



IV-B) PROPUESTA DE REGULACIÓN SECTOR TRANSPORTES

Aspectos como la toxicidad de las partículas diesel y las altas concentraciones de material particulado fino, justifican incorporar una regulación de aplicación gradual que permita mitigar los impactos directos de las emisiones desde fuentes móviles. Este enfoque es consistente con el control prioritario de las emisiones directas de partículas que se observa a nivel internacional, donde se han ido incorporando mayores exigencias a los vehículos diesel².

Para esta regulación se han identificado aquellos aspectos de las normas de entrada que establece el PPDA³ de la Región Metropolitana que favorecen la reducción de emisiones para vehículos nuevos porque la mayor parte será de aplicación nacional, de acuerdo con la implementación de la estrategia de control de emisiones del transporte que está llevando adelante el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Transportes.

En complemento con las normas de entrada, se establecen exigencias específicas para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins orientadas a reducir las emisiones de los vehículos en uso y medidas orientadas a reducir las emisiones provenientes del sistema de transporte público, específicamente de los buses. De esta forma se establecen los siguientes lineamientos para incorporar en la regulación:

- Normas de entrada más exigentes para vehículos nuevos livianos, medianos, pesados y motos.
- Implementación de un programa de fortalecimiento de las capacidades de inspección y fiscalización de vehículos en uso.
- Control de emisiones del transporte público.
- Control de emisiones del transporte de carga.
- “Zona verde” de protección ambiental en la ciudad de Rancagua

Las primeras cuatro líneas consideran que estarán disponibles los combustibles a nivel nacional. La calidad de combustibles vehiculares para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins corresponde a las especificaciones denominadas “resto país”, que son establecidas por el Ministerio de Energía en concordancia con los requerimientos necesarios para la incorporación de nuevas normas de emisión en el PPDA RM.

Las especificaciones actualmente vigentes consideran los siguientes plazos y contenidos de azufre:

- Diesel: 50 ppm de azufre a partir del 1 de enero del año 2010.
- Gasolinas: 30 ppm de azufre a partir del 1 de enero del año 2010.

No obstante lo anterior, para efectos de este Plan, se requiere que el diesel y la gasolina cuenten con un máximo de 15 ppm de Azufre al 2013 en paralelo con la introducción de las normas Euro V de vehículos livianos y medianos, de forma tal de lograr la mayor eficiencia en convertidores catalíticos y filtros de partículas. La modificación del DS N 319 del Ministerio de Energía, que se encuentra actualmente en revisión de la Contraloría General de la República, establece septiembre de 2012 como plazo para que los contenidos de azufre en gasolinas a nivel nacional se ajusten a 15 ppm como máximo.

En cuanto al diesel con máximo de 15 ppm de azufre, actualmente los Ministerios del Medio Ambiente, Energía y Transportes están llevando adelante un proceso de revisión de la regulación vigente de forma tal de contar con distribución de este combustible a nivel nacional a partir del año 2013.

Adicionalmente a las regulaciones de la calidad de los combustibles vehiculares, se establece que todos los vehículos que circulen en el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins deberán usar combustibles cuya composición se ajuste a las exigencias fijadas en el presente anteproyecto y la demás normativa que les sea aplicable, lo cual debe ser fiscalizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

4.1 Normas de entrada para vehículos nuevos

A nivel internacional se observa la consolidación de nuevas tecnologías de baja emisión, representadas principalmente por la masificación de filtros de partículas en vehículos diesel y vehículos livianos que cumplen estándares de emisión cada vez más exigentes. En este contexto, este plan puede favorecerse por las nuevas normas que incorpora el PPDA de la Región Metropolitana, el cual en su última actualización⁴ establece un conjunto de normas e incentivos para que el parque vehicular incorpore éstas tecnologías y permita una reducción sustancial en las emisiones unitarias de compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno y

² En el caso de Estados Unidos, se han establecido normas de ingreso que incorporan la exigencia de filtros de partículas a los vehículos diesel. Para los vehículos en uso, la normas son complementadas con programas voluntarios financiados con fondos públicos para el retrofit de motores, en el marco de un programa denominado Campaña Nacional Para el Diesel Limpio (National Clean Diesel Campaign, NCDC)

³ Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférico de la Región Metropolitana

⁴DS N° 066, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia



material particulado fino. De esta forma, se espera que a mediano plazo, producto de la renovación natural del parque vehicular, se logre reducir las emisiones del parque vehicular en su conjunto.

