



Acciones permanentes durante el periodo de implementación anual de la Gestión de Episodios Críticos:

- Publicación de reporte diario del Pronóstico de calidad del aire en página web del sistema de pronóstico y página web del PDA.
- Junto al reporte se publicarán diariamente recomendaciones a la población asociadas a los diversos niveles de pronóstico de calidad del aire.

Medidas permanentes durante el periodo de implementación anual de la Gestión de Episodios Críticos:

Programa de fiscalización:

- Prohibición total de las quemas agrícolas y fiscalización por parte de SAG y CONAF.
- Fiscalización de fuentes fijas por parte de la SEREMI de Salud.
- Fiscalización fuentes móviles por parte de la SEREMI de Transportes.
- Fiscalización Prohibición de uso de artefacto residencial de combustión a leña cuando se alcance el nivel regular.

Se consideran las siguientes acciones y medidas a implementar en caso de presentarse episodios de contaminación, es decir cuando según el pronóstico se alcancen los niveles malo y muy malo o una condición de mala ventilación asociada a mala calidad del aire en la zona saturada:

MP10 Promedio fijo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel	Recomendaciones y medidas asociadas
0-149	Bueno	-Recomendaciones a la población publicadas en página web sistema de pronóstico y página web PDA.
150-194	Regular	-Recomendaciones a la población publicadas en página web sistema de pronóstico y página web PDA. -Prohibición de uso de artefacto residencial de combustión a leña.
195-239	Malo	-Suspensión de actividades físicas y clases de educación física y su reemplazo por actividades intramuros. -Prohibición de uso de artefacto residencial de combustión a leña.
240 y más	Muy Malo	-Suspensión de actividades físicas y clases de educación física y su reemplazo por actividades intramuros. -Prohibición de uso de artefacto residencial de combustión a leña.

8.2 Sistema de Seguimiento de la Calidad del Aire

El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente el monitoreo de MP10, MP2,5 y parámetros meteorológicos en al menos tres estaciones clasificadas como Estación de Monitoreo de Material Particulado Respirable MP10 con Representatividad Poblacional (EMRP) de acuerdo al D.S. 59/98, en el área declarada como saturada.

8.3 Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire y Meteorología

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente implementará un sistema de pronóstico para material particulado, conforme lo dispone el artículo 4 del D.S. 59/98.

8.4 Plan comunicacional para enfrentar episodios críticos

-La SEREMI de Medio Ambiente, en coordinación con la Intendencia, desarrollará un plan comunicacional donde participen los servicios que desarrollan actividades operacionales y de fiscalización durante la vigencia del Plan.

-SEREMI del Medio Ambiente avisará a Intendencia quién informará a la comunidad respecto del episodio. Como complemento se publicará diariamente en el periodo de funcionamiento del Pronóstico, el reporte diario del Pronóstico de calidad del aire en la página web del sistema de pronóstico y en la página web del PDA.

Se declarará la condición de Episodio Crítico cuando las concentraciones de MP10 estimadas por el sistema de pronóstico así lo indiquen, cuando se presente una condición de mala ventilación asociada a mala calidad del aire en la zona saturada y/o cuando las concentraciones observadas en las estaciones oficiales de la red, indiquen una condición de episodio crítico de contaminación.



CAPITULO IX. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN

9.1 Propuesta Operativa Estratégica de Educación y Difusión

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los organismos competentes desarrollarán una Propuesta Operativa Estratégica de Educación y Difusión permanente que se actualizará cada 2 años, dicha propuesta deberá contener a lo menos los siguientes puntos:

- La SEREMI de Salud, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente, CONAF y servicios públicos competentes diseñaran y ejecutarán anualmente un Programa de Educación y Difusión dirigido a los usuarios de leña.
- La SEREMI de Vivienda y Urbanismo y SERVIU, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente y la SEREMI de Salud diseñaran y ejecutarán anualmente un Programa de Educación y Difusión respecto del mejoramiento térmico de las viviendas, la aislación térmica y sistemas de calefacción.
- La SEREMI de Agricultura, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente, SAG, CONAF e INDAP diseñaran y ejecutarán anualmente un Programa de Educación y Difusión de alternativas a las quemadas en eliminación de rastrojos, eliminación de restos de poda, limpieza de caminos, canales y cercos, control de heladas y otros usos del fuego en la actividad agrícola y forestal.
- La SEREMI de Transportes en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente y la SEREMI de Salud diseñaran y ejecutarán anualmente un Programa de Educación y Difusión enfocado a los usuarios de los medios motorizados y no motorizados de modo de incentivar el uso de bicicletas y otro tipo de vehículos similares.

