Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

CHILE Avanza con todos

ORD : 0000580

ANT : No hay.

MAT.: Envío primer informe del borrador PDA, Coyhaique y su área circundante.

03 DIC. 2013

DE SRA.: Paola Bäuerle Ewert - SEREMI del Medio Ambiente - Región de Aysén.
Ministerio del Medio Ambiente.

A SR: Marcelo Fernández Gómez - Jefe División de Calidad del Aire.
Ministerio del Medio Ambiente.

---

1. Junto con saludarle y a través de la presente, envío a Ud. el primer borrador del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de Coyhaique y su área circundante, para su revisión y fines que estime conveniente.

2. Sin otro particular saluda atentamente.

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE * REGION DE AYSEN * SEREMI

PAOLA BÄUERLE EWERT
SEREMI DE MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE AYSÉN

PBE/ICP/cgs

Av. Baquedano 1212
Fono: (56-67) 219477
mma.gob.cl

Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

Adjunto

- Primer borrador del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) – 1 copia.

Distribución

- Roberto Martinez González
  Departamento Planes de Descontaminación.
  Ministerio del Medio Ambiente.

- Archivo

Av. Bquedano 1212
Fono: (56-67) 219477
mma.gob.cl

1° BORRADOR

Anteproyecto del plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Coyhaique de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

VERSION:	01- 2013
FECHA:	03 de diciembre 2013
ELABORADA POR:	Catalina Gaete Salazar Consultora SICAM- Temuco
REVISADO POR:	Paola Bäuerle, SEREMI del Medio Ambiente XI Región Ignacio Carrasco, Profesional SEREMI del Medio Ambiente XI Región

Anteproyecto del plan de descontaminación atmosférica para la ciudad de Coyhaique de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

Capitulo I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1. El Plan de Descontaminación Atmosférica regirá para la ciudad de Coyhaique y su área circundante, en conformidad al polígono establecido en el Oficio Ordinario N° 622, de 18 mayo de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Aysén; en el memorándum N° 224, de 25 de julio 2012, del Jefe de la oficina de asuntos atmosféricos, del Ministerio del Medio Ambiente; demás antecedentes fundantes; y lo dispuesto en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República. Este instrumento de gestión ambiental tiene por objeto cumplir con la norma primaria de calidad para MP10, como concentración de 24 horas[1] y anual[2], contenida en el D.S. N°59/1998, modificado por el Decreto Supremo N° 45 de 2011, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, de manera de proteger la salud de la población.

Para los efectos de este del decreto se entenderá por:

Leña: Corresponde a una porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes a árboles y arbustos, utilizada como combustible sólido.

Leña seca: aquella que posee un contenido de humedad menor al punto de saturación de la fibra; para propósitos de este decreto se considera leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor 25% medida en base seca.

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

Artefacto: Es aquel calefactor o cocina que combustiona o puede combustionar leña o derivados de la madera, fabricado, construido o armado en el país o importado, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 KW de alimentación manual o automática, de combustión abierta o cerrada, que está provisto de un ducto la evacuación de gases al exterior.

Calefactor: Es aquel artefacto que en su diseño y construcción se destina para la calefacción.

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.

Chimenea de hogar abierto: artefacto de calefacción, ya sea de albañilería u otro material, desprovisto de puerta, y donde la combustión se realiza sin control del ingreso de aire.

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

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.

Fuente estacionaria puntual: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es superior o igual a mil metros cúbicos por hora (1.000 m^3/hr) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Fuente estacionaria grupal: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es inferior a mil metros cúbicos por hora (1.000 m^3/hr) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Emisión: Toda introducción de contaminantes en el medio ambiente, regulados o no, producto de cualquier actividad humana, sea deliberada o accidental, habitual u ocasional, incluidos los derrames, escapes o fugas, descargas, inyecciones, eliminaciones o vertidos o descargas a alcantarillado que no cuenten con tratamiento final de aguas residuales.

Norma Chilena Oficial N°2907/2005: Norma 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 con fecha 23 de septiembre de 2005.

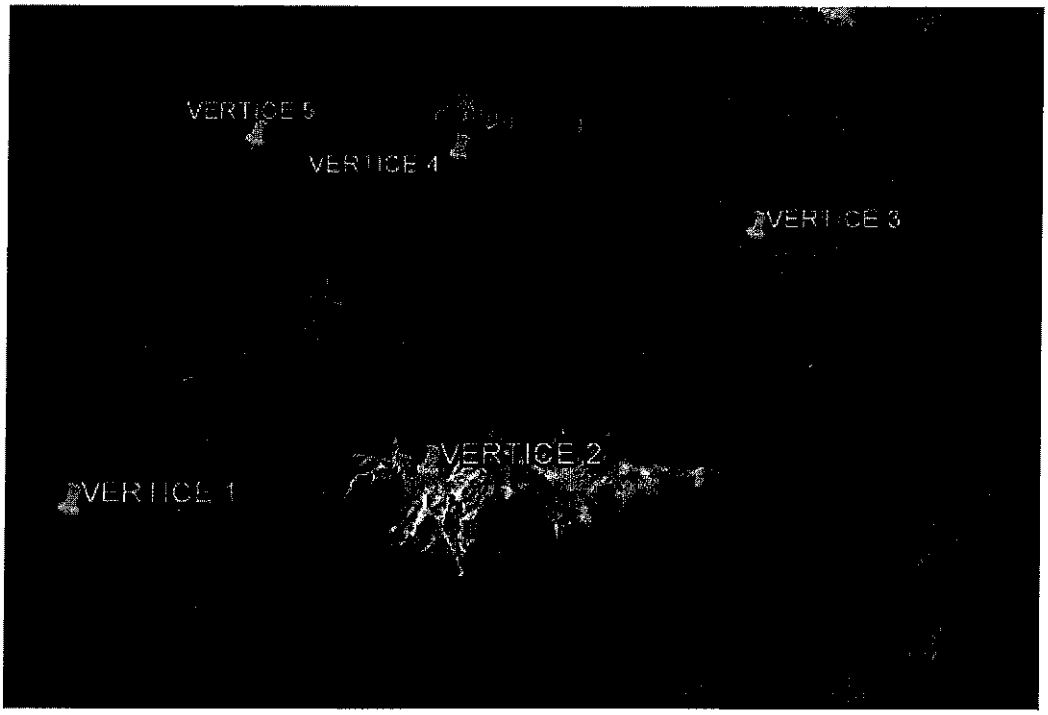
Xilohigrómetro: Equipo que utiliza para medir la proporción de agua que contiene la madera, tanto libre como de saturación y su medición es en base húmeda.