Cabe mencionar que el PPDA de la Región Metropolitana establece normas de emisión para vehículos que se inscriben en dicha Región, por lo tanto no son directamente aplicables al Valle Central de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. No obstante lo anterior, en la práctica se ha observado que en vehículos livianos, medianos y camiones, la mayor parte de la oferta a nivel nacional se ajusta a dichas normas.

Para transformar lo anterior en una exigencia, el Ministerio de Medio Ambiente inició durante el año 2011 un proceso normativo orientado a aumentar las exigencias para las normas de entrada a nivel nacional. De esta forma, se inició la revisión de las normas de entrada que se indican a continuación:

Decreto	Tramo 1	Tramo 2
DS 55/94 Vehículos Motorizados Pesados	Euro IV / EPA 2007 Aplica para vehículos entre 3.860 kg y 15.000 kg. Euro IV / EPA 2004 Aplica a vehículos mayores a 15.000 kg. (Para buses urbanos el límite de MP (gr/bHP) es 0,05) 1 abril 2012 Tratándose de buses los límites anteriores regirán a contar del 1 de septiembre de 2013	Euro V / EPA 2007 1 octubre 2014 Nuevos modelos 1 octubre 2015 Todos los modelos
DS 54/94 Vehículos Motorizados Medianos	Euro IV o Tier2 Bin 8 Aplica a nivel nacional, vehículos diesel y gasolina. 6 meses de publicada. Considera diesel con 50 ppm S, el cual está disponible desde enero 2010.	Euro V o Tier 2 Bin 5 Aplica a nivel nacional Vehículos diesel : 1 de Septiembre de 2013. Se evaluará disponibilidad de diesel de 15 ppm S a nivel nacional, de lo contrario se pospone un año la entrada en vigencia, para vehículos diesel (no incluye R.M.) Vehículos a gasolina: 1 de Septiembre de 2014.
DS 211/91 Vehículos Motorizados Livianos	Euro IV o Tier2 Bin 8 Aplica a nivel nacional, vehículos diesel y gasolina. 6 meses de publicada. Considera diesel con 50 ppm S, el cual está disponible desde enero 2010.	Euro V o Tier 2 Bin 5 Aplica a nivel nacional Vehículos diesel : 1 de Septiembre de 2013. Se evaluará disponibilidad de diesel de 15 ppm S a nivel nacional, de lo contrario se pospone un año la entrada en vigencia, para vehículos diesel (no incluye R.M.) Vehículos a gasolina: 1 de Septiembre de 2014.
DS 104/01 Motocicletas	En proceso de elaboración de anteproyecto. Se espera implementar al menos la norma EURO III a nivel nacional. Eventualmente se establecerá un segundo tramo con mayores exigencias.	

4.2 Implementación de un programa de fortalecimiento de las capacidades de inspección y fiscalización de vehículos en uso.

El beneficio que se puede obtener de las mejores tecnologías depende de la disponibilidad de los combustibles más limpios y de la mantención que se realice a los vehículos en uso. Esto último requiere de fiscalización, la que debe realizarse por medio de programas de inspección permanente (revisiones técnicas) y programas de fiscalización en vías.

La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones deberá fortalecer las capacidades de fiscalización de las medidas ambientales que se establecen en el presente plan en vías de las comunas pertenecientes a la zona saturada.

Los procesos de licitación para la operación de plantas de revisión técnica para la región del Libertador General Bernardo O'Higgins se deben iniciar en el año 2014, por lo que durante el año 2012 se debe comenzar el proceso de elaboración de bases de licitación incorporando en dichas bases la obligatoriedad de pedir el equipamiento para medir bajo la metodología ASM.



Considerando los antecedentes presentados, se deben fortalecer los objetivos ambientales de la fiscalización del transporte, fortalecimiento de las capacidades y el aumento de los recursos.

Para el mejoramiento de los actuales sistemas de control, se plantean las siguientes actividades que la SEREMI del Medio Ambiente en forma conjunta con la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones deberá ejecutar:

-La Seremi del Medio Ambiente deberá elaborar una propuesta de fortalecimiento del sistema de inspección y mantención vehicular para la zona saturada, sobre la base de un estudio de diagnóstico de las emisiones vehiculares medidas en plantas de revisión técnica A1, A2 y B. El estudio deberá considerar un análisis comparativo con los resultados disponibles en la Región Metropolitana, de forma tal de detectar ámbitos en que sea necesario implementar acciones correctivas.