9.2 Incorporación temáticas calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica en la educación formal

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la Seremi de Educación en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente, las Corporaciones o Direcciones Municipales de Educación y los organismos competentes diseñarán e implementarán las siguientes acciones:

- Actividades de sensibilización que orienten a los establecimientos educacionales a incorporar en sus Proyectos Educativos Institucionales, Objetivos Fundamentales Transversales respecto a la calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica; incorporar estas temáticas en la gestión y vida escolar y en los contenidos curriculares en los niveles preescolar, educación básica, media y universitaria.
- A través de los procesos evaluativos del Ministerio de Educación recopilar información respecto de la inclusión de la temática calidad del aire y Plan de Descontaminación Atmosférica en los objetivos fundamentales transversales de los niveles preescolar, educación básica y media.
- Relevar la temática calidad del aire y Plan de Descontaminación Atmosférica en los niveles preescolar, educación básica, media y universitaria.
- Generar material pedagógico que permita orientar el tratamiento de la temática calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica.
- Generar un plan anual de capacitación docente para actualizar y profundizar la entrega de información en temática calidad del aire y Plan de Descontaminación Atmosférica.

9.3 Incorporación temáticas calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica en la educación no formal

- Una vez publicado el decreto 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 el Plan de Descontaminación Atmosférica. Asimismo, se coordinarán para la realización de actividades en las comunas de la zona saturada del Valle Central en torno a estas temáticas.
- Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, los organismos públicos competentes apoyarán a las organizaciones sociales de la zona saturada a través de actividades de capacitación y difusión respecto de la temática de calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica.

9.4 Incorporación temáticas calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica en la Unidad de Educación Ambiental de la SEREMI del Medio Ambiente

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente incorporará como principal línea temática la calidad del aire y el Plan de Descontaminación Atmosférica en los programas de la Unidad de Educación Ambiental, en la zona saturada del Valle Central. Asimismo, desarrollará un Programa de Gestión Ambiental Local con énfasis en calidad del aire y el PDA en la zona saturada.



CAPITULO X. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN, ACTUALIZACIÓN

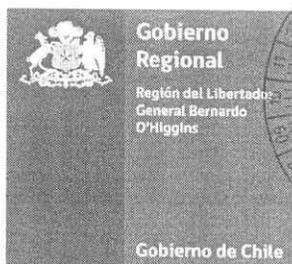
10.1 Fiscalización

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 20.417/2010, sin perjuicio de las competencias sectoriales de los servicios públicos.

La superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a su ley orgánica, podrá elaborar subprogramas de fiscalización ambiental para que los órganos sectoriales desarrollen labores de fiscalización del cumplimiento de las medidas y exigencias establecidas en el PDA.

10.2 Verificación del cumplimiento, actualización y vigencia del PDA

- Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas del PDA y el seguimiento a la implementación de las medidas y actividades asociadas la Superintendencia del Medio Ambiente implementará un sistema de control de gestión del PDA.
- Los servicios públicos deberán entregar un informe anual con el estado de cumplimiento de las acciones establecidas en el PDA a la SEREMI del Medio Ambiente. La SEREMI del Medio Ambiente emitirá en base a dichos informes un informe anual consolidado que dé cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas.
- El Plan de Descontaminación entrará en vigencia el día en que se publique en el Diario Oficial el Decreto Supremo que lo establezca.
- En consideración a lo establecido en el D.S. 94/95 del MINSEGPRES Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer Planes de Prevención y Descontaminación se debe considerar un plazo para la actualización del PDA, con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, con el objeto de cumplir con las metas de reducción de emisiones planteadas en el PDA, para esto se plantea para la revisión y actualización del PDA un plazo de 5 años desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial.
- 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 Rancagua que muestran una tendencia a condición de saturación para este contaminante, se considera la revisión de este instrumento incorporando los antecedentes respecto de este contaminante y en complemento a la construcción de un instrumento específico para MP2,5.



ORD. N° 0498
ANT. : No hay
MAT.: Remite por corresponder,
Oficio N° 6135, de 2012, de la
Cámara de Diputados.

RANCAGUA, 19 ABR 2012

DE: PATRICIO REY SOMMER
INTENDENTE Y PRESIDENTE DEL GOBIERNO REGIONAL DE LA
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

A : JUAN DOMINGO PRIETO LARRAÍN
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DEL SERVICIO DE
EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR
GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

El Intendente y Presidente del Gobierno Regional ha recibido por parte de la Honorable Cámara de Diputados el oficio N° 6135, de 2012, en virtud del cual solicita que se informe acerca de las razones para una nueva postergación del plan de descontaminación de la provincia de Cachapoal.

Sobre el particular, cumple con manifestar que atendido lo previsto en el inciso segundo del artículo 14 de la ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, se remite a ese servicio la presentación del rubro, por corresponderle resolver la reclamación de que se trata, dando respuesta directa a la peticionaria e informando de ello a este servicio (aplica dictamen N° 39.904, de 2009).

Transcríbase a la Honorable Cámara de Diputados.