Artículo 2. La descripción de la zona de saturación y antecedentes que fundamentan el Plan de Descontaminación Atmosférica de la ciudad de Coyhaique y área circundante.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA SATURADA

Los límites geográficos de la zona saturada por MP10, como concentración diaria y anual, la zona geográfica que comprende a la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, en conformidad al polígono que se indica, cuyos límites geográficos son los siguientes:

La delimitación de la Zona Saturada inicia en el Río Simpson, luego se extiende hacia el Este hasta el cerro Castillo- estación aeronáutica. Luego, sigue dirección hacia el Noroeste llegando a la intersección con el cruce R240/x-589. Sigue al Noroeste hasta llegar a la Laguna Verde. Continúa hacia el Noroeste hasta la central Eólica Alto Baguales, finalmente, se extiende hacia el suroeste alcanzando al vértice 1, el cual corresponde al Río Simpson.



		UTM Norte	UTM Este
Vértice 1	Rio Simpson	4943078,2	723486,04
Vértice 2	Estación aeronáutica	4943603,91	731818,56
Vértice 3	Cruce R240/x-589	4951444,12	739907,45
Vértice 4	Laguna verde	4953758,26	731661,85
Vértice 5	Central Eólica Alto Baguales	4954413,09	725844,61

La zona saturada de la ciudad de Coyhaique y su área circundante de la Región de Aysén, abarca una superficie 111.57 KM^2, esta delimitación atiende principalmente a los resultados de la modelación de trayectoria de las masas de aire, de acuerdo al potencial de dispersión que posee el Material Particulado MP10 y la ubicación de las zonas de mayor concentración de este contaminante, por lo que la zona geográfica a declarar saturada debe considerar una mayor extensión al área urbana, teniendo presente la proyección de la misma en relación a los límites de expansión de la ciudad dados por el plan Regulador Comunal actual, el cual está en proceso de modificación.

La zona de saturación se encuentra ubicada en la comuna de Coyhaique, se emplaza en la parte oriental de la cordillera de los Andes, limitando con la República Argentina, hacia el este, y las comunas de Lago Verde, hacia el norte, Río Ibáñez, hacia el sur y Aysén, hacia el poniente.

La actividad económica en la zona de saturación principalmente en la ciudad de Coyhaique, se caracteriza por ser el centro más importante de servicios profesionales, administrativos y financieros de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, concentrando en el sector de servicios, más del 80% del empleo comunal. Tan solo un 12% corresponde a trabajo generado por actividades primarias, principalmente agropecuarias, y un 6% por el sector industrial.

Respecto a las características climáticas, Coyhaique está emplazada en el sector centro de la cuenca del río Aysén, se ve influenciado por el clima de estepa fría el que se presenta en la vertiente oriental de los Andes Patagónicos o transandinos. Esta zona está protegida por el cordón montañoso de la Cordillera de Los Andes, la que permite una disminución notable de las precipitaciones, en comparación con el sector de archipiélagos que se encuentran en la misma latitud. La ciudad de Coyhaique está en el lado oriente y las precipitaciones llegan a los 1.385 mm anuales. Las temperaturas son generalmente bajas, siendo los meses de Enero y Julio, los de temperaturas más altas bajas respectivamente.

La población de la zona saturada representa el 54.99% del total de la Región de Aysén, siendo el total de la población afectada de 49.489 habitantes según censo 2002 y según estimaciones realizados por INE de la población de Coyhaique va en aumento como se observa en la tabla 1.

Tabla N°1 Población de la ciudad de Coyhaique.

Territorio	Año 2002	Estimación julio 2015	Variación (%)
Ciudad de Coyhaique	49.489	59.824	20,9
Región de Aysén	89.986	107.915	19,9

Fuente INE Aysén, censo 2002

Cuenta con 15.753 viviendas de las cuales 84% se ubican dentro del radio urbano (Censo 2002)

Tabla N°2 Viviendas de la ciudad de Coyhaique.

Zona	Viviendas Censo 2002	
Cuidad de Coyhaique	15.753	100
Urbana	13.234	84,0
Rural	2.519	16,0

Fuente censo 2002

1.2 ANTECEDENTE DE LA ZONA SATURADA

El DS N°33/2012 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, declaró zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas, la que corresponde a la ciudad de Coyhaique. La declaración como zona saturada se fundamente en los registros de monitoreo obtenidos durante el periodo de 2008 a 2012, en los que se constató superación de la norma primaria de MP10, en específico con su métrica diaria y anual; siendo el año 2010 base de referencia para la solicitud de declaración de zona saturada y el diseño del presente plan, las razones de elegir este año base son:

- El año 2010 tiene la mayor cantidad de datos monitoreado validados.
- Y se calcula el primer promedio tría anual.

Una vez declarada zona saturada la comuna de Coyhaique y su área circundante, y conforme a lo establecido en el artículo 44 de la ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la letra b) del N°51 del artículo primero de la Ley 20.417 y en

base a lo establecido en el decreto supremo N°94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Se da inicio a la elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica, mediante la Resolución Exenta N° 426 publicada el 23 de mayo de 2013, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial 5 de julio de 2013.

Se han desarrollado diversas acciones para disminuir las emisiones de MP10 en el área saturada. Hasta antes de la existencia de este PDA, estas medidas eran de carácter voluntario, enmarcadas en el contexto de un plan de gestión de calidad del aire.

Los instrumentos que aquí se plantean permitirán salir de la condición de zona saturada, es decir, cumplir la norma primaria de MP10 según lo establecido en D.S. 59/98, modificado por DS N° 45/2001, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sin perjuicio que se establezcan de manera operacional otros indicadores de gestión que permitan visualizar el cumplimiento de los objetivos del Plan.

1.2.1 Evolución de la Calidad del Aire en la Zona Saturada

El año 2007 se inició la medición continua de material particulado respirable MP10, en la comuna de Coyhaique, en la estación de monitoreo ubicada en calle Simpson N° 1169.