-La Seremi de Transportes y Telecomunicaciones deberá fortalecer sus capacidades para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales en la vía pública. Los esfuerzos de fiscalización deberán focalizarse en aquellas categorías vehiculares que aportan los mayores impactos y en vías de alto tráfico. Para su implementación, las seremis de transportes y del medio ambiente deberán elaborar un Programa de financiamiento regional por un periodo de 5 años, que será postulado a fondos FNDR.

Complementariamente, la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente Región de O'Higgins evaluará la implementación de medidas adicionales orientadas a fortalecer el control de emisiones de vehículos en uso en Plantas de Revisión Técnica y en la vía pública.

-Implementar la primera fase del ASM⁵ en plantas de revisión técnica de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins⁶, de la misma forma que se hizo en la Región Metropolitana a partir del año 2008 según la norma (D.S. 149/2006 Ministerio de Transportes). La SEREMI del Medio Ambiente y la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones desarrollarán durante los 12 meses posteriores a la publicación del plan, los estudios necesarios para establecer la forma de implementar esta exigencia en la próxima licitación de plantas de revisión técnica.

-Ajustar los límites para la fiscalización de las emisiones de vehículos en uso en vías públicas y en plantas de revisión técnica. Lo anterior está siendo realizado en el marco del Programa de Aire Limpio del Ministerio del Medio Ambiente, que contempla la revisión del DS 4/94 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece estos parámetros y cuya Resolución de Inicio se realizó en abril de 2011. Esta revisión está orientada a armonizar las exigencias a nivel nacional con las actuales exigencias de la Región Metropolitana.

-La Seremi de Transportes y Telecomunicaciones deberá incorporar exigencias para el sellado de bombas inyectoras diesel en buses de transporte público y el establecimiento de talleres autorizados para su reparación, como se exige en la Región Metropolitana desde la década pasada. Lo anterior en atención a que la manipulación de las bombas inyectoras tiene un importante impacto en las emisiones producidas por los buses de transporte público.

-Actualmente en la ciudad de Rancagua comenzará a ejecutarse el proyecto SCAT (Sistema de Control de Áreas de Tránsito) a través de una unidad de carácter regional que se encontrará operativa durante el año 2012. Adicionalmente la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones trabajará en estudios que permitan establecer los elementos técnicos que deberán tener los semáforos en otras comunas de la región para ser controlados por la unidad central. Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones de la Región junto con los servicios públicos competentes trabajará en extender la cobertura de administración y control del Sistema de Control de Área de Tránsito una vez que este se encuentre operativo en la ciudad de Rancagua, a los semáforos instalados en las comunas de Rengo, San Vicente y San Fernando, si así se justifica.

⁵ ASM corresponde a una prueba de emisiones que permitirá simular un funcionamiento más cercano a las condiciones reales en las plantas de revisión técnica. Se denomina ASM por su sigla en inglés, Acceleration Simulation Mode.

⁶ El Artículo 10 de la norma de emisión establece que entrará en vigencia en la Región Metropolitana a partir de septiembre de 2007. En las regiones V, VI, VIII y IX, entrará en vigencia doce meses después que las plantas de revisión técnica que operen en las regiones respectivas cuenten con los equipos necesarios para controlar dicha norma. Cada una de las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales de Transportes dictará una resolución en que dejará constancia del cumplimiento de la condición mencionada y expresará la fecha en que se cumpla el plazo aludido. Dicha resolución deberá publicarse en el Diario Oficial.



4.3 Control de emisiones del transporte público

Los buses de transporte público constituyen la principal fuente de emisiones de material particulado fino y ultrafino, si se considera el aporte total asociado a fuentes móviles. Son este tipo de emisiones las que deben ser sometidas a control prioritario en el sector por su alto impacto sobre la salud de la población.

El Decreto Supremo N°130/2001 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece las normas de emisión para buses urbanos en la Región Metropolitana, incorpora la exigencia de cumplir un estándar equivalente a norma Euro III con filtro de partículas del tipo DPF desde enero de 2010 y un estándar equivalente a Euro IV con filtro de partículas, a partir de septiembre de 2012. Considerando que está disponible el diesel con un contenido máximo de 50 ppm de azufre, es técnicamente factible evaluar su exigencia para buses urbanos en zonas con problemas de contaminación por partículas. En su defecto, se deberán establecer los incentivos en las bases de licitación para flotas que incorporen buses de baja emisión.