Sin otro en particular, saluda atentamente a Ud.,


PATRICIO A. REY SOMMER
Intendente y Presidente del Gobierno Regional
de la Región del
Libertador General Bernardo O'Higgins



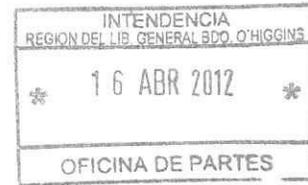
PARS/AFB

DISTRIBUCION:

- Honorable Cámara de Diputados
- Depto. Asesoría Jurídica
- Oficina de Partes



mlp/msfr
S. 10ª



1897

Oficio N° 6135
Inc.: intervención

VALPARAÍSO, 4 de abril de 2012

El señor Diputado JUAN LUIS CASTRO GONZÁLEZ, en uso de la facultad que le confiere el artículo 9° de la ley N° 18.918, Orgánica Constitucional del Congreso Nacional, en sesión celebrada el día de hoy, en Sala, ha requerido oficiar a Ud., para que, al tenor de la intervención adjunta, se sirva informar a esta Corporación acerca de las razones para una nueva postergación del plan de descontaminación de la provincia de Cachapoal, que debió haber entrado a regir el 31 de marzo de este año.

Dios guarde a Ud.



MIGUEL LANDEROS PERKIČ
Prosecretario de la Cámara de Diputados



12643465

AL SEÑOR INTENDENTE DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS



**EXPLICACIÓN POR NUEVA POSTERGACIÓN DE PLAN DE
DESCONTAMINACIÓN PARA LA PROVINCIA DE CACHAPOAL. Oficios.**

El señor **CASTRO**.- Señor Presidente, el propósito de mi intervención es solicitar el envío de un oficio a la señora ministra del Medio Ambiente y al señor intendente de la Sexta Región, respectivamente, con objeto de que expliquen a esta Corporación el motivo por el cual se ha informado nuevamente de la postergación del plan de descontaminación de la provincia de Cachapoal que debió haber sido publicado el 31 de marzo, en una ya primera postergación, pues, originalmente, debió haberse hecho el 30 de noviembre. Por ende, esta segunda postergación constituye un hecho muy grave, porque condena a que los habitantes de la referida provincia y, en particular, de Rancagua, no cuenten con un plan de descontaminación para este invierno, pese a haber sido declarada zona saturada de materiales contaminantes.

Solicito se envíen estos dos oficios, a fin de tener una explicación coherente de esta situación –repito- tan grave que afecta a la salud de los habitantes de la Sexta Región; de esta negligencia que, a mi juicio, se ha cometido por parte de la autoridad, postergando otra vez, ahora, con el efecto práctico de todo un año, ese plan de descontaminación.

He dicho.

**COPIA CONFORME CON LA INTERVENCIÓN PRONUNCIADA EN LA
SESIÓN 10ª DE FECHA 4 DE ABRIL DE 2012**

PABLO ONETO GARCÍA
Abogado Oficial Mayor de Secretaría

ORD. Nº 000155

MAT. : RESPUESTA A OFICIO Nº 6135 EXPLICACIÓN
POR NUEVA POSTERGACIÓN PLAN
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA VALLE CENTRAL

RANCAGUA, 27 ABR 2012

A : SR. MIGUEL LANDEROS PERKIC, PROSECRETARIO DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS

DE : SR. JUAN PRIETO LARRAÍN, SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

En relación a lo señalado en Oficio Nº 6135 del 4 de abril de 2012 de la Cámara de Diputados, remitido a este servicio mediante ordinario 0498 del 19 de abril de 2012 del Sr. Patricio Rey Sommer Intendente y Presidente del Gobierno Regional de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins es posible indicar lo siguiente:

Se reiteran los antecedentes expuestos mediante ordinario 99 del 19 de marzo de 2012 en respuesta a oficio Nº 5776 de la Cámara de Diputados, en relación al procedimiento establecido en el D.S.94/95 Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer Planes de Prevención y de Descontaminación. Se adjunta copia de dicho ordinario a este documento.

Se han cumplido hasta el momento las diversas etapas contempladas en el reglamento, encontrándose actualmente en las últimas etapas de ajuste el documento de Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central para su publicación.

La resolución exenta 1161 del 29 de septiembre de 2011 indicaba como plazo para la preparación del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférico del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins el día 31 de marzo de 2012. Dada la necesidad de completar y analizar algunos antecedentes técnicos propuestos en el Anteproyecto se amplió nuevamente dicho plazo hasta el día 31 de julio de 2012.

Saluda atentamente a usted.



Juan Prieto Larrain
JUAN PRIETO LARRAIN
SEREMI del Medio Ambiente
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

JPL/CAF/vao

cc.:

- Sr. Patricio Rey Sommer, Intendente y Presidente del Gobierno Regional de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
- Archivo SEREMI del Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins



1900

ORD. Nº 000099

MAT.: RESPUESTA A OFICIO Nº 5776 RETRASO
PUBLICACIÓN ANTEPROYECTO PLAN
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA VALLE CENTRAL

RANCAGUA, 19 DE MARZO DE 2012

A : SR. MIGUEL LANDEROS PERKIC, PROSECRETARIO DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS

DE : SR. JUAN PRIETO LARRAÍN, SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

En relación a lo señalado en Oficio Nº 5776 del 7 de marzo de 2012, ingresado en oficina de partes de la SEREMI del Medio Ambiente con fecha 15 de marzo de 2012 es posible indicar los siguientes antecedentes:

1) El D.S Nº 7/2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, declaró zona saturada por MP10 a la zona correspondiente al Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Comprende totalmente a las comunas de Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilcoco, San Vicente y Placilla, e incluye parcialmente a las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requinoa, San Fernando y Chimbarongo. Según la división Político-Administrativa catorce comunas pertenecen a la provincia de Cachapoal, mientras Chimbarongo, San Fernando y Placilla pertenecen a la provincia de Colchagua.