De acuerdo al monitoreo realizado en la estación de monitoreo con representatividad poblacional presente en la ciudad de Coyhaique, en el periodo comprendido entre enero del año 2008 hasta noviembre del año 2012, para MP10 se obtuvieron concentraciones resumidas en los parámetros que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen concentraciones de MP10 en la Estación Coyhaique 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Promedio Anual (µg/m^3)	84,67	72,08	84,61	85,23	83,08
Máximo (µg/m^3)	444,25	405,26	538,21	476,29	477,54
Percentil 98	325	272	403	352	364
% de la norma diaria	217%	181%	269%	235%	243%
% de la norma anual	169%	144%	169%	170%	166%
N° días >150	52	33	47	45	43
Promedio tri-anual (µg/m^3) 2008- 2010	84				
Promedio tri-anual (µg/m^3) 2009- 2011		86			
Promedio tri-anual (µg/m^3) 2010- 2012			88		

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de estaciones de calidad del aire de.

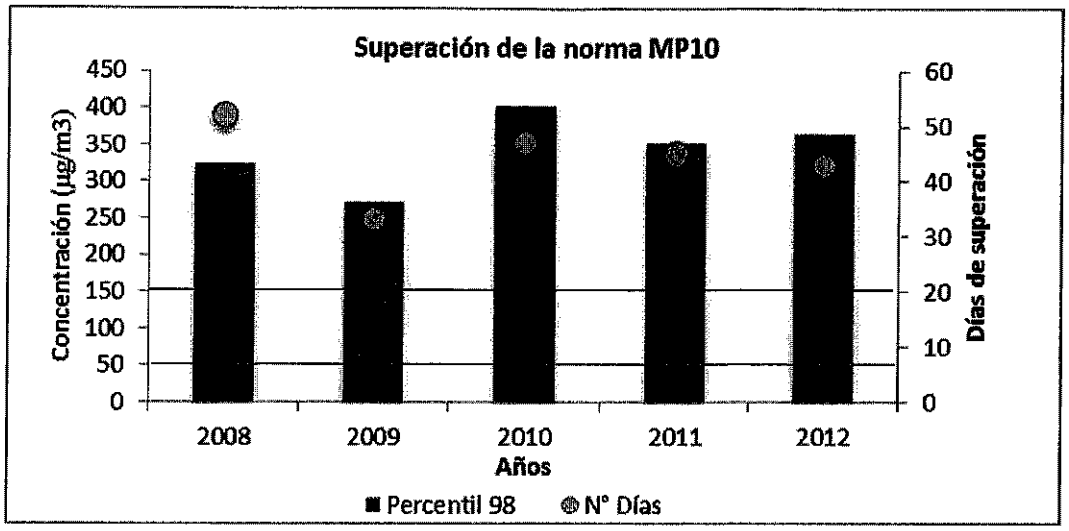


Figura 1. Superación Norma de MP10

Límite Percentil 98 (150 µg/m^3)
Límite N° días de superación (7 días)

El DS N° 59/1998 del MINSEGPRES que establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia, señala que será sobrepasada dicha norma de acuerdo a las siguientes condiciones:

"Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 µg/m3N."

De acuerdo a los datos presentados, el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante los años 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 es igual a 325, 272, 403, 352 y 364 µg/m3N respectivamente, superándose ampliamente en todos los años de monitoreo los 150 µg/m3N establecidos en la norma.

"Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 µg/m3N mayor que siete (7)."

De acuerdo a los datos presentados, el número de días de superación de norma durante los años 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 es igual a 52, 33, 47, 45 y 43 respectivamente, superándose ampliamente los 7 días establecidos en la norma, durante los 5 años de monitoreo.

"Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 µg/m3"

De acuerdo a los datos presentados, el promedio aritmético de tres años calendario consecutivo considerando el periodo entre 2008-2010, 2009-2011 y 2010-2012 es igual a 84 86 y 88 µg/m3 respectivamente, superándose de manera muy amplia los 50 µg/m3 establecidos en la norma.

Con el análisis de los datos es posible determinar que la ciudad de Coyhaique y su área circundante se encuentran en condiciones de saturación por MP10, por cuanto los niveles de contaminación se encuentran superados de lo establecido en la normativa.

Tabla 4. Promedio de concentración mensual de MP10 en µg/m3N, Estación Coyhaique. Años 2008 al 2012

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
36,7	31,3	0,0	66,2	127,3	189,1	153,3	188,1	115	54,6	35,5	37,4
0	27,9	42,5	73,1	81	169,3	124,4	107,3	75,4	48,5	36,9	32,4
26,2	35,2	44,2	84,2	169,3	174,4	0	187,2	80,4	49,7	36,5	29,9
26,4	34,9	38,2	187,2	134	155,4	139,3	176,9	85,6	0	0	35,2
28,61	31,22	39,9	108,43	104,24	133,77	139,57	147,20	79,37	42,53	38,42	0

Para el cálculo anual no se considera el mes de marzo de 2008, enero de 2009, julio de 2010, Octubre y noviembre de 2011 y diciembre de 2012, ya que estos no cumplen con el mínimo de datos requeridos para obtener el cálculo de un promedio mensual (D.S. 59).

1.2.2 Variación temporal de las concentraciones de MP10

En la zona saturada de Coyhaique y su área circundante, las concentraciones de MP10 tienen un fuerte comportamiento estacional. Se observa un notorio incremento en los meses más fríos, principalmente entre Abril- Septiembre, periodo durante el cual se alcanzan concentraciones que se pueden elevar considerablemente, alcanzando en promedio casi el doble de lo presentado en los meses más cálidos de Octubre a Marzo.

El gráfico de la figura 2, presenta el perfil temporal de las concentraciones de MP10 para el periodo comprendido entre el año 2008 y 2012. En esta gráfica es posible ver cómo varía el perfil en los meses cálidos y fríos.