A partir de la publicación del plan de prevención, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el marco de sus facultades legales, deberá implementar un programa destinado a que el sistema de transporte público del Valle Central de la Región de O'Higgins reduzca sus emisiones de Material Particulado en el periodo 2012-2015. Para conseguir estas reducciones, se podrán considerar entre otras, las siguientes alternativas:

4.3.1 Programa de renovación de buses

La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones en conjunto con Gobierno Regional, desarrollarán un programa de chatarrización para buses que presten servicios de transporte público de la zona saturada, por la vía del retiro y destrucción de vehículos antiguos y renovación de vehículos nuevos.

Mediante resolución exenta 1672 del 5 de septiembre de 2011 del Gobierno Regional de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins fueron aprobadas las bases de la convocatoria para la presentación de postulaciones al programa especial de renovación de buses de la región. Dicho programa considera la compra de buses, minibuses, trolebuses y taxibuses usados debiendo disponer la destrucción y conversión en chatarra de éstos, garantizando la posterior renovación por vehículos de menor antigüedad. A fin de materializar este programa durante el año 2011 se celebró un convenio de colaboración entre el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Gobierno Regional. La convocatoria 2011 para este programa contó con un presupuesto disponible de \$600.000.000. Gobierno Regional otorga a los beneficiarios del programa un incentivo económico por concepto de valor de compra según lo establecido en la Resolución Exenta 2332 de 2011 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en concordancia con el artículo 7 del Reglamento.

4.3.2 Exigencias bases de licitación transporte público

Mediante resolución exenta 494 del 22 de febrero de 2012 se prorroga la vigencia y modifica resolución exenta N° 2.308 de 2010. Dicha resolución establece condiciones específicas de operación y utilización de vías para servicios urbanos de transporte público de pasajeros en la comuna de Rancagua, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la "Licitación Pública de Vías de la ciudad de Rancagua a Servicios Urbanos de Transporte Público Remunerado de Pasajeros Prestado por Buses" (Licitación de Vías de Rancagua 2004, aprobadas por resolución 3/2004 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones). La prórroga indicada rige a contar del 26 de febrero de 2012 y hasta el 25 de agosto de 2013, o bien, hasta la fecha en que comience la puesta en marcha de la Licitación de Vías de Rancagua. Actualmente, en relación a las emisiones, las condiciones de operación sólo consideran que los vehículos de la flota cumplan con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y que se podrá reemplazar vehículos de la flota sólo por aquellos que no superen los 12 años de antigüedad.

Una vez publicado el decreto en el diario oficial la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones deberá incorporar en las bases de licitación del transporte público de la ciudad de Rancagua y en posibles medidas de ordenamientos aplicadas al resto de las comunas que conforman la zona saturada, exigencias orientadas a reducir las emisiones provenientes del sistema de transporte público:

-Establecer los incentivos en las bases de licitación para flotas que incorporen buses de baja emisión.

-Buses de transporte interurbano, urbano y rural, destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva en la zona saturada deberán contar con sistemas post tratamiento de las emisiones de material particulado. Los sistemas de post tratamiento corresponderán a dispositivos de post combustión denominados filtros de partículas diesel (sigla en inglés DPF) según el D.S.65/2004 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La certificación de los sistemas de post tratamiento de emisiones que se utilicen en la zona saturada deberá ser realizada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.



La reducción en la emisión de material particulado se alcanzará por el efecto conjunto de ingreso de buses nuevos con mejor tecnología, el retiro de los vehículos sin certificación de emisiones, la reducción de la antigüedad máxima.

4.4 Control de emisiones del transporte de carga

Este programa deberá apuntar a reducir los impactos del transporte de carga, con énfasis en las zonas de alto impacto, incluyendo las siguientes medidas:

- Fortalecimiento de la fiscalización de camiones en zonas de alto impacto, a través de un programa específico de fiscalización que deberá ser elaborado por la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones dentro del plazo de 6 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial.