2) Cabe consignar que la elaboración de Planes de Prevención y Descontaminación se encuentra regida por el D.S.94/95 Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer Planes de Prevención y de Descontaminación. En dicho reglamento se establecen las etapas y plazos en la elaboración de un PDA. Dado lo anterior, se han cumplido como se ha señalado en el punto 3) las diversas etapas contempladas en el reglamento, encontrándose actualmente en las últimas etapas de ajuste el documento de Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la región. Una vez publicado el Anteproyecto en el Diario Oficial comienza la etapa de participación ciudadana, dentro del plazo de sesenta días, contado desde la publicación de la resolución que aprueba el anteproyecto, cualquiera persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al documento. Una vez concluida la etapa de consulta pública corresponde la etapa de análisis de las observaciones formuladas por un período de 30 días. Una vez que se cuente con el proyecto definitivo de Plan de Descontaminación Atmosférica el documento debe ser visto por el Consejo de Ministros para la sustentabilidad y una vez aprobado por esta instancia debe ser sometido a consideración del Presidente de la República. El decreto supremo que lo apruebe deberá ser firmado por el Ministro Secretario General de la Presidencia y por los ministros sectoriales de los servicios que conforman el Comité Operativo para la elaboración del Plan. El documento debe además contar con la Toma de Razón de Contraloría.

3) A partir de la nueva institucionalidad ambiental y el inicio de las funciones como SEREMI del Medio Ambiente región del Libertador General Bernardo O'Higgins en el mes de octubre de 2010 se dio especial énfasis en el contexto del programa Aire Limpio del Presidente Piñera a la elaboración del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférico del Valle Central. Desde esa fecha se han desarrollado las siguientes acciones:

-**Se estructuró el Anteproyecto del Plan tomando como eje central 4 líneas:** Leña, quemas, transportes e industrias. A la fecha se cuenta con una propuesta de anteproyecto que se encuentra en etapa de corrección por parte del Ministerio del Medio Ambiente y se trabaja en los ajustes del documento antes de su publicación.

-**Reuniones con el comité operativo:** Esta instancia tiene por objetivo la generación del anteproyecto del Plan de Descontaminación. Los servicios públicos que conforman el comité operativo son CONAF (Corporación Nacional Forestal), SEREMI de Salud, Ministerio de Energía, Gobernación de Cachapoal, Gobernación de Colchagua, SEREMI de Agricultura, SAG (Servicio Agrícola y Ganadero), INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario), Consejo de Producción Limpia, CORFO (Corporación de Fomento a la Producción), SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustible), Gobierno Regional, SEREMI de Transporte, SERVIU (Servicio de Vivienda y Urbanismo), SEREMI de Minería, SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional), Fundación Integra, JUNJI (Junta Nacional de Jardines Infantiles), SEREMI de Educación, SEREMI de Medio Ambiente.



- **Reuniones comités ampliados:** En el mes de junio se comenzó a discutir el documento propuesta del Anteproyecto con los diversos sectores regulados y afectados por el Plan. Se sostuvieron reuniones con representantes de comerciantes de leña, panaderías, industrias, ONG, Universidades e institutos profesionales, sector educación, entre muchos otros para recoger las observaciones al documento.

-**Trabajo con municipios:** Asimismo, desde el año 2011 se viene trabajando en reuniones mensuales con los 17 municipios de la zona saturada para discutir temas referentes al plan de descontaminación y apoyarlos en la elaboración de ordenanzas municipales que regulen la venta de leña.

-**Operación sistema de pronóstico de calidad del aire por MP10:** El sistema de pronóstico de calidad del aire por MP10 para la región del Libertador Bernardo O'Higgins, fue operado entre los meses de mayo y septiembre de 2011. Dicho pronóstico también será operado durante los meses de mayo y septiembre del año 2012.

-Programa de Educación y Difusión

Durante el año 2012 se continuará con el programa de difusión y las actividades de educación.

-Estudio FNDR Especiación de material particulado

Se encuentra en etapa de licitación un estudio que será financiado con presupuesto del Fondo Nacional de Desarrollo Regional cuyo objetivo es determinar las responsabilidades en los aportes a las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 de distintas fuentes de emisión de material particulado directo, y de sus precursores (SO2, NOx, NH3). Monto: 66 millones de pesos.

-Difusión del subsidio de mejoramiento térmico de las viviendas y la reglamentación térmica vigente.

-Diseño junto a SERCOTEC del Programa FNDR Capital semilla dirigido a comerciantes de leña formales e informales de la zona saturada del Valle Central por un monto de \$290 millones de pesos que está siendo presentado a Gobierno Regional por SERCOTEC para contar con financiamiento FNDR año 2012.

