 2011, se determina que existe superación progresiva de la norma de 24 horas 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 24 horas y anual de MP2,5. Junto a lo anterior, en octubre de 2009, La Universidad Católica de Temuco, entregó los resultados del estudio denominado "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, lo cual permitió establecer el perímetro considerado en la declaratoria de zona saturada.

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, mediante D.S. N°27, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA), 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 y anual para MP 10 (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 para MP2,5 (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 Resolución Exenta N°434 del MMA, del 30 de mayo 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 2° del D.S. N° 39 del MMA, publicado en el diario oficial en julio de 2013, "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 MP10 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 ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) 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, obteniendo la Resolución de Calificación EMRP (Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional) 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. 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.

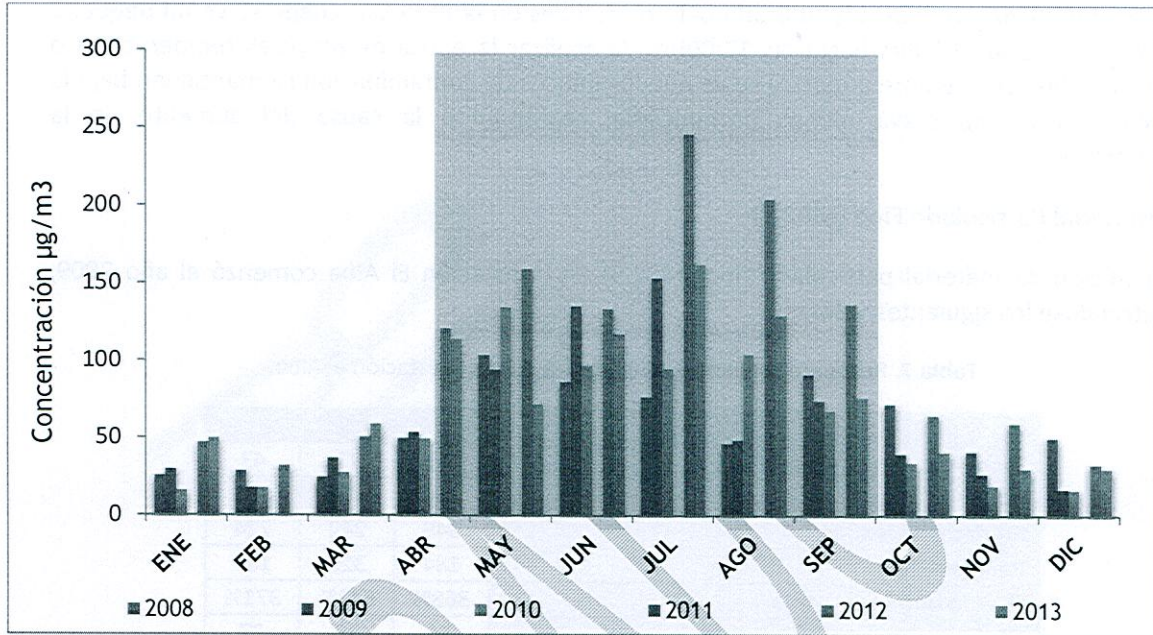
	2008	2009	2010	2011
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	58	61	58	60
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	487	395	385	390
Nº datos validados	310	358	334	317
Percentil 98	212	302	280	289
% de la norma 24 horas	141%	201%	186%	193%
Nº días > 150	19	38	27	32
Promedio tri-anual 2008 – 2009 – 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	59			
Promedio tri-anual 2009 – 2010 – 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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:

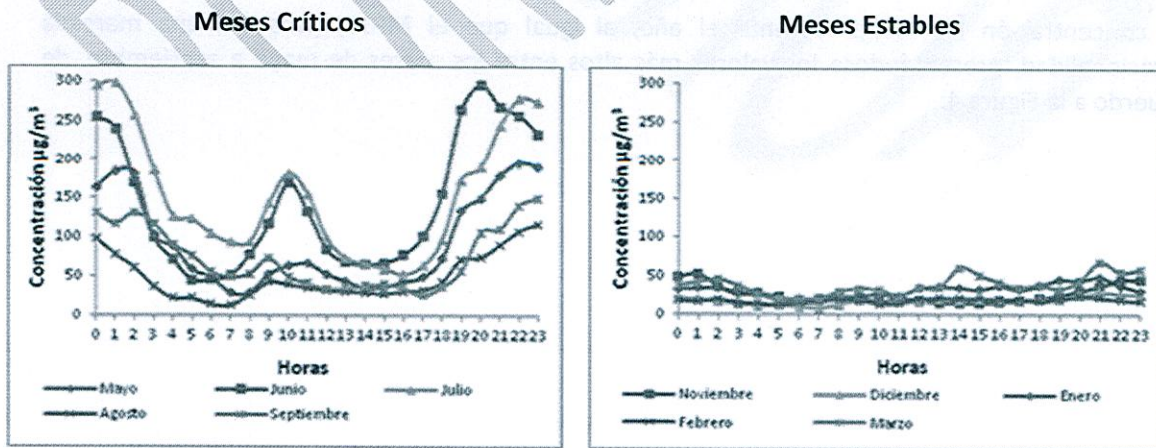
Figura 2: Distribución anual de la concentración de MP10 para los años 2008 a 2013.



Fuente: Elaboración propia a partir de información contenida en Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012) y SINCA, 2014.

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) mejorar infografía

Tal como se muestra en la Figura 3, se puede observar que en el período de mayores índices de contaminación o meses críticos (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 o meses estables (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.

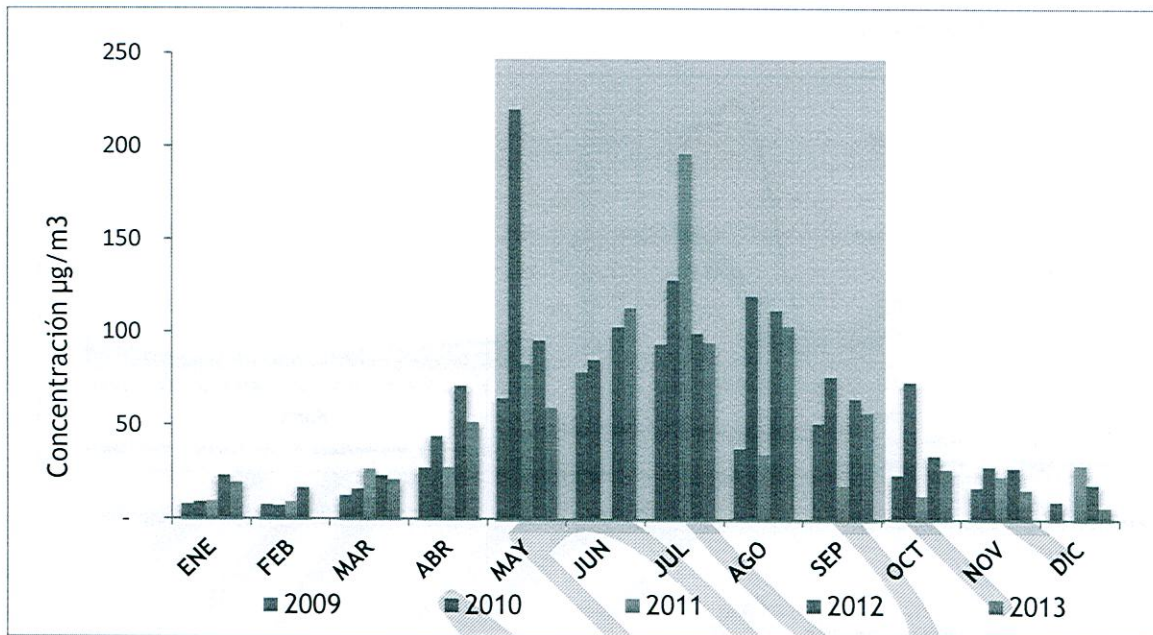
	2009	2010	2011
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36	72	43
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	266	479	341
Nº datos validados	349	242	224
Percentil 98	184	322	185
% de la norma 24 horas	368%	643%	371%
Nº días > 50	74	79	27
Promedio tri-anual 2009 – 2010 – 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50		

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 de 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 2013.