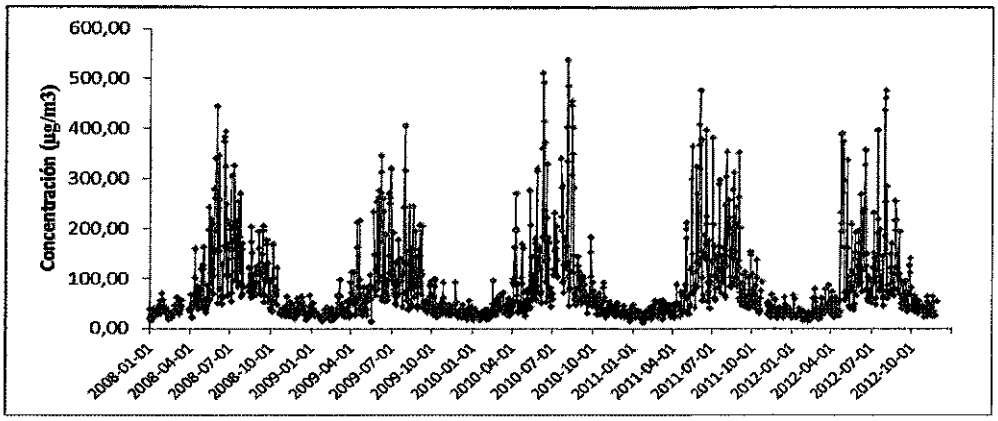


Figura 2. Perfil temporal concentraciones de MP10, 2008-2012

Por otra parte, al analizar el perfil temporal diario de la contaminación para MP10, se puede ver que en el período de mayores índices de contaminación (mayo a septiembre), al igual que en otras ciudades del sur de Chile, las mayores concentraciones se establecen después de las 17:00 horas y comienza a decaer luego desde las 01:00 horas 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 de Coyhaique. Luego se ve un aumento entre las 6:00 horas hasta las 12:00 horas. Al analizar la época de mayores temperaturas (noviembre a marzo) se ve que los índices de contaminación se mantienen bajos, y con una curva menos pronunciada, reafirmando la causa del aumento de la concentración del material particulado PM 10.

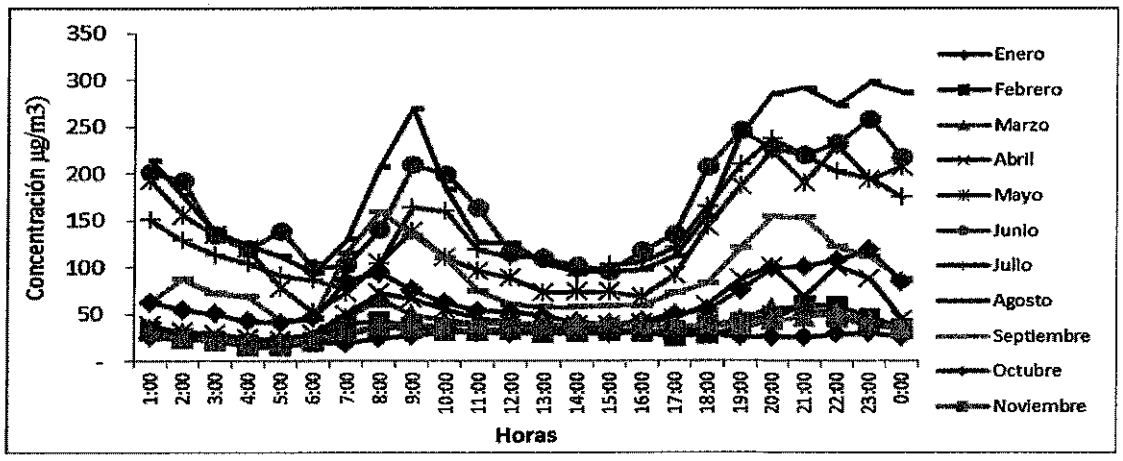


Figura 3. Perfil horario concentraciones de MP10, año 2011.

1.2.3 Condiciones meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación

Los altos niveles de concentración de MP10 presentan una estacionalidad anual muy marcada y un ciclo diario característico. En términos de ciclo anual, las concentraciones promedio diaria se incrementan entre los meses de abril- septiembre, ocurriendo en este periodo los casos en los que se supera el valor establecido en la norma diaria (150 $\mu g/m^3N$); en términos de ciclos diarios, a partir de las 17:00 se experimenta un incremento de las concentraciones de MP10 horarias, alcanzándose máximos entre las 20:00 hasta las 01:00 y de 7:00 a 10:00 se observa otro incremento de MP10.

Tanto el ciclo anual como el ciclo diario están fuertemente asociados a condiciones meteorológicas, lo que determina la mala dispersión de contaminantes y la ocurrencia de episodios (condiciones atmosférica y bajas temperaturas), así como también al aumento en las emisiones producto de la calefacción residencial, ocurriendo el efecto de inversión térmica, en que el aire no puede elevarse en una zona de inversión, puesto que es más frío y, por tanto, más denso en la zona inferior. Adicionalmente, las características topográficas de la ciudad atenúan que altos niveles de MP10 se concentren en el sector sur de la ciudad (sector alto de la ciudad).

1.2.4 Sobre los responsables de las emisiones

Con el fin de obtener antecedentes, el Gobierno Regional, financiado con el Fondo Nacional Desarrollo Regional (FNDR), realizo un estudio, "Inventario de emisiones para la ciudad de Coyhaique" el año 2009, con el propósito de conocer las principales fuentes emisoras MP10, las cuales aportan en diferentes porcentajes a la generación del problema de contaminación atmosférica en la ciudad de Coyhaique.

Este estudio permitió identificar y reconocer que la principal fuente emisora de MP 10 corresponde a la combustión a leña para calefacción doméstica, con un aporte del 94%, como se observa en la tabla N° 5, que muestra el inventario de emisiones para la ciudad de Coyhaique.

Tabla N°5 Inventario de emisiones para la ciudad de Coyhaique, año 2009.

Tipo de fuente	Emisión MP 10 (% del total)
Residencial (combustión a leña)	94
Grandes consumidores	5
Fuentes móviles, quemas agrícolas, otros	1

Fuente: Enviromodeling Ltda. 2009.

Según datos obtenidos en el inventario de emisiones, existen aproximadamente 22.504 artefactos residenciales de combustión a leña, dentro de los límites urbanos de la ciudad.

Del total de artefactos por viviendas existente en la ciudad de Coyhaique, las viviendas que poseen cocinas a leña alcanzan un 34,9%, las con equipos a combustión lenta un 24,4% y un 37,6% corresponde a las viviendas que poseen ambos artefactos.

1.2.5 Metas de calidad del aire

Se ha establecido el año 2010 como año base para el Plan de Descontaminación Atmosférica. En ese año la estación monitora ubicada en la zona saturada acusan un máximo percentil 98 de MP10 en la estación EMPR de Coyhaique, con valores de 403 $\mu g/m^3$. Cabe mencionar que en dicho año la estación Coyhaique presentó un total de 47 días sobre el valor considerado en la norma.