- Retiro de los camiones más antiguos que no cuentan con certificación de emisiones. Esto requiere la implementación de un programa de chatarrización de camiones que deberá ser elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Energía, dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial. Este programa de carácter voluntario estará orientado a estimular y facilitar la reducción de contaminantes locales en la zona saturada por la vía del retiro y destrucción de los camiones más antiguos. El diseño del programa deberá considerar el actual programa de chatarrización de camiones del Ministerio de Energía.

- Fiscalizar el cumplimiento de la normativa que impide la circulación de camiones de más de 28 años por carreteras. El D.S.Nº 300/95, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones establece que los vehículos motorizados de carga con una capacidad de carga útil de 1.750 Kg. o más, que efectúen transporte de carga entre puntos que disten más de 130 kilómetros entre sí y que utilicen los caminos o rutas que se indican deberán tener una antigüedad inferior o igual a 28 años.

4.5 "Zona verde" de protección ambiental en la ciudad de Rancagua

Se establecerá una "zona verde" de protección ambiental y baja emisión en el damero central de la ciudad de Rancagua, caracterizada por su alta presencia de población, cumpliendo con lo siguiente:

- Dentro del plazo de 6 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, se aplicará una restricción de circulación en el damero central de la ciudad de Rancagua, entre la Calle Ramón Freire por el oriente; Avenida Viña del Mar -Estación por el poniente; Avenida Libertador Bernardo O´Higgins por el norte y Calle Antonio Millán por el sur. Dicha restricción se aplicará a vehículos no catalíticos que circulen al interior del área establecida, con excepción de taxis colectivos, buses de transporte público, transporte escolar y vehículos inscritos en el registro de transporte privado de la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones.

- El área que será regulada por esta restricción de circulación, así como también el calendario de restricción será establecida por Resolución emitida por la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones.

- Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial la municipalidad en conjunto con la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones desarrollarán Planes que establezcan redes de Ciclovías, implementarán facilidades para bicicletas, estacionamientos en lugares estratégicos y sistemas que permitan generar integración entre modos no motorizados y transporte público fomentando un cambio modal en las zonas de protección ambiental de la comuna de Rancagua.

CAPITULO V. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A INDUSTRIAS EN EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O´HIGGINS

V-A) FUNDAMENTO DE LA REGULACIÓN SECTOR INDUSTRIAS

De acuerdo a los antecedentes del inventario de emisiones regional con base en el año 2006 y la proyección realizada para la zona saturada tomando como año base 2007 (Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O´Higgins", 2008) el sector industrial aporta un 2% de las emisiones de MP10. Sin embargo, al analizar el aporte en relación a los principales centros urbanos que conforman la zona saturada el aporte a las emisiones de MP10 de este sector alcanza un 9% en la ciudad de San Fernando. Asimismo, este sector cobra relevancia al analizar su aporte en SO₂ de un 68% y de 26% de NO_x, precursores del material particulado, como se aprecia en la figura siguiente:



Aportes Sector Industrial
Emisiones MP10, SO₂ y NO_x
Zona Saturada Valle Central

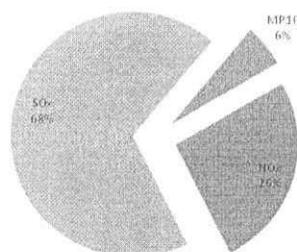


Figura 25. Emisiones de MP10, NO_x, SO₂ sector industrial zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

En base a los antecedentes anteriores el Plan de Descontaminación Atmosférica pone énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la industria en consideración a sus aportes en emisiones de MP10, pero también considerando su aporte en precursores del material particulado (especialmente SO₂ y NO_x).

Al analizar el sector industrial de la zona saturada del Valle Central se observa que las calderas industriales representan el mayor aporte de este sector con un valor de 36% de emisiones de MP10. Cabe consignar que el sector procesamiento de granos, que para el inventario de emisiones 2006 registraba un valor de 28% de aporte a MP10, ha disminuido su aporte ya que en la actualidad se encuentran utilizando principalmente gas en sus procesos de secado reemplazando el uso de leña como combustible, sin embargo estas fuentes resultan relevantes dada su ubicación cercana a los centros poblados y al aporte de emisiones producto de descarga de camiones, sistema de transporte de producto y desgrane que se deben realizar en un sitio confinado y con control de emisiones. Destaca asimismo el aporte del sector termoeléctrico (10% de emisiones de MP10) que es abordado por la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas publicada en Junio del 2011 en el Diario Oficial. Los procesos de producción de hierro y acero también representan un aporte importante con un 13% de las emisiones de MP10. Resulta relevante asimismo el sector panaderías que, si bien aporta con un 1% a las emisiones de MP10 en la zona saturada del sector, tienen relevancia dada su cercanía a la población y el uso principalmente de leña como combustible.