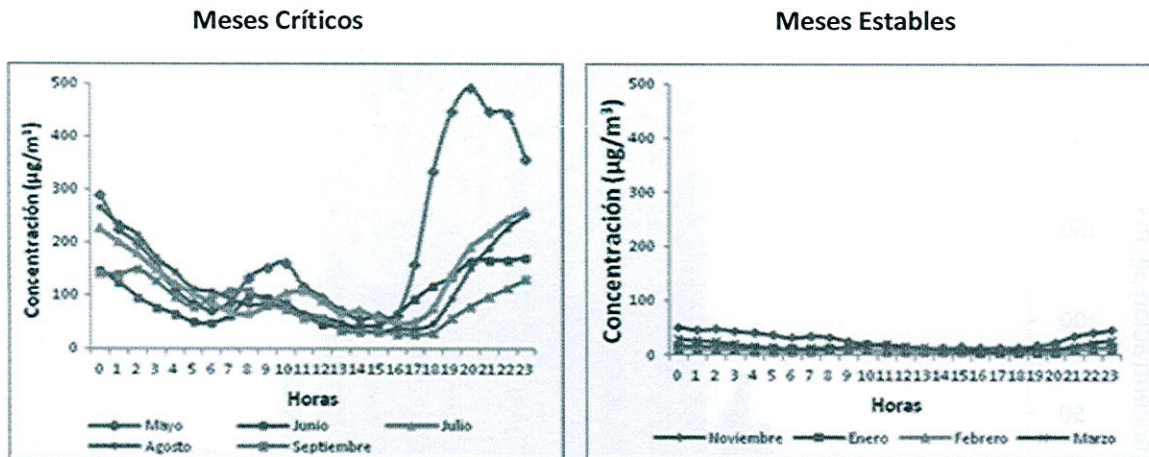


Fuente: Elaboración propia a partir de información contenida en Informe Técnico de Calidad de Aire MP10 y MP2,5 (SEREMI de Salud Los Lagos, 2012) y SINCA, 2014.

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.

Según lo que se puede observar en la Figura 5, respecto al ciclo diario de concentración de MP2,5 se puede señalar que la situación es similar a 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) mejorar infografía

6.3 Relación entre MP10 y MP2,5

En la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10, se señala que esta fracción se constituye generalmente por partículas de origen primario; es decir, emitidas directamente a la atmósfera, ya sea por fuentes naturales o antropogénicas y son el resultado de procesos mecánicos tales como la erosión o abrasión de materiales. Las fuentes antropogénicas más comunes de esta fracción son el polvo re-suspendido en la agricultura, minería, caminos sin pavimentar y en las actividades de construcción. La fuente natural más importante de esta fracción es el levantamiento de polvo por acción del viento. Otras fuentes naturales son la evaporación de gotas de agua de mar y las de origen biológico como el polen y fracciones de bacterias.

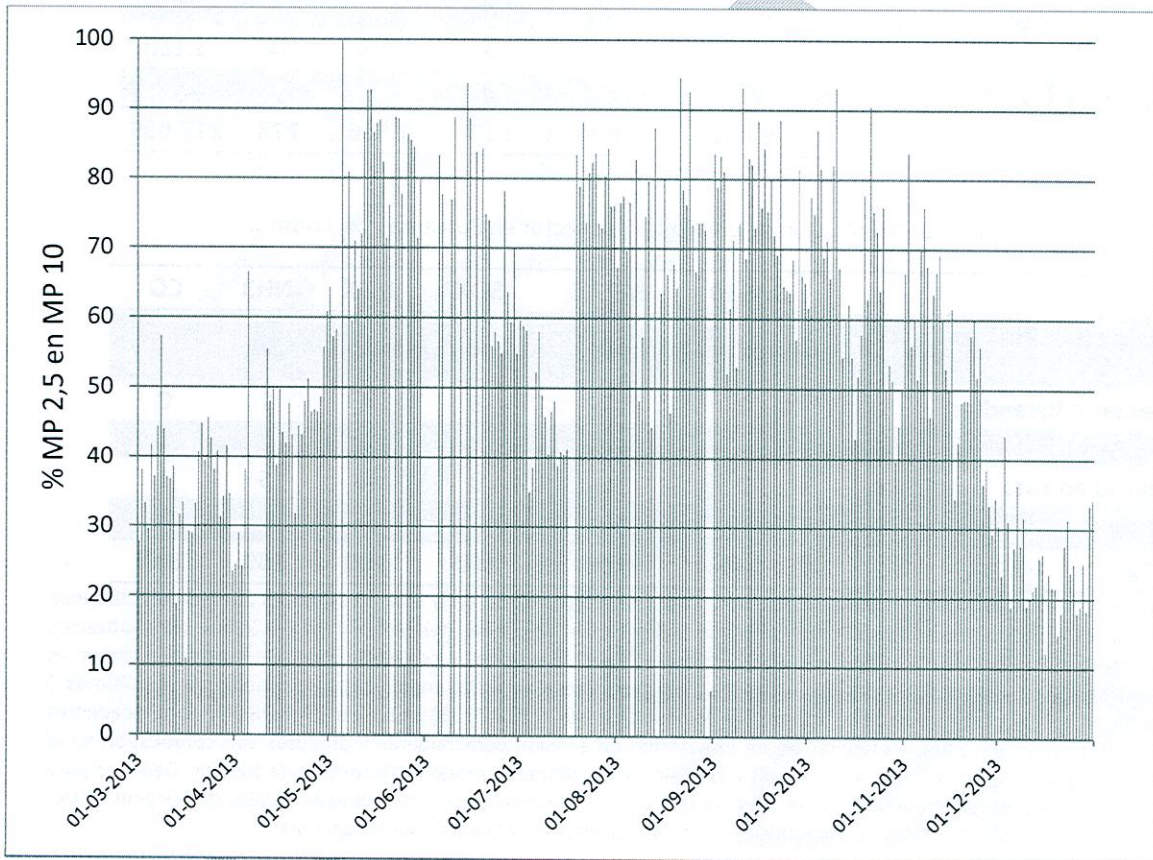
Del mismo modo, en la norma para material particulado respirable MP2,5 se indica que este contaminante se produce por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco, y otros compuestos; y a través de procesos de nucleación y coagulación de partículas ultra finas. Las partículas que se forman en la atmósfera constituyen lo que se conoce como aerosol secundario, o partículas secundarias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, proceso metalúrgicos, la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemas agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

En el estudio realizado por el Instituto Sueco de Meteorología e Hidrología (SMHI), donde se evaluó el impacto de las emisiones del material particulado proveniente de la combustión residencial de leña en Osorno, se señala que un 80% de la fracción gruesa de material particulado (MP10) corresponde a MP2,5 (SMHI, 2013). Esto indica la estrecha relación entre ambos

contaminantes y la predominancia de la combustión residencial de leña en la emisión de estos contaminantes.