-La SEREMI del Medio Ambiente presentó un Estudio Básico FNDR a Gobierno Regional para financiar la iniciativa "Análisis efectos combustión leña frutales" que actualmente se encuentra en etapa de subsanar observaciones para contar con RS. Este punto se contempla como medida dentro de la propuesta de Anteproyecto PDA Valle Central.

-Programa de chatarrización para buses. La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones junto a Gobierno Regional realizaron en septiembre del presente año la convocatoria para la presentación de postulaciones al programa especial de renovación de buses de la región.

Es cuanto puedo informar a usted, respecto de la elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica.

Saluda atentamente,



Juan Prieto Larrain
JUAN PRIETO LARRAÍN

Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

JPL/

DISTRIBUCIÓN:

- 1. Destinatario
- cc.

Archivo SEREMI Medio Ambiente Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

DETALLE ESTUDIOS-CONSULTORÍAS DE CARÁCTER CIENTÍFICO Y TÉCNICO CONTENIDOS EN EL ANEXO

Como anexo al Expediente del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins se generaron carpetas correspondientes a estudios científicos y técnicos con la foliación que en cada caso se indica:

- 1) Source Apportionment of PM10 and PM2.5 in Five Chilean Cities Using Factor Analysis, Kavouras et al, J. Air & Waste Manage, 2001, FOJAS 0001 a 0015.
- 2) Informe Final Estudio del mercado de la leña en la ciudad de Rancagua, INFOR, CONAMA, 2005, FOJAS 0017 a 0129.
- 3) Informe Final: Proyecto 2ª Fase "Estudio de Calidad del Aire en Regiones Urbano- Industriales de Chile, Implementación de un Sistema de Vigilancia. CONAMA- CENMA, junio 2006, FOJAS 0131 a 0211.
- 4) Informe Final Estudio Básico "Análisis Efectos en Salud por Material Particulado Respirable (PM 10) y Ozono (O3) en la VI Región", desarrollado por Asesorías en Ingeniería Ambiental Pedro Alex Sanhueza Herrera E.I.R.L., para el Gobierno Regional del Libertador Bernardo O'Higgins y CONAMA Sexta Región, FOJAS 0213 a 0299.
- 5) Informe Final "Estudio Diagnóstico Fuentes de Emisión Responsables del Material Particulado Respirable, MP10 en Rancagua", CENMA, 2007, para el Gobierno Regional del Libertador Bernardo O'Higgins, FOJAS 0301 a 0352.
- 6) Informe Final "Consultoría Administración Base Atmosférica Regional y Reformulación del Plan de Descontaminación de Caletones, VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins" desarrollado por Asesorías en Ingeniería Ambiental Pedro Alex Sanhueza Herrera E.I.R.L., FOJAS 0353 a 0442.
- 7) Informe Final "Consultoría Análisis Económico y Social de Posibles Medidas a Incorporar en el Plan de Descontaminación del Valle Central de la Región de O'Higgins", Universidad de Concepción, 2008, FOJAS 0443 a 0501.
- 8) Informe Final estudio "Apoyo en formulación de Plan Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins", desarrollado por Asesorías en Ingeniería Ambiental Pedro Alex Sanhueza Herrera E.I.R.L., 2008, FOJAS 0503 a 0672.
- 9) Informe Final Consultoría "Medidas para el control de la contaminación por quemas agrícolas", ASAGRIN, noviembre 2009, FOJAS 673 a 965.
- 10) Informe Final "Propuesta de Difusión y Educación para Abordar los Problemas de Contaminación Asociados a la Combustión Residencial de Leña y Quema Agrícola", diciembre 2009, FOJAS 966 a 1045.
- 11) Resumen Ejecutivo "Estudio Diagnóstico Plan de Gestión de Calidad del Aire VI Región", desarrollado por DICTUC, FOJAS 1046 a 1077.
- 12) Informe de Actividad 4.1.2 "Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad del Aire por MP10 para Rancagua", CENMA, enero 2010, FOJAS 1078 a 1130.
- 13) Informe Final "Consultoría Medidas para el Control de la Contaminación por Combustión Residencial de Leña", Universidad de Concepción, abril 2010, FOJAS 1131 a 1295.
- 14) Informe de Actividad 4.1.2 Desarrollo de un Sistema de Pronóstico para las regiones de O'Higgins y Bío Bío "Operación de un Sistema de Pronóstico de Calidad de Aire por MP10 para Rancagua, período 2010", octubre 2010, FOJAS 1296 a 1402.
- 15) Informe Final Estudio "Diagnóstico Calidad del Aire en Cinco Sectores de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins", SETEC, 2010, FOJAS 1403 a 1493.
- 16) Informe Final "Apresto Consulta Pública y Difusión Plan de Descontaminación Valle Central de la Región de O'Higgins", consultora Llamkellamke, octubre 2010, FOJAS 1494 a 1638.
- 17) "Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins", Departamento de Economía Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente, mayo 2012, FOJAS 1639 a 1667.