Figura 26. Emisiones de MP 10 según tipo de fuentes sector industrial zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

En general las calderas son operadas sin control de emisiones o con equipos básicos de control y utilizan principalmente leña y petróleo N°6, lo que implica que las emisiones de estas fuentes alcanzan un valor de 74,80 ton/año de emisiones de MP10; 774,51 ton/año de NO_x y 1956,92 ton/año de SO_x. El consumo de Petróleo N° 6 contribuye en gran medida a altos niveles de emisión de los contaminantes NO_x (39,92%), SO_x (1,22%) y PTS (8,37%), con su fracción menor a 10 µm (10,51%). En panaderías destaca el uso de leña, con un consumo superior a 3.000 Ton de leña el año 2006. La industria de hierro y acero es la industria de mayor tamaño responsable de las emisiones de MP10 en la comuna de Rancagua debido a operación de procesos sin combustión, siguiéndoles en aporte las calderas y panaderías para el mayor centro urbano de la zona saturada.

Tabla 7. Aporte en emisiones de MP10, SO_x y NO_x (ton/año) de fuentes estacionarias de la zona saturada del Valle Central

Clasificación Inventario	MP10 (ton/año)	NO _x (ton/año)	SO _x (ton/año)
Caldera Industrial	86,04	942,42	2.397,12
Faenamiento de Animales	2,58	19,72	68,97
Grupos Electrógenos	4,5	1.268,39	0,34
Panaderías	2,55	1,46	1,17
Procesamiento de Granos	67,06	1,65	0,08
Productos de Hierro y Acero	31,57	4,53	4,04
Termoeléctrica	23,67	239,79	95,81
Producción de vidrio	20,24	192,72	346,9
Total	238,21	2.670,68	2.914,43

Fuente: Elaboración propia en base a Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008

A continuación se presentan las fuentes estacionarias que emiten más de 1 ton/año de MP10, más de 1 ton/año de SO_x y más de 1 ton/año de NO_x y se encuentran ubicadas en la zona saturada del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins:

Tabla 8. Aporte en emisiones de fuentes estacionarias de la zona saturada del Valle Central que emiten más de 1 ton/año MP10, más de 1 ton/año de SO_x y más de 1 ton/año de NO_x

Clasificación Inventario	Nº Fuentes	Emisión Total MP10 (Ton/Año)	Emisión Total SO _x (Ton/Año)	Emisión Total NO _x (Ton/Año)
Caldera Calefacción	1		9,25	3,21
Caldera Industrial	23	59,76	1932,98	760,35
Grupos electrógenos	1			3,92
Procesamiento de Granos	3	42,69		
Producción de vidrio	1	20,24	77,09	192,72
Productos de hierro y acero	1	29,23		
Termoeléctrica	2	20,78	26,82	175,3
TOTAL	32	172,7	2046,14	1135,5

Fuente: Elaboración propia en base a Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008

El Programa de Aire Limpio incorpora dentro de los lineamientos estratégicos 2011-2014 una línea de trabajo específica para el control de las emisiones atmosféricas del sector industrial, cuya primera prioridad es reducir las emisiones al aire de MP, SO₂, NO_x para controlar las concentraciones de MP2,5 en la atmosfera. La segunda prioridad es reducir las emisiones al aire de metales pesados. Se definen estas prioridades con el fin de reducir el riesgo de efectos adversos sobre la salud de las personas y los ecosistemas. El principal componente que se ha priorizado dentro del control industrial está orientado al establecimiento de normas de emisión para grandes emisores industriales. Las normas consideradas para el periodo 2011 a 2014 corresponden a Norma de emisión para fundiciones, norma de emisión para calderas y procesos de combustión y norma de emisión para grupos electrógenos. Actualmente se encuentra en etapa de elaboración el estudio "Antecedentes para elaborar una Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión en el Sector Industrial, Comercial y Residencial" que busca generar antecedentes básicos para iniciar la elaboración de una norma de emisión para calderas y procesos de combustión.