Dicho porcentaje puede alcanzar valores pick por sobre el 90% en el periodo más crítico de mala calidad de aire, lo que refuerza la relevancia de las emisiones provenientes del sector residencial como se puede observar en el siguiente gráfico de distribución anual del porcentaje de concentración de MP2,5 en MP10, para el año 2013 a partir del monitoreo de calidad del aire en la Estación El Alba.

Figura 6: Distribución anual del % de concentración de MP2,5 en MP10 (año 2013)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos validados para el año 2013 de la Estación El Alba.

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

7.1 Inventario de Emisiones

En la Tabla 8 se presenta el inventario de emisiones de la ciudad de Osorno.

El inventario fue elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente en base a distintos estudios que entregaban información relativa a las distintas fuentes presentes en la ciudad, a raíz de la ausencia de un estudio específico de inventario de emisiones.

A continuación se presenta en aporte de cada una de las fuentes a las emisiones totales de la ciudad de Osorno en Ton/año (Tabla 8) y posteriormente la distribución porcentual de cada fuente para los contaminantes principales (Tabla 9).

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

	MP10	MP2,5	SOX	NOX	NH3	CO
Combustión Residencial de leña (1)	7.403	7.191	46	302	255	213.508
Quemas e Incendios (2)	173	162	28	68	4	1
Fuentes Fijas (3)	402	218	740	423	1	406
Móviles en ruta (4)	32	29	3	723	14	3.180
Fugitivas (5)	625	94	0	0	0	0
TOTAL	8.635	7.694	817	1.516	273	217.095

Tabla 9: Distribución de emisiones por sector en Porcentaje %, Osorno.

	MP10	MP2,5	SOX	NOX	NH3	CO
Combustión Residencial de leña	86	93	6	20	93	98
Quemas e Incendios	2	2	3	4	1	0
Fuentes Fijas	5	3	91	28	0	0
Móviles en ruta	0	0	0	48	5	1
Fugitivas	7	1	0	0	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100

(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 periodos 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 10: Desglose de fuentes fugitivas (Ton/Año)

	MP10	MP2,5	SOX	NOX	NH3	CO
Construcción Edificios¹	32	1	0	0	0	0
Construcción Caminos²	125	4	0	0	0	0
Calles Pavimentadas³	428	61	0	0	0	0
Preparación de Suelos Agrícolas⁴	40	27	0	0	0	0
Total	625	94	0	0	0	0

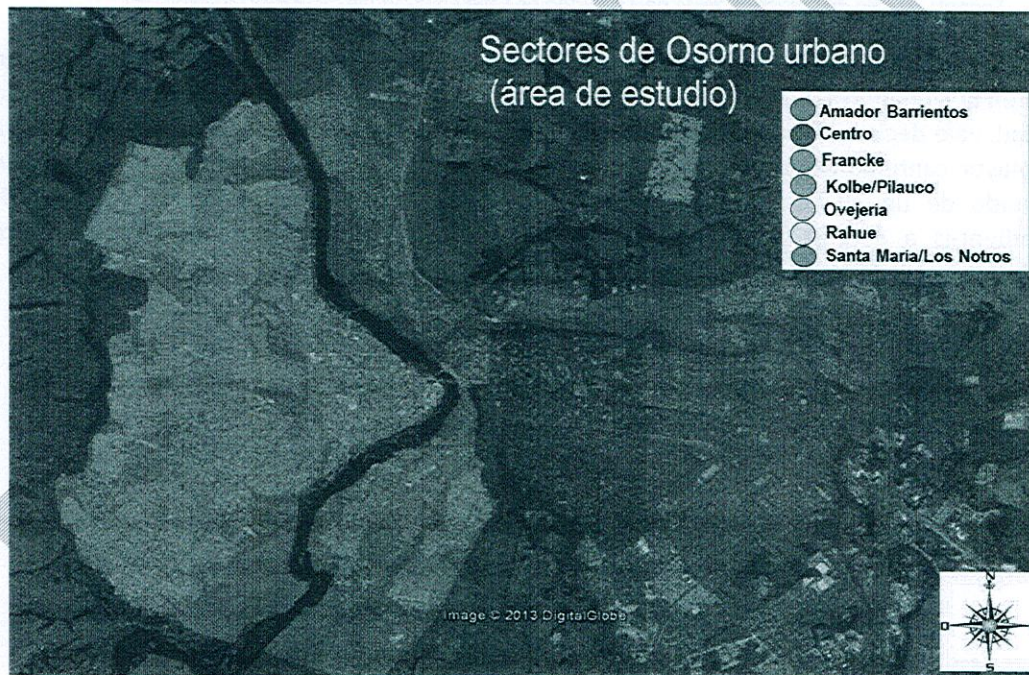
(1) MINVU año 2012. (2) Dirección Nacional de Vialidad año 2012 (3) En base a Reporte RETC 2009. (4) en base al Censo Agropecuario 2007 y las proyecciones al año 2012 realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

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

7.2 Caracterización del consumo residencial de leña

En el marco de la declaración de zona saturada a la Comuna de Osorno, se elaboró el estudio denominado "Estudio de consumo y caracterización del uso de la leña en la ciudad de Osorno", 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, los que poseen la mayor cantidad de viviendas (Ver Tabla). El consumo promedio de leña al año por vivienda es de 12,7 m³/año, lo que da cuenta de un consumo estimado total de leña para la ciudad de 490.000 m³/año.

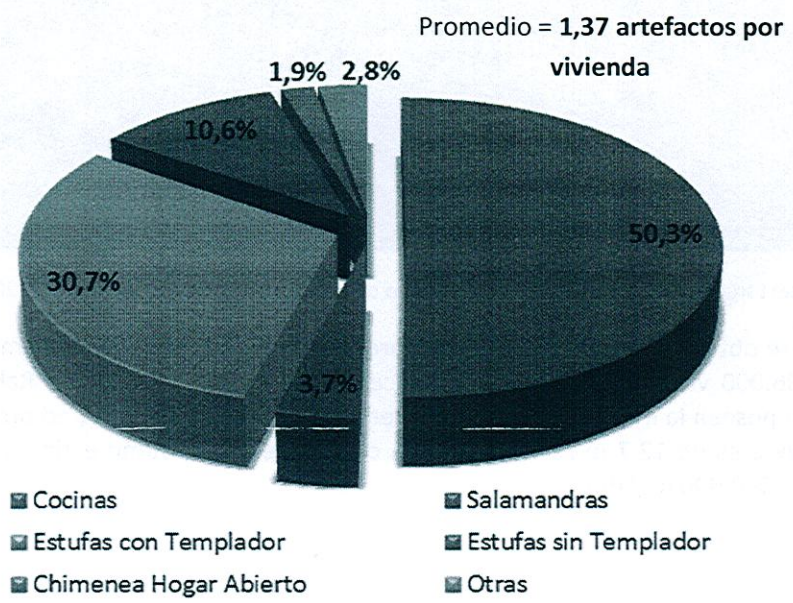
Tabla 10: Consumo promedio de leña, cantidad de hogares y cantidad de artefactos a leña por sector.