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

**ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL PLAN DE
DESCONTAMINACIÓN DEL VALLE CENTRAL DE LA REGION DEL LIBERTADOR
BERNARDO O'HIGGINGS**

Mayo 2012

1. Antecedentes

Mediante el D.S N° 7/2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró Zona Saturada¹ por Material Particulado Respirable MP10, como concentración de 24 horas y anual, al área correspondiente al Valle Central de la Región de O'Higgins. Esta declaración de zona saturada, de conformidad con el procedimiento y etapas señaladas en el artículo 44 de la ley 19.300 y en el decreto supremo N° 94 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, da origen a la elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica², en adelante PDA, para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Mediante este instrumento el Estado busca resguardar el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, señalado en el artículo 19 N° 8 de la Constitución.

La norma de calidad primaria para MP10 se constituye en el D.S. N° 59/1998, modificado por D.S. N° 45/2001, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en la cual se establece una concentración anual máxima permitida de 50 mg/m³N y una concentración diaria de 150 mg/m³N. Por otro lado la normativa para MP2.5 corresponde al D.S. 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, se establece una concentración anual máxima permitida de 20 mg/m³N y una concentración diaria de 50 mg/m³N.

La Figura 1 da cuenta del comportamiento de las concentraciones diarias y anuales en la zona para MP10. Para esto se analizan las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP)³.

¹ Zona Saturada: Aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentra sobrepasadas.

² Plan de Descontaminación Ambiental es un instrumento de gestión ambiental que tiene por objetivo recuperar los niveles de calidad del aire señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental, de una zona saturada

³ Las condiciones que deben cumplir están establecidas en Dto 59/1998, Dto 112/2002, Dto 113/2002, Dto 114/2002 y Dto 115/2002, todos de MINSEGPRES. MMA (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente.

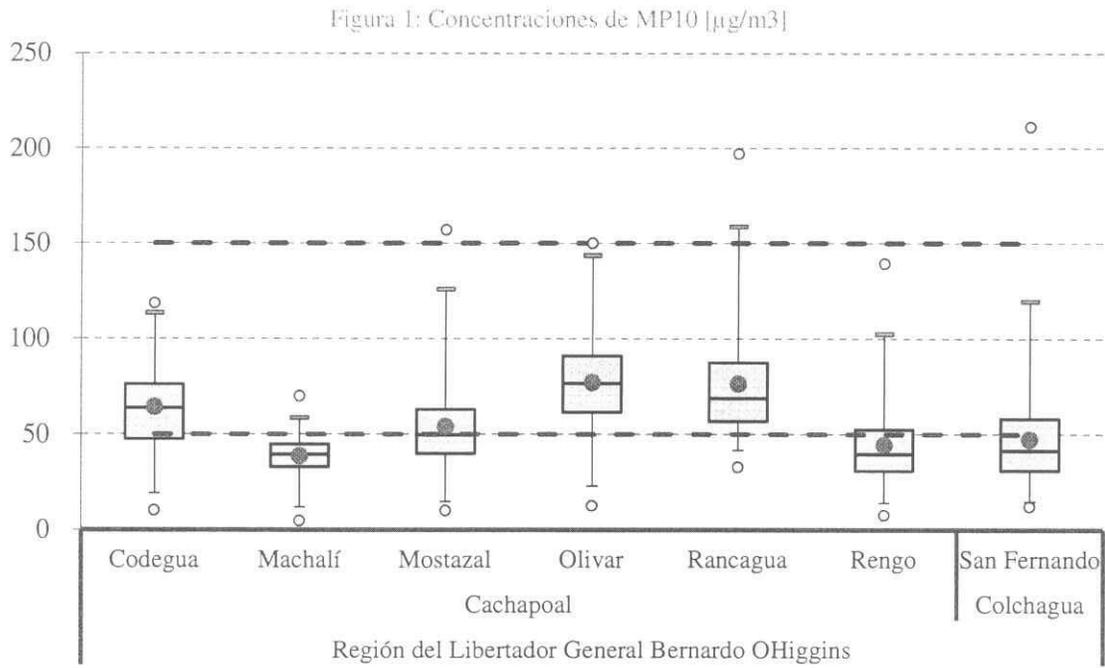
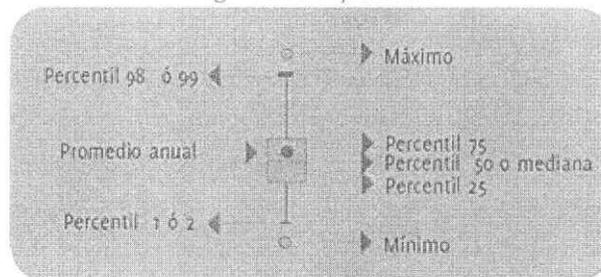


Gráfico muestra en líneas punteadas la norma diaria ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Se grafican valores mínimos, máximos, media anual, percentiles 25, 50 y 75. Datos para Codegua, Machalí y Mostazal corresponden al año 2008; para Olivar, Rengo y San Fernando valores corresponden al año 2009 y para Rancagua al año 2010.