Considerando como año base y un horizonte de 10 años para implementar la reducción de concentraciones, a partir de la dictación del plan, se establece como meta disminuir el estado de saturación, es decir lograr un valor de percentil 98 para la norma de 24 horas inferior al estado de saturación 149 $\mu g/m^3$, según el detalle presentado en la tabla N° 6.

Tabla N°6 Metas de reducción de concentración de MP10 para salir del estado de saturación.

Norma de Material Particulado MP10	Norma (µg/m3)	Año base 2010 (µg/m3)	Meta de calidad del Aire (µg/m3)	Reducción al año quinto 2019	Reducción al año decimo 2024
Promedio Tri anual (µg/m3)	50	84	49	66	49
Percentil 98 de los promedios diarios ($\mu g/m^3$)	150	403	149	276	149
Total días sobre valor Norma (150 $\mu g/m^3$)	7	47	6	23	≤7

1.2.6 Indicadores de efectividad

Se definen los siguientes indicadores los cuales tienen como finalidad recuperar la calidad del aire para los habitantes de Coyhaique y su área circundante. Mediante el cumplimiento de la norma de calidad del aire para MP10.

Indicadores al año 5 reducir de 403 percentil 98 del años 2010 a 200, para reducir al año 10 a según indica la norma 149 ($\mu g/m^3$).

Indicadores al año 5 reducir de 84 promedio tri anual del años 2010 a 66, para reducir al año 10 a según indica la norma 49 ($\mu g/m^3$).

En relación a la cantidad de días, reducir de 47 a 23 al año 5 y al año 10 reducir a 7 o menos días, según indica la norma

Capitulo II. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA COMBUSTIÓN RESIDENCIAL A LEÑA DE LA COMUNA DE COYHAIQUE.

2.1 Fundamentos de la regulación

La principal fuente de emisión de MP10 es la combustión residencial de leña en la zona saturación de Coyhaique y área circundante, de acuerdo al estudio del inventario de emisiones para la ciudad de Coyhaique desarrollado el año 2009.

El Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica se enfoca principalmente en la reducción de emisiones provenientes de la combustión a leña, ya que es el directo emisor de MP10 que produce la problemática contaminación atmosférica en ciudad de Coyhaique, el cual aporta el 94% de ahí su importancia.

Según el estudio Inventario de emisiones para la ciudad de Coyhaique el consumo de leña es de 508.882 m^3, como año base el 2009.

Las principales especies utilizadas a nivel residencial en la zona saturada corresponden a Lenga (67%), el Ñire (31%) y el Coigüe, el Pino y la Tepa (2%)

Los artefactos a leña usados en las viviendas de la comuna de Coyhaique son; el 35% de la población posee sólo cocina a leña y 24% sólo lo tiene combustión lenta como únicos equipos de calefacción. También existen las combinaciones entre los distintos equipos tales como: que poseen dos artefactos en el hogar como cocina y combustión lenta (38%) ó cocina más otros como chimeneas y salamandras (2.7%).

Los equipos que más predominan en las residencias son aquellos que tienen entre 5 y 10 años (37%) y aquellos que fueron adquiridos hace más de 10 años (37%), luego siguen los equipos que tienen entre 2 y 5 años de antigüedad con un 23% y finalmente tan solo un 3% posee cocinas adquiridas hace menos de dos años.

Lo anterior indica que en los consumidores residenciales no se observa un recambio habitual en sus cocinas, ya que mantienen estos equipos durante periodos prolongados, a diferencia de las estufas y equipos de calefacción

2.1.1 Regulación referida a la comercialización, utilización y mejoramiento de la calidad de la leña y combustibles de bajas emisiones.

Artículo 3. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial toda la leña comercializada en la comuna de Coyhaique y su área circundante, deberá cumplir con los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N°2907/2005, de acuerdo a la especificación de leña seca, establecida en la tabla 1 de dicha norma, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca.

Artículo 4. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, los vendedores de leña de la ciudad de Coyhaique y su área circundante deberán disponer de medidores de humedad (xilohigrómetros) en salón de venta de comerciantes de leña y distribución a domicilio, que permita verificar el cumplimiento de la Norma Chilena Oficial N° 2907/2005, el que deberá ser utilizado al requerimiento del cliente.

Artículo 5. Municipalidad de Coyhaique, SEREMI del Medio Ambiente, SEREMI de Economía a través de CORFO y SERCOTEC u otros organismos de Fomento Productivo como FOSIS, en la Ciudad de Coyhaique y su área circundante se generaran instrumentos de gestión a fin de apoyar al mejoramiento de infraestructura y condiciones de comercialización de leña y derivados de la madera (biomasa). Esta medida deberá implementarse a partir de la publicación en el diario oficial, hasta cubrir el 80% del volumen de leña comercializado en la zona saturada.

Artículo 6. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se empezará a realizar el programa de subsidios o incentivos en capital de trabajo para comerciantes y productores de leña.

Artículo 7. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se comenzará a realizar la regulación uso de leña en los servicios públicos, municipalidades, establecimientos educacionales y establecimientos de salud de la zona saturada deberán reemplazar los equipos de la calefacción a leña por otro tipo de calefacción menos contaminantes.

Artículo 8. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente entregara información al consumidor, para llevar a cabo esta medida se comenzara a realizar un registro anual junto a SII y SERNAC de comerciantes y productores de leña certificado para generar un listado el cual estará disponible en la oficina del Medio Ambiente y en la Ilustre Municipalidad de Coyhaique.

Artículo 9. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se implementara un registro obligatorio para comerciantes de leña, con fiscalización a la venta para quienes no están en el registro, la fiscalización de esta medida será realizada por la SII.

Artículo 10. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se deberá realizar programa de innovación tecnológica y difusión en la producción de nuevos en la combustibles biomásicos y/o biodiesel en la región de Aysén.

Artículo 11. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se generaran bonos o subsidio a combustibles de bajas emisiones como gas, kerosene, leña certificada o de calidad y/o electricidad.

2.1.2 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos residenciales que combustionan leña.

Artículo 12. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial se prohíbe el uso de chimeneas de hogar abierto dentro de la zona saturada de la ciudad de Coyhaique y su área circundante destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos y privados.

Artículo 13. Medidas de implementación inmediata a partir de la publicación en el diario oficial, dan cuenta de medidas que ya se están implementando, por ello se propone su implementación hasta que la suma de todas ellas logre alcanzar el 70% de los equipos con antigüedad mayor a 15 años y que se detallan a continuación:

- Realizar Programas de Recambio tecnológico de los artefactos a leña antiguos por equipos más eficiente y menos contaminantes, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas definidas para estos efectos por el Ministerio del Medio Ambiente.