Sector	Consumo Promedio m ³ /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
TOTAL	12,7	36.465	1,37

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 un total de 49.756 artefactos que combustonan leña en la ciudad, vale decir que gran parte de las viviendas de la ciudad poseen más de un artefacto a leña. La mayor cantidad de artefactos corresponden a cocinas a leña con un 50,3% del parque total, seguido de un 30,7% correspondientes a estufas a leña con templador y un 10,6% correspondientes a estufas a leña sin templador. El resto de artefactos es dividido entre chimeneas de hogar abierto, salamandras y otros artefactos. (Ver 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 según distrito y distribución por tipo de artefacto:

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

	Cocinas	Salamandras	Estufas con Templador	Estufas sin Templador	Chimenea Hogar Abierto	Otras	Total
AMADOR BARRIENTOS	1.884	206	1.384	942	589	59	5.063
CENTRO	2.163	88	1.411	721	324	132	4.839
FRANCKE	4.057	302	3.021	345	0	216	7.942
KOLBE /PILAUCO	680	38	302	491	0	38	1.549
OVEJERIA	2.744	68	3.252	373	0	0	6.437
RAHUE	11.741	1.033	5.388	1.856	0	262	20.280
SANTA MARIA /LOS NOTROS	1.774	99	493	558	33	690	3.646
Total	25.043	1.833	15.251	5.286	945	1.397	49.756

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

Respecto a la tenencia de artefactos según uso (cocción y calefacción) que usan leña como combustible, se cuenta con información preliminar proveniente del Estudio "Encuesta de Consumo de energía a nivel Residencial" realizado por el CIVA de la Universidad Austral el año 2014:

Tabla 12. Tenencia de Artefactos en Osorno.

Tenencia de artefactos	% de hogares
cocina leña + cocina gas	15%
estufa leña + cocina leña	6%
estufa leña + cocina leña + cocina gas	28%
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 anterior se puede indicar que el 48% de los hogares de Osorno posee solo un artefacto a leña, que puede ser cocina o estufa. El resto de los hogares posee más de un artefacto a leña, vale decir un 50% de los hogares. Dentro de los que poseen más de un artefacto a leña, destacan los que tienen una estufa a leña, cocina a leña y cocina a gas simultáneamente (28% de los hogares), lo que da cuenta de una utilización poco eficiente de los artefactos para cocinar (cocina a leña y cocina a gas).

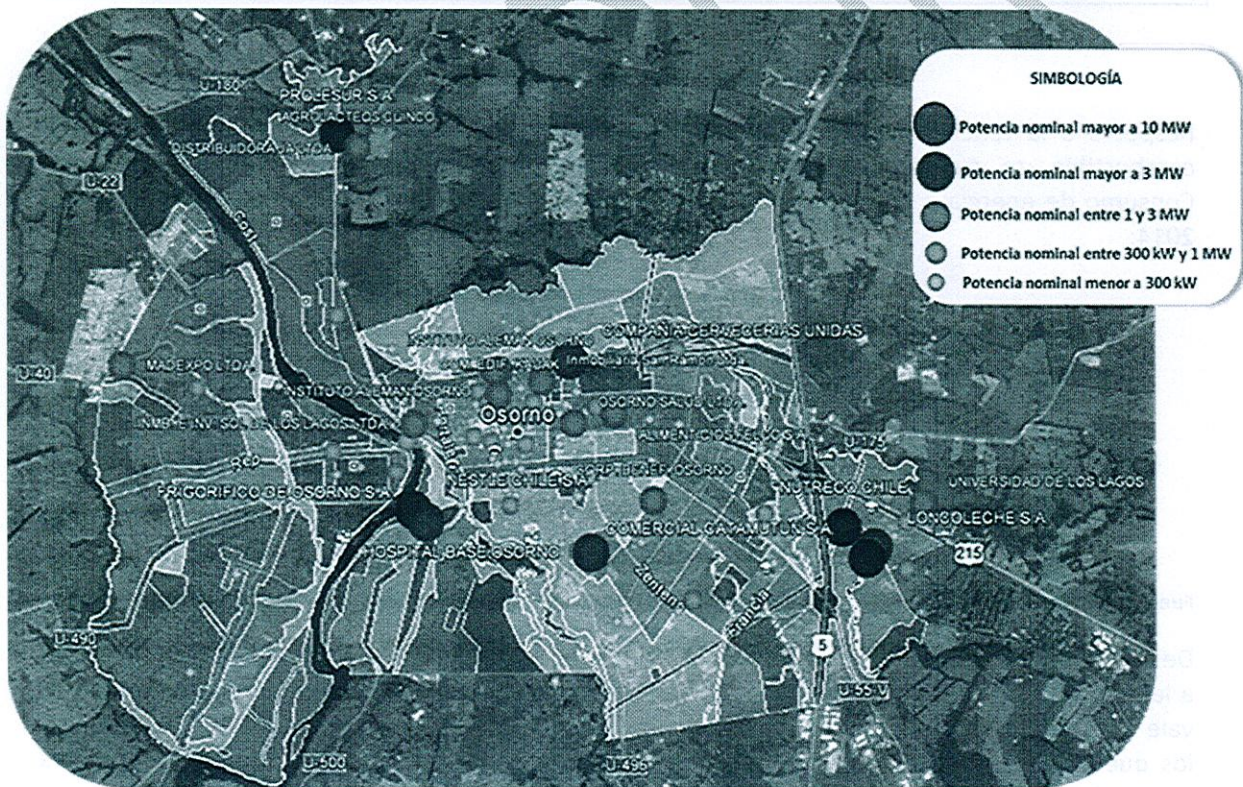
Los altos valores de consumo de leña y la cantidad de artefactos en la ciudad, sumado a la falta de regulación del mercado de la leña, explican el mayoritario uso de este combustible con altos contenidos de humedad, en equipos ineficientes, con alta emisión de partículas y en viviendas con deficiente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

7.3 Descripción sector industrial

En Osorno se encuentran en funcionamiento, con la autorización de la 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. 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 denominado "Evaluación de soluciones tecnológicas térmicas y eléctricas, marco regulatorio e instrumentos, Calefacción distrital con biomasa en Osorno", realizado por la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción el año 2013. Se encuentran identificadas por potencia y los polígonos de 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.

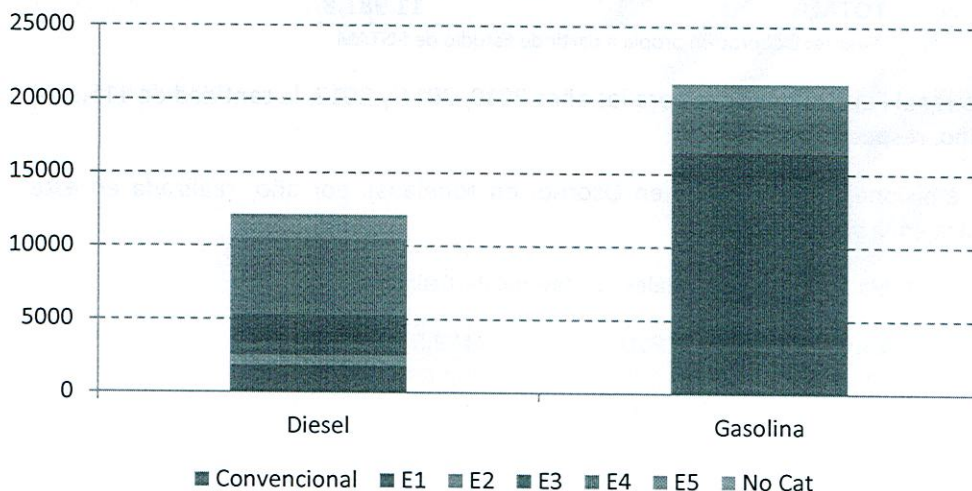
Zona Ovejería: Las plantas Nestlé y Frigorífico de Osorno, en el suroeste de la ciudad.