Figura 2: Interpretación



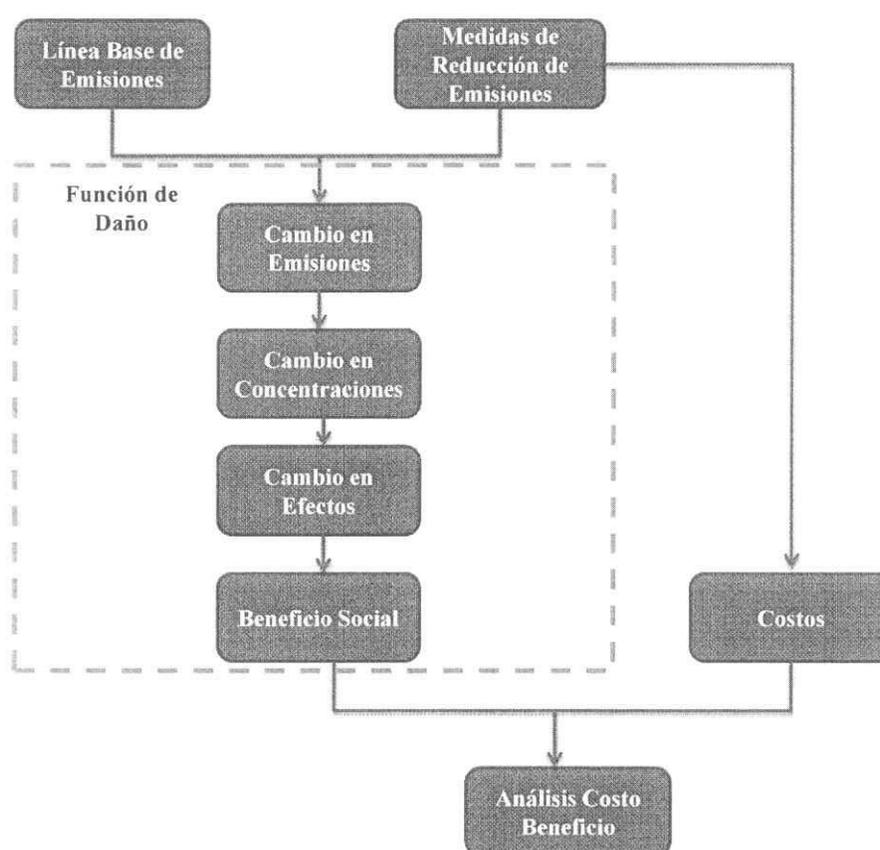
Fuente: (MMA 2011)

El Plan de Descontaminación Atmosférica, regirá en las comunas de Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilcoco, San Vicente, Placilla, Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo. Este Instrumento de Gestión Ambiental tiene por objetivo lograr que, en un plazo de 10 años, en la zona saturada se dé cumplimiento a la norma de calidad primaria para material particulado respirable (MP10) en sus métricas diaria y anual, de manera de proteger la salud de la población.

2. Método de Análisis

La metodología empleada en la elaboración del AGIES es el Análisis Costo-Beneficio, ampliamente utilizado y recomendado en la literatura para la evaluación de proyectos sociales (Ver Boardman, Greenberg et al. (2006), (Hanley y Spash 1993), (Layard y Glaister 1994)). La reducción de emisiones asociadas a Planes de Prevención o de Descontaminación Ambiental tiene efectos económicos, sociales y medioambientales, que se resumen en beneficios para los receptores de las emisiones y costos para el regulado, tópicos que serán abordados en la presente sección.

Figura 3. Diagrama metodología utilizada para la evaluación del AGIES. Análisis costo-beneficio



Fuente: Evaluación propia basado en (EPA 2000; MMA 2011)

Es importante considerar que los resultados del análisis costo-beneficio son tan solo un antecedente más para la toma de decisiones. Dada la existencia tanto de beneficios como de costos que no han sido valorizados, la decisión con respecto a la idoneidad de la política pública ambiental debe considerar este análisis sin transformar la efectividad económica en el único criterio para su aprobación (Fisher 1991; Arrow, Cropper et al. 1996).

2.1 Estimación de beneficios

Los beneficios valorizados asociados a las medidas del plan corresponden a impactos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de concentración ambiental de MP2.5 asociado a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida.

Por otro lado, no han sido evaluados beneficios en visibilidad, en materiales, efectos sobre ecosistemas, reducción de daños en arboles, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas del país y cobeneficios derivados de la reducción de *Black Carbon*⁴.

La Tabla 1 resume los efectos identificados e indica si estos han sido llevados a términos monetarios.