- Programas de subsidio a otras tecnologías de calefacción con ERNC y uso eficiente de sistemas de calefacción (ejm serpentin, bullón, placas solares, cogeneración, otras).

Artículo 14. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial programa de subsidios o incentivos en innovación y capital de trabajo para fabricantes de calefactores a leña, con el objeto de dar cumplimiento a norma de emisiones de calefactores a leña.

Artículo 15. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se prohibirá el uso de leña en artefactos unitarios en edificios residenciales existentes y nuevos.

Artículo 16. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se prohibirá los artefactos unitarios a leña en comercio y oficinas públicas

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

Artículo 17. La SEREMI de Vivienda y Urbanismo en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente deberán diseñar y comenzar a implementar un nuevo programa de incentivos de subsidios a la aislación térmica en viviendas de más de 650 UF, que actualmente no pueden postular al PPPF térmico tradicional. El incentivo o subsidio debería permitir llegar a una calificación energética clase C.

Para su financiamiento se consideran entre otras fuentes a los proyectos el Fondo Nacional Desarrollo Regional.

Artículo 18. Incorporar a los subsidios a la vivienda, dentro del equipamiento de la misma, un equipo de calefacción a leña que deberá cumplir con las especificaciones técnicas definidas para estos efectos por el Ministerio del Medio Ambiente. Los plazos comprometidos en la implementación de las anteriores medidas comprende un plazo de hasta 12 meses de la entrada en vigencia del PDA, ya que los plazos para su concreción dependen de postulación, otorgamientos de los subsidios y posterior construcción.

Artículo 19. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se incorporan planes de mejoramiento de eficiencia energética a edificios y servicio públicos nuevos y antiguos.

Artículo 20. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se deberá implementar y difundir un manual de usuario de vivienda.

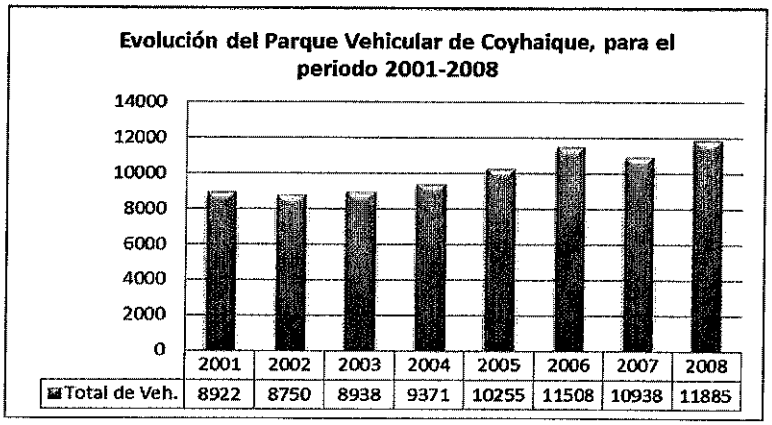
CAPITULO III. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A TRANSPORTE

3.1 Fundamentos de la regulación

En el inventario de emisión realizado por EnviroModeling Ltda. en la ciudad de Coyhaique, cálculo que el mayor aporte en emisiones del sector transporte corresponde a los COT, CO, NOx, SOx, PM y contaminantes tóxicos.

La evaluación del Parque Vehicular de Coyhaique ha experimentado un aumento gradual en los últimos 8 años de aproximadamente un 15%, pasando de un total de 8,922 vehículos motorizados el año 2001 a 11,885 vehículos en el 2008, tal como se muestra en Figura 4.

Figura 4: Evolución del parque vehicular de Coyhaique, para el periodo 2001-2008



De acuerdo a los datos provistos por el Departamento de Tránsito de la Municipalidad de Coyhaique, se tiene que para el año 2008 el Parque Vehicular está compuesto en un 85% por vehículos particulares, 7% de vehículos de transporte colectivo y un 8% por transporte de carga.

Respecto del aumento parcial de las tres grandes categorías (Particulares, Transporte colectivo, carga) en igual periodo de tiempo, cabe señalar que principalmente los vehículos particulares son los que presentan un aumento significativo en su cantidad.

3.1.1 Control de emisiones asociadas al sector transporte público y privado

Artículo 21. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se realizaran los siguientes programas para la disminución de emisiones por combustible fósil, mediante:

- Programa de subsidio al cambio de camiones o camionetas. Promoviendo así una mayor participación de motores más eficientes y menos contaminantes.
- Programa de reconversión en taxis y colectivos de gasolina a gas GNC.
- Programa de investigación y promoción a la reconversión de vehículos particulares para el uso de biodiesel, en reemplazo de gasolina o petróleo.

Artículo 22. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se realizará un analizar del impacto de las emisiones de fuentes móviles en la zona saturada por MP 10 y posteriormente evaluar la implementación de la restricción vehicular.

CAPITULO IV. PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR DIAS CON ALERTA AMBIENTAL

Artículo 23. El ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente el monitoreo oficial de MP10 y MP2,5, junto a parámetros meteorológicos en estaciones clasificadas como estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional (EMRP) de acuerdo al D.S. 59, de 1998 del MINSEGPRES, en la zona declarada saturada.

Artículo 24. La SEREMI del Medio Ambiente implementará una metodología de pronóstico de calidad del aire conforme lo dispone el artículo 4 del D.S. 59/98, esta información se realizara semanalmente durante los meses de abril a noviembre ya que son los meses críticos y se les enviara a los servicios públicos, colegios, universidades, radios, televisión regional.

Si la metodología de pronóstico determina que estará en presencia de un día con superación de la norma se deberán disponer las siguientes medidas de carácter preventivo:

La SEREMI de Educación tendrá la prerrogativa de suspender las actividades deportivas para la totalidad de la comunidad escolar en la comuna de Coyhaique y su área circundante.

CAPITULO V. PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN

Artículo 25. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se realizaran actividades de sensibilización que oriente a la comunidad escolar (docentes, alumnos, apoderados, administrativos y directivos) de los establecimientos educacionales de Coyhaique y su área circundante e incorporar a sus Proyectos Educacionales Institucionales, Objetivos Fundamentales Transversales respecto a la calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica; incorporando estas temáticas en la gestión y vida escolar en los niveles preescolar, educación básica, media y universitaria.