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

La distribución del parque de vehículos para el año 2013, 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, se muestran en la Figura 10. El parque total en Osorno se estimada en 33,300 vehículos para el año 2013.

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



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

Tabla 13: Cantidad de buses en Osorno según año de fabricación.

Año de Fabricación	Total
1991-1995	68
1996-1999	51
2000-2005	88
2006-2013	106
Total General	313

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

7.5 Descripción Quemadas agrícolas

A partir de los resultados del Estudio "Emisiones y Costos de Abatimiento para el Sector de Quemadas Agrícolas", realizado por SISTAM en el año 2013, donde se utilizaron antecedentes entregados por CONAF, fue posible determinar que entre el año 2010 y 2012 la superficie sometida a quemadas en la comuna superó las 11.000 hectáreas, donde la mayoría de éstas se realizaron con el objetivo de eliminación de desechos post cosecha (Ver Tabla 15), destacando la quemada de rastrojos de trigo con sobre 2.000 ha/año en la comuna.

Tabla 15. Superficie en hectáreas sometidas a quemadas, según objetivo para el periodo 2010-2012

Objetivo Quemada	Superficie (ha)
Control	43,8
Eliminación	11.839,2
Limpia	43,4
Otras	12,7
Reducción	42,7
TOTAL	11.981,8

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 quemadas al año, respectivamente.

La estimación de emisiones para quemadas en Osorno, en toneladas por año, realizada en este estudio se encuentra en la siguiente Tabla:

Tabla 16. 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 MP10 y MP2,5 hasta valores que se encuentren por debajo de los niveles considerados de saturación, de tal forma de dar cumplimiento a dichas normativas.

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 17.

Tabla 17. Reducción de la concentración de MP10 y MP2,5 para dar cumplimiento a la normativa ambiental de ambos contaminantes.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70%

Fuente: Elaboración propia.

Los antecedentes disponibles respecto de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5 de acuerdo con el monitoreo en la estación El Alba, refuerzan la necesidad de focalizarse en el contaminante MP2,5 que representa mayores riesgos para la salud y tiene una relación directa con la principal fuente emisora que corresponde a las emisiones del sector residencial. Por esto, las medidas y 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, además de medidas que controlen la emisión de precursores de MP 2,5.

9) Indicadores de efectividad

Si bien la meta del PDAO de manera global es cumplir con las normas para material particulado MP10 y MP2,5, se definen en este documento 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:

- Disminución anual de episodios críticos, para MP2,5.
- Disminución de las máximas concentraciones promedio diarias de MP10 y MP2,5 en período de otoño e invierno de cada año.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que existe una disminución de las concentraciones ambientales de MP 10 y MP 2,5, lo que implica que la población se verá menos expuesta.

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.
- **Briqueta:** Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, elaborado a partir de biomasa densificada de tamaño superior al pellet de madera.
- **Calefacción distrital:** Sistema de generación y distribución centralizada de calor, mediante el cual se proporciona un servicio de calefacción y agua caliente sanitaria a un conjunto de edificaciones conectadas en red.
- **Calefactor:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellet de madera, fabricado, construido o armado en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25kW, de alimentación manual o automática, de combustión cerrada, provisto de un ducto para la evacuación de gases al exterior, destinado a la calefacción en el espacio en que se instala y su alrededor.

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

- **Calefactor existente:** aquel calefactor que se encuentra instalado al momento de la publicación del PDAO.
- **Calefactor de cámara simple:** calefactor que posee sólo entrada de aire primario.
- **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.
- **Caldera existente.** Es aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del plan o aquella que entrará en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.
- **Caldera nueva:** Es aquella caldera que entra en operación doce meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.
- **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.
- **Eficiencia:** Corresponde a la relación entre la potencia útil cedida al fluido portador de calor y el consumo calorífico. Donde la potencia útil corresponde a la cantidad de calor útil transmitida al agua por la caldera, por unidad de tiempo, y el consumo calorífico corresponde a la cantidad de energía por unidad de tiempo aportada por el combustible a la cámara de combustión de la caldera, expresada en función del poder calorífico inferior del combustible.
- **Fuente 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.

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

- **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 m³/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 m³/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.
- **Norma Chilena Oficial 2965. Of. 2005:** Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 2965. Of 2005, sobre, Combustible sólido – Leña – Muestras e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh 2907; declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.
- **Norma Chilena Oficial 3246 Of. 2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases:** Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 3246 Of 2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases, que permite clasificar y especificar los biocombustibles sólidos en base a la forma de comercialización y sus propiedades; declarada oficial por Resolución Exenta N° 227, de fecha 30 de mayo de 2013, del Ministerio de Energía, publicada en el Diario Oficial el 2 de agosto de 2013.
- **Norma Chilena Oficial 1973 Of. 2008:** Se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 1973 Of 2011 Características higrotérmicas de los elementos y componentes de edificación, temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - métodos de cálculo. Aprobada por Decreto Exento N° 823 del 5 de diciembre del 2008 del MINVU, publicada en el diario oficial el 16 de diciembre de 2008.

- **Norma Chilena Oficial 3297:** Se refiere a la Norma Chilena NCh 3297 Puertas y ventanas - Ensayo de permeabilidad al aire.

- **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 intersticiales entre los trozos de la pila.

- **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.

- **Potencia térmica nominal:** Corresponde a la potencia máxima de la caldera, informada por el fabricante, que puede suministrar un equipo en funcionamiento continuo, ajustándose a la eficiencia declarada por el fabricante.

- **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.

CAPITULO 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 acondicionamiento térmico de viviendas existentes, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado por D.S. N° 255, de 2006, del MINVU, con el objetivo de lograr mejorar 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.

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 1.000 subsidios, a los contemplados por el programa PPPF, durante los primeros tres años desde la entrada en vigencia del PDAO. Estos subsidios serán aplicables a viviendas que cuenten con recepción municipal anterior al 4 de enero de 2007, 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 emplearán 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 11/2 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: $U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$**

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

1.2 Regulación a las viviendas nuevas

Desde la entrada en vigencia del PDAO, 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.

Transcurridos 6 meses desde 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.

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. Además, el PHS deberá garantizar la incorporación de los siguientes contenidos: nociones básicas de reacondicionamiento térmico, ventilación de la vivienda, calefacción, condensación 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 de viviendas del MINVU, lo que estará supeditado a disponibilidad de recursos para contar con personal competente para dicha función.

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

Desde la entrada en vigencia del PDAO la SEREMI MINVU Región de Los Lagos, diseñará e implementará un Programa de Capacitación dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas, a fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PDAO y en especial lo relacionado con la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico 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, dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), 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 Cámara Chilena de la Construcción, realizarán dos veces al año charlas informativas a empresas inmobiliarias que proyectan construir en la zona saturada, de manera que cuenten con información de incentivos vigentes a proyectos inmobiliarios 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 energética en la zona saturada. Una vez que los resultados del estudio que hace referencia el artículo anterior, estén disponibles y se verifique la factibilidad de implementación, 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, sea este calefactor o cocina, 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 al interior del área urbana.