Dados los antecedentes indicados, el Plan de Descontaminación Atmosférica pone énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la industria en consideración a sus aportes en emisiones de MP10, pero también considerando su aporte en precursores del material particulado (especialmente SO₂ y NO_x). Se orienta a regular a aquellas fuentes nuevas y existentes consideradas "mayores emisores" de MP10, SO₂ y NO_x en la zona saturada del Valle Central, estableciendo además exigencia de medidas operacionales para disminuir emisiones fugitivas en la industria de procesamiento de granos, exigencia de información de grupos electrógenos, un programa de apoyo y mejoramiento del sector panaderías y la compensación de emisiones para fuentes nuevas que se instalen en la zona saturada del Valle Central.



Asimismo, se considera una norma de emisión de MP10, SO₂ y NO_x para calderas. En la Tabla 9 se presenta el registro de calderas disponible en la SEREMI de Salud a diciembre de 2011. Como se aprecia los combustible mayormente utilizados en la zona saturada del Valle Central para este tipo de fuentes corresponden a Diesel 5 y 6, gas licuado y leña.

Tabla 9. Registro de calderas existentes la zona saturada del Valle Central según uso de combustible

Combustible	Nº Calderas
Aceite/Petróleo	1
Biomasa	2
Carbón	5
Carboncillo	5
Diesel 5 y 6	48
Diesel 2	8
Gas licuado/diesel	2
Gas licuado	39
Gas natural/diesel	4
Gases otro proceso	2
Leña	16
TOTAL	132

Fuente: Elaboración propia en base a Registro de Calderas SEREMI de Salud a diciembre de 2011 según D.S. Nº48/84 del Ministerio de Salud.

A continuación, a modo de referencia, se presenta el aporte en emisiones de MP10, SO₂ y NO_x para el total de las calderas existentes en la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que incluye a las fuentes de la zona saturada del Valle Central y aquellas que no se encuentran ubicadas en la zona saturada.

	EMISIONES (ton/año)		
	MP10	NO _x	SO ₂
Leña	46,7	11,0	0,6
Petróleo	64,8	242,0	846,4
Carbón	73,7	34,6	507,8
Gas	0,7	9,9	1,2
Biomasa	73,9	17,3	0,9
TOTAL	260,0	314,8	1356,9

Fuente: Elaboración propia en base a estudio "Antecedentes para elaborar una Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión en el Sector Industrial, Comercial y Residencial".

V-B) PROPUESTA DE REGULACIÓN SECTOR INDUSTRIAS

5.1 Metas de emisiones de MP10, SO_x y NO_x para "mayores emisores" del sector industrial para fuentes existentes en la zona saturada del Valle Central

Se entenderá por "mayores emisores" de MP10, SO_x y NO_x a los siguientes establecimientos industriales:

- Cuya emisión sea igual o superior a 6 ton/año de MP10 (*)
- Cuya emisión sea igual o superior a 36 ton/año de SO_x (*)
- Cuya emisión sea igual o superior a 16 ton/año de NO_x(*)

(*)Valores representan el 90% del total de emisiones del sector industrial en base a inventario de emisiones Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008.

La meta de emisión para "mayores emisores" corresponderá al nivel de emisiones con tecnología incorporada bajo criterio de mejores técnicas disponibles, que dé cuenta de técnicas para evitar o reducir las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas, considerando beneficios ambientales y costos razonables para el regulado.

Los emisores deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente, en un plazo de 3 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los antecedentes que permitan determinar la meta. La definición de la meta estará sujeta a los antecedentes presentados y al informe favorable de la SEREMI de Salud. Los antecedentes presentados deberán contener a lo menos niveles de emisiones, su justificación y el mecanismo de monitoreo. El plazo para el



cumplimiento de las metas será de 12 meses desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial.

Los titulares de las fuentes existentes y nuevas de la zona saturada del Valle Central, cuya emisión sea igual o superior a 6 ton/año de MP10; igual o superior a 36 ton/año de SO_x; igual o superior a 16 ton/año de NO_x y que no estén obligados a presentar declaración anual de emisiones de acuerdo a lo establecido en el D.S.138/2005 deberán presentar ante la SEREMI de Salud a lo menos 1 vez al año una declaración de emisiones de sus fuentes.