Artículo 26. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, la SEREMI de educación incorporará 2 horas pedagógicas con identidad regional relacionadas con el tema de educación ambiental, las que deberán estar enfocándolas principalmente a la problemática de la calidad del aire.

Artículo 27. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se generará material pedagógico que permita orientar el tratamiento de la temática calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica.

Se generará una capacitación a los docentes de la ciudad de Coyhaique de modo de actualizar y profundizar la entrega de información en temáticas calidad del aire y Plan de Descontaminación Atmosférica.

Artículo 28. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, los organismos públicos competentes incorporarán en sus programas y actividades de educación y difusión la temática de calidad del aire y PDA. Asimismo se coordinarán para la realización de actividades en la comuna de la zona saturada en torno a estas temáticas, dirigidas a las juntas de vecinos y comunidad en general, responsable de la compra de combustibles a través de una adecuada Estrategia comunicacional y de Educación Ambiental.

Artículo 29. Dentro de un plazo de 06 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente incorporará como principal línea temática la calidad del aire y el PDA en los programas de la Unidad de Educación Ambiental, en la zona saturada.

Esto considera que se incorpore la temática de calidad del aire en el marco del Programa de Gestión Ambiental Local, específicamente en la certificación ambiental de la

Municipalidad de Coyhaique y los establecimientos educacionales y jardines infantiles que participan de este programa.

Artículo 30. Anualmente la Seremi del Medio Ambiente, mediante una cuenta pública, dará a conocer los impactos de las medidas implementadas y junto a ello poder hacer ajustes que potencien la mayor disminución de material particulado.

CAPITULO VI. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DESCONTAMINACIÓN ATMOSFERICO

6.1 Fiscalización y verificación del cumplimiento del PDA

Artículo 31. La fiscalización y verificación del permanente cumplimiento de las medidas e instrumentos que establezca el Plan de Descontaminación Atmosférica, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente de conformidad a lo señalado por la ley N° 20.417.

Artículo 32. La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá anualmente un subprograma de fiscalización del Plan de Descontaminación Atmosférica identificando las actividades de fiscalización para cada servicio u organismo competente.

Artículo 33. La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del cumplimiento de las medidas del Plan de Descontaminación Atmosférica. En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito. La Superintendencia el 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.

6.2 Actualización del PDA

Artículo 34. En consideración a lo establecido en el D.S. 94, de 1995, del MINSEGRES, Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer Planes de Prevención y Descontaminación, en orden a establecer un plazo para la actualización del PDA, con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, a fin de cumplir las metas de reducción de emisiones planteadas en él, se establece para la

revisión y actualización del PDA un plazo de 5 años desde la publicación del mismo en el Diario Oficial.

Artículo 35. Sin perjuicio de lo anterior, dada la entrada en vigencia de la norma primaria de MP 2,5 en enero del año 2012 y los antecedentes de mediciones en la estación de monitoreo de la calidad del aire Coyhaique, que muestran una tendencia a condición de saturación para este contaminante, se considera la revisión de este instrumento incorporado los antecedentes respecto de este contaminante y en complemento la elaboración de un instrumento específico para MP 2,5.

CAPITULO VII. PROGRAMA COMPLEMENTARIO

Artículo 36. El ministerio del Medio Ambiente, cada cinco años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada de Coyhaique y área circundante y realizará adicionalmente, estudios de seguimiento y caracterización de los contaminantes primarios y secundarios observados.

Artículo 37. Los servicios públicos que participan en la aplicación de medidas contenidas en el PDA deberán contar con recursos humanos y financieros por parte de sus respectivos servicios, que les permitan cumplir con las acciones de su competencia y lo establecido en el PDA de Coyhaique.

Artículo 38. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, se deberá aumentar la eficiencia energética de la leña y el recambio de artefacto a leña por uno de más eficiente y menos contaminante. No permitir Humos visibles: Fiscalización de emisiones residenciales con opacímetros o escala Ringelmann u otra alternativa.

Artículo 39. Dentro de un plazo de 12 meses a partir de la publicación del PDA en el Diario Oficial, en el sector transporte de la región, a través de la aplicación de instrumentos de producción limpia que permitan un mejoramiento en la gestión y prácticas de operación, cambios tecnológicos y desarrollo competencias y capacidades en producción limpia

Medidas Plan Descontaminación Atmosférica de la ciudad de Coyhaique y área circundante.

Tipología	Objetivos	Programas/ Medidas	Institución	Plazos
Regulación referida a la comercialización, utilización y mejoramiento de la calidad de la leña y combustibles de bajas emisiones.		Disposición de medidores de humedad (xilohigrómetros) en salón de venta de comerciantes de leña y distribución a domicilio.	SEC y economía	12 meses
		Programas acorde al tamaño del comerciante y productor de Apoyo al Mejoramiento de Infraestructura y Condiciones de Comercialización de leña y derivados de la madera (Biomasa)	SEREMI MMA, Municipalidad, SEREMI de Economía, CORFO, SERCOTEC, FOSIS	Inmediatamente después de la publicación del PDA en el Diario Oficial
		Se empezará a realizar el programa de subsidios o incentivos en capital de trabajo para comerciantes y productores de leña.	SEREMI MMA, SEREMI de Economía, CORFO,	12 meses
		Regulación uso de leña en los servicios públicos, municipalidades, establecimientos educacionales y establecimientos de salud de la zona saturada deberán reemplazar los equipos de la calefacción a leña por otro tipo de calefacción menos contaminantes.	SEREMI MMA	12 meses
		La SEREMI del Medio Ambiente entregara información al consumidor de comerciantes y productores de leña certificado para generar un listado el cual estará disponible en la oficina del Medio Ambiente y en la Ilustre Municipalidad de Coyhaique.	SII y SERNAC	12 meses

000153

		Se implementara un registro obligatorio para comerciantes de leña, con fiscalización a la venta para quienes no están en el registro	SII	12 meses
		Se deberá realizar programa de innovación tecnológica y difusión en la producción de nuevos en la combustibles biomásicos y/o biodiesel en la región de Aysén.	SEREMI MMA	12 meses
		Generación de bonos o subsidio a combustibles de bajas emisiones como gas, kerosene, leña certificada o de calidad y/o electricidad.	SEREMI MMA	12 meses
Tecnología vehicular	**Disminución de emisiones por combustible fósil**	Programa de subsidio al cambio de camiones o camionetas. Promoviendo así una mayor participación de motores más eficientes y menos contaminantes.	SERVCOTEC	12 meses
		Programa de investigación y promoción a la reconversión de vehículos particulares para el uso de biodiesel, en reemplazo de gasolina o petróleo	SERCOTEC	12 meses
		Programa de reconversión en taxis y colectivos de gasolina a gas GNC	SEREMI de transporte	12 meses
	Analizar el impacto de las emisiones de fuentes móviles a la zona saturada por MP	Implementar la restricción vehicular	SEREMI de transporte	12 meses