A partir de la entrada en vigencia del PDAO se prohíbe la utilización de artefactos unitarios a leña en el interior de edificios residenciales.

A contar de la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, se prohíbe en el área urbana quemar en los calefactores y cocinas a leña, combustibles como carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets de madera.

A partir del sexto año 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 pellets de madera, D.S. N° 39 de 2011, actualizado por el D.S. N° 46 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Quedan exentos de esta restricción los artefactos recambiados por el Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio de Medio Ambiente.

A partir del noveno año desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial se prohíbe el uso de cocinas a leña dentro del radio urbano.

2.2 Acciones Regulatorias destinadas a artefactos de uso comercial e institucional

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

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.

Para dar cumplimiento a lo señalado en el párrafo anterior, se realizará la evaluación y mejoramiento de eficiencia energética en establecimientos existentes institucionales o públicos, de la administración del Estado, a través de las siguientes acciones:

- Se constituirá, en el plazo de 3 meses desde la publicación del presente decreto, un comité intersectorial que estará conformado, a lo menos, por representantes de las Secretarías Regionales Ministeriales respectivas de los Ministerios de Salud, Obras Públicas, Energía y Medio Ambiente. El representante de este último actuará como coordinador.
- El Comité elaborará un programa de mejoramiento de eficiencia energética integral en el sector institucional, con el fin de reducir el consumo de cualquier combustible o demandas de energía y con esto obtener un beneficio indirecto de reducción de emisiones al aire.
- El comité tendrá las siguientes funciones:

- Fijar los criterios para la priorización de los establecimientos a evaluar e intervenir.
- Priorizar los establecimientos.
- Focalizar y destinar recursos para la evaluación de los establecimientos priorizados.
- Realizar seguimiento de la implementación del proyecto.
- Identificar y desarrollar capacitaciones necesarias para llevar a cabo los proyectos.
- Difundir los resultados de ejemplos demostrativos y proyectos ejecutados cada año.
- Diseñar y evaluar instrumentos que incentiven y promuevan: el aumento de la eficiencia energética; la cogeneración a distintas escalas; y sistemas que provean de calefacción y agua caliente sanitaria.

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 en la zona saturada. Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de artefactos, por sistemas de calefacción más eficientes y de menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de las regulaciones en el plazo determinado.

Así, se contempla un programa voluntario de recambio de calefactores de, al menos, 7.500 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, ejecutará anualmente un programa de recambio voluntario de cocinas a leña existentes, en la zona saturada. Dicho programa tendrá por objetivo el retiro 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. Este programa contemplará un recambio de, al menos, 9.000 cocinas a leña de la zona urbana, durante la vigencia del presente decreto. En caso de que el postulante utilice la cocina a leña para fines de calefacción y cocción simultáneamente y no posea otro artefacto de calefacción, el recambio considerará la instalación de un calefactor y una cocina a gas.

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 artefactos a leña, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación en el plazo determinado. La implementación de este programa será de un año transcurrido desde la elaboración y aprobación del diseño del programa.

2.4 Acciones complementarias

Durante la vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente de Los Lagos, implementará un sistema de registro de calefactores y calderas de calefacción de agua caliente de uso domiciliario (a leña), 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 calefactores. En caso de que el registro de calefactores a leña de uso domiciliario se encuentre operativo antes de la entrada en vigencia del PDA, este registro será actualizado para los requerimientos del Plan.

3) Regulación referida mejoramiento de la calidad de la leña

3.1 Requisitos para la comercialización de leña

A partir de la entrada en vigencia del PDA, 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, y en caso de leña proveniente del bosque nativo, además deberá poseer plan de manejo y guías de libre tránsito.

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.

Se establecerá un Registro de inscripción de comerciantes de leña dentro del área urbana, quienes serán priorizados dentro de los programas complementarios establecidos en el punto 3.2, 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 un xilohigrómetro para la medición de la humedad de la leña y 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 junto con el Municipio de Osorno y con otros organismos, tales como, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, la Secretaría Regional Ministerial de Economía y la Secretaría Regional Ministerial de Energía, generaran 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, Purránque 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 al menos abarcar una cantidad tal de productores y/o comerciantes de leña de tal forma de cubrir el 30% de la demanda total, correspondiente a 150.000 m³/año, al quinto año de entrada en vigencia del PDAO. Al término del plan este programa deberá abarcar al menos el 60% de la demanda total a nivel residencial, 300.000 m³/año.

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.

Desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Economía, a través de CORFO y/o SERCOTEC, con financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), en el marco de sus competencias, impulsará y fomentará los proyectos de inversión en la región orientados a la generación residencial de energía para calefacción a través de Energías Renovables No Convencionales.

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 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 calefactores y cocinas a leña, deberá diseñar y poner en marcha un Programa de Capacitación y Monitoreo en operación de artefactos de combustión, focalizado en los usuarios inscritos en el registro de calefactores.

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 de Comerciantes de leña descrito en el **artículo X**. Estas capacitaciones estarán orientadas a difusión de instrumentos de financiamiento y metodologías de trabajo que permitan el aumento de oferta de leña seca y la formalización.

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

- Desarrollará una Estrategia Comunicacional, la que contendrá un conjunto de campañas públicas 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 Educacionales (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 la SEREMI de Educación y el Comité Regional de Educación Ambiental CREA, 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.

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

Una vez culminado éste Programa de Educación Ambiental Formal, la SEREMI de Educación, la SEREMI del Medio Ambiente, en conjunto con el Comité Regional de Educación Ambiental CREA, 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 de Educación para el Desarrollo Sustentable, a cargo de la SEREMI del Medio Ambiente, en conjunto con el Municipio y otras entidades educacionales, 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.

Artículo 46.- Las calderas nuevas, con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, deberán cumplir con un límite máximo de emisión de material particulado y eficiencia que se indican en la Tabla N°13:

Tabla N°13: Límite máximo de emisión de MP y eficiencia para caldera nueva menor a 75 kWt

Potencia térmica nominal de la caldera (kWt)	Límite máximo de emisión MP (mg/Nm ³)	Eficiencia (%)
< 75 kWt	50	≥ 90

Para acreditar dicho cumplimiento, el propietario de la caldera deberá presentar a la SEREMI de Salud, 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° 13 del presente decreto.

Se eximen de presentar dicho certificado aquellas calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente un combustible gaseoso.

Artículo 47.- 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° 14:

Tabla N°14: Límites máximos de emisión de MP para caldera nueva y existente

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/Nm ³)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
≥75 kWt a < 300 kWt	100	50
≥ 300 kWt a <1 MWt	50	50
≥ 1 MWt a < 3 MWt	50	30
≥ 3 MWt a < 20 MWt	50	30
≥ 20 MWt	30	30

i. Plazos:

- a. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, en un plazo máximo de 36 meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
- b. Las calderas nuevas deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

ii. Excepciones al cumplimiento:

- a. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas nuevas o existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.
- b. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, por 12 meses adicionales al plazo establecido, aquellas calderas existentes de alimentación automática, que usen pellets o chips, en forma exclusiva y permanente; y que cuentan con una eficiencia mayor o igual a 90%. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante el primer semestre de entrada en vigencia del presente plan, que cumple con las condiciones descritas y que emite una concentración de MP menor o igual a 30

mg/Nm³. Posteriormente, finalizado el plazo de 12 meses adicionales, se deberá cumplir con los límites de emisión según corresponda.