Tabla 1: Beneficios identificados derivados de la reducción de emisiones

Identificados	Valorizados
↓ Mortalidad prematura (MP)	Sí
↓ Morbilidad (MP, SO ₂)	Sí
↓ Productividad perdida (MP, SO ₂)	Sí
↓ Actividad restringida (MP)	Sí
↑ Visibilidad (MP)	No
↓ Corrosión materiales (SO ₂)	No
↑ Producción agrícola (MP, SO ₂)	No
↓ Efectos en Ecosistemas (SO ₂)	No
↑ Imagen País (recomendaciones OCDE)	No
↓ Depósito de contaminantes (MP, SO ₂)	No
↓ Efectos en la Salud en otras comuna (MP)	No
↑ Cobeneficios en reducción de <i>Black Carbon</i> (MP)	No

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios en Salud

Los beneficios en salud derivan de cambios en concentraciones de Material Particulado fino (MP2.5). Para estimar el cambio en la concentración de MP2.5 con respecto a un cambio en la emisión de un determinado contaminante (NO_x, COV_s, SO_x, y MP), se debe estimar el

⁴ Es un agente capaz de afectar el clima, formado debido a combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa. Corresponde a carbón puro que absorbe calor en la atmosfera, con tiempo de residencia que va de días a semanas. Se asocia al aumento de la temperatura global.

factor de emisión-concentración o FEC para cada zona geográfica. El FEC indica las toneladas necesarias de contaminante para aumentar en $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el promedio anual de concentración de MP. Los FEC utilizados en la evaluación fueron determinados usando modelos del tipo *roll back* simple (Noel de Nevers 1975; T. Y. Chang 1975), relacionando emisiones con concentraciones:

$$\text{FEC}_p = \left(\frac{\partial C_p}{\partial E_p} \right)^{-1} \approx \frac{E_p}{C_p}$$

Donde:

FEC_p : Factor emisión concentración para contaminante p, [(ton/año)/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)].

C_p : Concentración ambiental del contaminante p, [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

E_p : Emisión del contaminante p [ton].

A partir de la fracción de componentes elementales del MP y la relación de éstos con los contaminantes emitidos por las fuentes se obtienen los factores emisión-concentración, tal como se indica a continuación:

$$\text{FEC}_p = \frac{E_p}{CT_{MP_i} \cdot F_{MP_i,p}}$$

Donde:

CT_{MP_i} : Concentración ambiental total de MP10 o MP2.5, [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

$F_{MP_i,p}$: Fracción del componente elemental p en el MP.

La fracción del componente elemental utilizada es la siguiente⁵:

Tabla 2: Fracción Utilizada.

Componentes Elementales	MP2.5	MP10
Sulfato	6%	4%
Nitrato	26%	8%
C. Orgánico y Elemental	50%	29%
Amonio	10%	7%
Polvo Natural	3%	13%
No explicado	5%	39%

Fuente: Modelación del estudio (CONAMA 2007)

Los valores calculados de FEC son presentados en el anexo 5.1. Una vez obtenidos éstos, el cambio en la concentración de un contaminante p, en este caso MP2.5; se estima como:

⁵ Se recomienda actualizar la información de la Tabla 2, de manera de representar mejor la situación de calidad del aire en la zona.

$$\Delta C_{MP2.5} = \sum_i \frac{\Delta E_i}{FEC_i}$$

Donde el subíndice i corresponde a MP2.5 (primario), NO_x, COVs y SO_x (precursores de MP2.5 secundario).

Finalmente, el cambio en concentraciones ambientales se relaciona con el cambio en el número de eventos a través de la utilización de funciones dosis respuesta:

$$\Delta \text{Efecto}_{pj} = \sum_{i=1}^n e^{(\beta_{pj} \Delta C_{pi} - 1)} \cdot P_{ijp} \cdot Y_{0j}$$

Donde:

- $\Delta \text{Efecto}_{pj}$: Cambio en efecto en salud j debido al delta de emisión del contaminante p [(ug/m³)⁻¹].
- β_{pj} : Coeficiente de riesgo unitario del efecto en salud j y contaminante p [(ug/m³)⁻¹].
- ΔC_{pi} : Cambio en concentración de contaminante p en ubicación i [ug/m³].
- P_{ijp} : Población i expuesta al contaminante p que puede sufrir efecto en salud j [habitantes]
- Y_{0j} : Tasa de incidencia base [casos / (habitantes- año)]

Al linealizar⁶ la expresión anterior se obtiene:

$$\Delta \text{Efecto}_{pj} \approx \sum_{i=1}^n \beta_{pj} \cdot \Delta C_{pi} \cdot P_{ijp} \cdot Y_{0j}$$

Esto implica que para la evaluación se asume una relación lineal entre los niveles de concentración y daños en la salud.

Finalmente, el beneficio se obtiene multiplicando el número de casos por la valoración asociada de padecer uno de los efectos valorados, tal como se señala a continuación:

$$\text{Beneficio}_p = \sum_j \Delta \text{Efecto}_{pj} \cdot VU_j$$

Donde:

- Beneficio_p : Beneficio de la reducción de la concentración ambiental de p , en este caso MP_{2.5}
- VU_j : Valoración unitaria de cada efecto j evaluado [UF/caso]

⁶ Expansión de Taylor de primer orden de la función exponencial. La aproximación es razonable dado que el coeficiente de riesgo β es pequeño.