0000153

General	**Educación formal y no formal**	Se realizaran actividades de sensibilización que oriente a la comunidad escolar, de los establecimientos educacionales de Coyhaique y su área circundante e incorporar a sus Proyectos Educacionales Institucionales	SEREMI MMA y SEREMI de Educación	6 meses
		Se incorporará 2 horas pedagógicas con identidad regional relacionadas con el tema de educación ambiental, las que deberán estar enfocándolas principalmente a la problemática de la calidad del aire.	SEREMI MMA y SEREMI de Educación	6 meses
		Se generará material pedagógico que permita orientar el tratamiento de la temática calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica.	SEREMI MMA y SEREMI de Educación	6 meses
		Generar una capacitación de los docentes de la ciudad de Coyhaique de modo de actualizar y profundizar la entrega de información en temáticas calidad del aire y Plan de Descontaminación Atmosférica.	SEREMI MMA y SEREMI de Educación	6 meses
		Los organismos públicos competentes incorporarán en sus programas y actividades de educación y difusión la temática de calidad del aire y PDA. Asimismo se coordinarán para la realización de actividades en la comuna de la zona saturada en torno a estas temáticas, dirigidas a las juntas de vecinos y comunidad en general, responsable de la compra de combustibles a través de una adecuada Estrategia comunicacional y de Educación Ambiental.	SEREMI MMA, SEREMI de Educación, Municipalidad, SEREMI de salud, SEREMI de Gobierno, SERENAC, SEREMI de Transporte, SEREMIA de Energía, CORFO	6 meses

000074

		Incorporar como principal línea temática la calidad del aire y el PDA en los programas de la Unidad de Educación Ambiental, en la zona saturada. Esto considera que se incorpore la temática de calidad del aire en el marco del Programa de Gestión Ambiental Local, específicamente en la certificación ambiental de la Municipalidad de Coyhaique y los establecimientos educacionales y jardines infantiles que participan de este programa.	SEREMI MMA	6 meses
		Los organismos públicos competentes incorporarán en sus programas y actividades de educación y difusión la temática de calidad del aire y PDA	SEREMI MMA , Municipalidad, SEREMI de salud, SEREMI de Gobierno, SERENAC	6 meses
		Anualmente mediante una cuenta pública, se dará a conocer los impactos de las medidas implementadas y junto a ello poder hacer ajustes que potencien la mayor disminución de material particulado.	SEREMI MMA	
Tecnología (artefactos)	**Utilización de tecnologías y/o combustibles de calefacción más eficientes**	Programas de subsidio a otras tecnologías de calefacción con ERNC y uso eficiente de sistemas de calefacción (ejm serpentin, bullón, placas solares, cogeneración, otras).	SEREMI MMA	Inmediatamente después de la publicación del PDA en el Diario Oficial
		Subsidios con Programas de recambio de calefactores	SEREMI MMA	Inmediatamente después de la publicación del PDA en el Diario Oficial

000145

		Prohibición de Chimeneas de hogar abierto	SEREMI MMA	6 meses
		Programa de subsidios o incentivos en innovación y capital de trabajo para fabricantes de calefactores a leña, con el objeto de dar cumplimiento a las especificaciones técnicas definidas para estos efectos por el Ministerio del Medio Ambiente.	SEREMI MMA	6 meses
	Utilización de tecnologías y/o combustibles de calefacción más eficientes en edificios residenciales	Mejorar la aislación térmica y prohibición de uso de leña en artefactos unitarios en edificios residenciales existentes y nuevos	Municipalidad	6 meses
	Utilización de tecnologías y/o combustibles de calefacción más eficientes en sector comercial, industrial y público (nuevos y existentes)	Se prohibirá los artefactos unitarios a leña en comercio y oficinas públicas	Municipalidad	6 meses
Aislación térmica	**Mejorar aislación térmica de viviendas existentes**	Implementar programa de Incentivos-subsidios a la aislación térmica en viviendas de más de 650 UF, que actualmente no pueden postular al PPPF térmico tradicional. El incentivo o subsidio debería permitir llegar a una calificación energética clase C.	SERVIU	12 meses

0000169

	Mejorar aislación térmica de edificios y servicio público antiguos y nuevos	Incorporar planes de mejoramiento de eficiencia energética a edificios y servicio públicos nuevos y antiguos.	SERVIU	12 meses
	Información sobre vivienda	Implementar y difundir un manual de usuario de vivienda.	SERVIU	12 meses
	Utilización de tecnologías y/o combustibles de calefacción más eficientes en viviendas sociales nuevas	Incorporar a los subsidios a la vivienda, dentro del equipamiento de la misma, un equipo de calefacción a leña que deberá cumplir con las especificaciones técnicas definidas para estos efectos por el Ministerio del Medio Ambiente	SERVIU	12 meses
Complementaria	**Aumentar efectividad de mejora en humedad de la leña y/o recambio de artefacto a leña por uno de menor emisión**	No permitir Humos visibles : Fiscalización de emisiones residenciales con opacímetros o escala Ringelmann u otra alternativa		12 meses
		Los servicios públicos que participan en la aplicación de medidas contenidas en el PDA deberán contar con recursos humanos y financieros por parte de sus respectivos servicios, que les permitan cumplir con las acciones de su competencia y lo establecido en el PDA de Coyhaique.	SEREMI MMA, SEREMI de Educación, Municipalidad, SEREMI de salud, SEREMI de Gobierno, SERENAC, SEREMI de Transporte, SEREMIA de Energía, CORFO	Inmediatamente después de la publicación del PDA en el Diario Oficial

0000167

		Actualización del inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada de Coyhaique y área circundante	SEREMI MMA	5 AÑOS
		En el sector transporte de la región, a través de la aplicación de instrumentos de producción limpia que permitan un mejoramiento en la gestión y prácticas de operación, cambios tecnológicos y desarrollo competencias y capacidades en producción limpia	SEREMI MMA y SEREMI de Transporte	12 meses

0000168