- c. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas que cogenerated, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 48.- Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las calderas nuevas y existentes de potencia térmica mayor o igual a 75 kWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir desde el mes de enero, del año calendario siguiente a la entrada en vigencia del presente plan con las siguientes exigencias que se establecen en la Tabla N° 15.

Tabla N°15: Calendario de límite máximo de emisión de SO₂ para calderas nuevas y existentes

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de límite máximo de emisión de SO ₂ (mg/Nm ³)				
	Calderas nuevas	Calderas existentes			
	Desde el año 1	Desde el año 1	Desde el año 4	Desde el año 6	Desde el año 9
≥ 75 kWt a < 3 MWt	400	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
≥ 3 MWt a < 20 MWt	400	No aplica	800	800	600
≥ 20 MWt a < 50 MWt	200	No aplica	600	600	400
≥ 50 MWt	200	No aplica	600	400	400

Excepciones al cumplimiento:

- a. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de SO₂, aquellas calderas que demuestren utilizar, en forma exclusiva y permanente, un combustible gaseoso. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.
- b. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de SO₂, aquellas calderas que demuestren utilizar un combustible fósil, en estado líquido, con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm (partes por millón). Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.
- c. Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de SO₂, aquellas calderas que cogenerated, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Autoridad Sanitaria, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

Artículo 49.- Los valores medidos en chimenea se expresaran en concentración (mg/Nm^3) y deben ser corregidos por oxígeno (O_2) en base seca. La corrección de oxígeno de los gases de emisión en el caso de las calderas que utilizan algún combustible sólido es de 11 (%) de oxígeno; y en el caso de, las calderas que utilizan combustibles líquidos y gaseosos es de 3 (%).

Artículo 50.- Obligación de medición continua de emisiones: Las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica es mayor o igual a 20 MWt deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP y SO_2 , 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.

Artículo 51.- Obligación de medición discreta de emisiones y periodicidad: Las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica sea mayor a 75 kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de MP y SO_2 , 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 dependerá del tipo de combustible que se utilice; y se establece a continuación:

Tabla N°17 Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP y SO_2
Calderas nuevas y existentes, con una potencia térmica entre 75 kWt - 20 MWt
Según tipo de combustible y sector

Tipo de combustible	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO_2	MP	SO_2
1. Leña	6	-	12	-
2. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera y la carga de combustible es manual	6	-	12	-
5. Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera y la carga de combustible es automática	12	-	18	-
6. Petróleo diésel	12	-	24	-
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

Artículo 52.- Programa de control de las emisiones de Grupos electrógenos:

Los titulares de grupos electrógenos, existentes y nuevos, que funcionan o funcionarán, en la zona saturada, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero,

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

mediante el cual se medirán las horas de funcionamiento del grupo electrógeno. El plazo para cumplir con la presente exigencia es de 12 meses después la publicación del presente Plan.

El titular del grupo electrógeno deberá informar anualmente en el mes de enero, a la Seremi del Medio Ambiente, la siguiente información:

- a. Modelo, marca y potencia nominal del grupo electrógeno
- b. Horas de funcionamiento del año calendario anterior
- c. Consumo y tipo de combustible del año calendario anterior

La Seremi de Medio Ambiente, con la información realizará un diagnóstico que servirá para avanzar en la implementación de la futura norma de emisión para grupos electrógenos que aplicará a nivel nacional.

Artículo 53.- Programa de evaluación y mejoramiento de la eficiencia energética en establecimientos localizados en la zona saturada, en particular, establecimientos industriales, hoteles, centros turísticos, restaurantes, centros comerciales y educacionales, entre otros:

- i. Se realizará un Programa de mejoramiento de eficiencia energética con el fin de reducir las demandas de energía y el consumo de cualquier combustible y con esto las emisiones de gases y partículas al aire.
- ii. Para lo anterior, los titulares de calderas existentes con una potencia mayor a 1 MWt, deberán realizar una evaluación de eficiencia energética del establecimiento, durante el plazo de 12 meses, contados desde la fecha de publicación del presente Plan.
- iii. Posteriormente al plazo indicado anteriormente, los titulares deberán presentar en el plazo de 6 meses, por única vez, a la SEREMI del Medio Ambiente, un resumen de las recomendaciones emanadas del informe de evaluación.
- iv. Transcurrido un período de 18 meses, contado desde la fecha de entrega del informe, el titular deberá presentar a la SEREMI del Medio Ambiente, un segundo informe, que tomará la forma de lista de chequeo, que dé cuenta de la implementación y resultados de las recomendaciones emanadas del primer informe.
- v. Para llevar a cabo lo anterior, el Ministerio de Energía en conjunto con la SEREMI de Medio Ambiente, elaborarán un programa de eficiencia energética, que se difundirá a través de la página web del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 54. – Programa de incentivo a la Cogeneración para reducir las emisiones al aire:

La SEREMI del Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Medio Ambiente, realizarán un estudio para determinar el potencial de cogeneración de las industrias localizadas en zonas saturadas, con el fin de que se implementen instrumentos que permitan incentivar la cogeneración, el ahorro de combustible de las industrias y la consecuente reducción de emisiones al aire. El Ministerio de Energía será contraparte técnica del estudio.

Artículo 55.- Programa de mejoramiento de la información para el control de las emisiones del sector industrial:

- i. La SEREMI de Medio Ambiente coordinado con la autoridad sanitaria, conformará un

- registro de calderas, que servirá para mejorar las herramientas de gestión ambiental, tales como el inventario de emisiones de la zona saturada. Este registro complementará el 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.
- ii. Durante el mes de enero de cada año, los propietarios de toda caldera nueva o existente, deberán informar a la SEREMI de Medio Ambiente, lo siguiente:
 - a. Caudal de gas en chimenea (m³/hora)
 - b. Ciclo de operación anual y semanal
 - c. Eficiencia
 - d. Tipo y consumo de combustible
 - e. Si utiliza carbón o petróleo, porcentaje de azufre contenido en el combustible informado por el distribuidor
 - f. Resultados de las mediciones de emisión en chimenea
 - iii. Para ejecutar el presente programa el Ministerio del Medio Ambiente coordinado con la SEREMI Regional, dispondrá de un sistema digital que facilite la entrega de la información.
 - iv. La SEREMI de Medio Ambiente establecerá en el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, la resolución que informará sobre el procedimiento y plazos para ejecutar el programa de mejoramiento de la información.
 - v. La SEREMI de Medio Ambiente generará un reporte anual, que enviará al Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 56 – Información a la comunidad de la reducción de emisiones del sector industrial:

La SEREMI del Medio Ambiente realizará un ranking anual sobre el desempeño ambiental de las industrias localizadas en la zona saturada. El ranking dará cuenta de la reducción de emisiones al aire de MP y SO₂, y se expresarán las reducciones en porcentaje de acuerdo a las emisiones declaradas el año calendario anterior.

El ranking será publicado en la página web de 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 en un radio de 1 Km desde el límite urbano de la comuna de Osorno, en el periodo comprendido entre el 1º de Abril al 30 de septiembre de cada año.

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.

Acciones complementarias para el control de quemas.

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.

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 50% y 18% respectivamente, dentro de un plazo de 5 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.

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, 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.

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones implementarán 15 kilómetros de redes de Ciclovías, con el objetivo de permitir la integración entre modos no motorizados y transporte público fomentando un cambio modal en las zonas de protección ambiental de la comuna de Osorno.

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 construcción y 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 la comuna de Osorno y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

CAPITULO VII: PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRITICOS

La SEREMI del Medio Ambiente Región de Los Lagos coordinará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por Material Particulado Respirable MP2,5.

A contar de la entrada en vigencia del PDAO y durante los primeros tres años, aplicará en Osorno la Alerta Sanitaria Ambiental que tiene por objetivo la aplicación gradual de medidas restrictivas en la comunidad. La Alerta será decretada por el Ministerio de Salud mediante decreto supremo respectivo. Las medidas que contendrá dicha Alerta Sanitaria, serán definidas año a año en conjunto con la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos.

Transcurridos 36 meses desde la entrada en vigencia del PDAO, se implementará un POGEC anual durante el periodo comprendido entre el 1° de abril y 30 de septiembre, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.

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

a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado MP2,5.

El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado, que considera el monitoreo de MP2,5, junto a parámetros meteorológicos, en la Estación de Monitoreo El Alba, y, eventualmente, se podrá considerar la instalación de otra estación en otro punto de la ciudad, con la finalidad de tener una mejor representatividad de la ciudad.

Se realizará además, el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación. La SEREMI de Medio Ambiente informará periódicamente la ocurrencia de episodios críticos de MP2,5 y su intensidad, de acuerdo con la siguiente Tabla 21:

Tabla 21. Categorías de calidad del aire

Calidad del Aire	ICAP	MP2,5 µg/m ³
Bueno	0 - 100	0 - 50
Regular	101 -199	51 -79
Alerta	200 - 299	80 -109
Preemergencia	300 - 499	110 - 169
Emergencia	≥500	≥ 170
Fuente:		D.S.12/2011

ICAP: índice de Calidad de Aire por Partículas Respirables.

b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para MP2,5.

Transcurrido dos años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado MP2,5 conforme lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema de pronóstico contemplará el uso de una o más metodologías de pronóstico que permitan prever al menos con 24 horas de anticipación la evolución de las concentraciones de contaminantes y la posible ocurrencia de episodios críticos, según los umbrales de calidad del aire indicado en el literal anterior. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, la elaboración de las metodologías de pronóstico de calidad del aire y su oficialización para su aplicación mediante resolución fundada. El Ministerio del Medio Ambiente evaluará anualmente la capacidad de pronóstico de las metodologías, con el objeto de desarrollar y mantener un mejoramiento continuo en el desempeño del sistema de pronóstico.

c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía.

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

- Poner a disposición de la comunidad la información de calidad del aire obtenida desde la red de monitoreo de la Calidad del Aire.
- Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para MP2,5; es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente.
- Informar diariamente a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar.
- Enviar diariamente información a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en el Plan Operacional, en especial los días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por MP2,5.

d) Procedimiento para la declaración de episodios. El procedimiento para la declaración de un episodio crítico de MP2,5 será el siguiente:

- 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.
- 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 públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.
- En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de pre emergencia y emergencia para MP2,5, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de

calidad del aire, corresponderá al Intendente informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.

- 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 episodios críticos, el Intendente podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.

- e) **Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios.** Durante el periodo de gestión de episodios críticos para MP2,5 se contemplarán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

El área urbana se subdividirá en zonas territoriales de gestión de episodios, las cuales serán definidas cada año, antes de la entrada en vigencia del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos mediante resolución de la SEREMI del Medio Ambiente. Estas zonas territoriales serán 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 elaborar la Resolución que las determine.

En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **Alerta**, se adoptará la siguiente medida:

En las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, sólo se permitirá la emisión de humos visibles durante un máximo de 15 minutos continuos en la operación de calefactores y cocinas a leña, según metodología de medición que establezca la Autoridad Sanitaria. Esta medida se aplicará durante las 24 hrs. del día. Esta medida será aplicable una vez que se defina la metodología de medición por parte de la Autoridad Sanitaria.

Desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Salud, tendrán la obligación de establecer la metodología para la fiscalización de esta medida.

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, sólo se permitirá la emisión de humos visibles durante un máximo de 15 minutos continuos en la operación de calefactores y cocinas a leña, según metodología de medición que establezca la Autoridad

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

Sanitaria. Esta medida se aplicará durante las 24 hrs. del día. Esta medida será aplicable una vez que se defina la metodología de medición por parte de la Autoridad Sanitaria.

En las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, entre las 18:00 y las 06:00 horas, se prohibirá el uso de calefactores y/o cocinas a leña y el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica menor a 75 kWt. Se prohíbe dentro del mismo horario y en todo el radio urbano el funcionamiento de calderas con una potencia térmica mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores 30 mg/m³ N de material particulado.

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

En las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, sólo se permitirá la emisión de humos visibles durante un máximo de 15 minutos continuos en la operación de calefactores y cocinas a leña, según metodología de medición que establezca la Autoridad Sanitaria. Esta medida se aplicará durante las 24 hrs. del día. Esta medida será aplicable una vez que se defina la metodología de medición por parte de la Autoridad Sanitaria.

En las zonas territoriales que la autoridad ambiental previamente determine, durante las 24 horas, se prohibirá el uso de calefactores y/o cocinas a leña y el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica menor a 75 kWt. Se prohíbe dentro del mismo horario y en todo el radio urbano el funcionamiento de calderas con una potencia térmica mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores 30 mg/m³ N de material particulado.

Quedarán exentos de paralizar sus actividades, ya sea en pre emergencia o emergencia aquellas viviendas que se calefaccionen a través de un sistema de calefacción distrital; aquellas viviendas que cuenten con calefactores que han sido recambiados mediante Programa de Recambio ejecutados por el Ministerio del Medio Ambiente; que se encuentren certificados de acuerdo a la norma de emisión para calefactores a leña y pellets de madera; y, los establecimientos asistenciales, Establecimientos de Larga Estadía de Adultos mayores, Hogares de menores y establecimientos educacionales de todo el radio urbano.

La Secretaría Regional Ministerial de Educación comunicará a los establecimientos educacionales 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. La SEREMI de Educación deberá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre para la totalidad de la comunidad escolar en aquellos días en que se declare un episodio crítico en nivel de pre emergencia y emergencia.

La SEREMI de Deportes 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 en nivel de pre emergencia y emergencia, deberá suspender las actividades deportivas al aire libre.

Los organismos competentes intensificarán durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, con los medios disponibles, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.

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.

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.

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.

2) Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

Con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas del PDAO, a fin de cumplir las metas de reducción de emisiones planteadas, se establece para la revisión y actualización del presente decreto un plazo de 5 años desde la publicación del mismo en el Diario Oficial.

Los organismos competentes intensificarán durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, con los medios disponibles, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.

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 IX: PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS

El Ministerio del Medio Ambiente será el encargado de actualizar el inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada.

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 desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, elaborará una propuesta y realizará las gestiones para conseguir los recursos para la implementación de una agencia u oficina en Osorno, operativa durante la vigencia del PDAO, para la implementación y coordinación de las medidas de este.
- 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 mantendrán un registro de las actividades comerciales vinculadas a la venta de artefactos de calefacción en de Osorno.
- 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.
- 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.
- Mejoramiento tecnológico de artefactos de combustión residencial de leña, disminución de demanda para calefacción en los hogares, eficiencia energética, calefacción con sistemas no convencionales, viviendas de baja demanda energética, calefacción distrital.

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 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 sectorial que asegure dicho cumplimiento.