5.2 Medidas operacionales para disminuir emisiones fugitivas en industrias de procesamiento de granos

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, las industrias que conforman el Sector Procesamiento de Granos (Secado de semillas, silos y otros), que se encuentren ubicadas o se instalen en la zona saturada del Valle Central deberán establecer medidas operacionales que permitan disminuir sus emisiones fugitivas de material particulado en los procesos de descarga, transporte y desgrane mediante cubrimiento en estos procesos.

5.3 Registro e información funcionamiento grupos electrógenos

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los grupos electrógenos que se encuentren ubicados o se instalen en la zona saturada del Valle Central deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, con el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser registradas e informadas anualmente mediante la Declaración de Emisiones a la SEREMI de Salud.

5.4 Diagnóstico, programa de apoyo a mejoramiento tecnológico y cumplimiento de límite emisión para panaderías del área urbana de la zona saturada

- Dentro del plazo de 6 meses, contados de la publicación del Decreto la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI de Salud, la SEREMI de Economía y Gobierno Regional realizarán un estudio diagnóstico del sector panaderías del área urbana de las 17 comunas que conforman la zona saturada y diseñarán un programa de mejoramiento productivo del sector que incluya el análisis de aporte de emisiones.
- Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía y sus servicios con apoyo de la SEREMI de Medio Ambiente deberán implementar un Programa de Apoyo al mejoramiento productivo del sector panaderías en la zona saturada, que permitan disminuir su aporte en emisiones de material particulado, sujeto a los instrumentos y programas disponibles en cada servicio involucrado.
- Dentro del plazo de 18 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial todas las panaderías que se encuentren ubicadas o se instalen en el área urbana de la zona saturada deberán cumplir con un límite de emisión de MP10 de 50 mg/m³N, normalizado a 25°C y 1 atmósfera y corregido por O₂, de acuerdo al combustible.

5.5 Límites de emisión de MP10, SO_x y NO_x para calderas

Se establece un límite de emisión de MP10, SO_x y NO_x para calderas, fuentes nuevas y existentes en la zona saturada del Valle Central, tomando como base los valores propuestos en el estudio "Antecedentes para elaborar una Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión en el Sector Industrial, Comercial y Residencial" para fuentes con capacidad térmica desde 5 MWt e indicados como escenario 2 cuyo enfoque considera el principio de diferenciación en base al uso de la mejor tecnología disponible.

Combustible	Límite de Emisión MP mg/m ³ N	Límite de Emisión NO _x mg/m ³ N	Límite de Emisión SO ₂ mg/m ³ N
Gas	50	50	10
Petróleo N°2	50	200	50
Petróleo N° 6	50	200	50
Biomasa	50	100	50
Carbón	50	100	50

Normalizado a 25°C y 1 atmósfera y corregido por O₂, de acuerdo al combustible de 3% para combustibles líquidos y gaseosos, 6% para combustibles sólidos y 11% para biomasa. (*) La potencia térmica en MWt se define como la multiplicación de la demanda nominal y el poder calorífico superior del combustible.



- Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con el límite de emisión dentro del plazo de 12 meses desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial y las fuentes nuevas desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial.
- Respecto del monitoreo para aquellas fuentes cuya potencia térmica está entre 5 y menos de 50 MWt se deberán realizar 2 mediciones por año; para aquellas fuentes con una potencia térmica ≥ 50 MWt se deberá establecer un monitoreo continuo.

CAPITULO VI. COMPENSACIÓN DE EMISIONES REVISAR CON SEA

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la siguiente tabla deberán compensar sus emisiones en un 120%.

Contaminante	Emisión máxima Ton/año
MP10	6
SO _x	36
NO _x	16

La compensación de emisiones será de un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto para el o los contaminantes para los cuales se sobrepasa el valor indicado en la tabla precedente. Estas emisiones corresponderán a emisiones directas, es decir, las que se emitirán dentro del terreno donde se desarrolle la actividad, y a las emisiones indirectas, tales como, las asociadas al aumento del transporte producto del nuevo proyecto o actividad.

Al someterse los proyectos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán entregar un Programa de compensación de emisiones. Dicho programa deberá contener como mínimo los siguientes antecedentes:

- Una estimación de sus emisiones de material particulado y sus precursores por año calendario.
- Una propuesta de programa de seguimiento que contemple un mecanismo de verificación.
- Las medidas de compensación que se proponen, y el cronograma que grafique el periodo de tiempo o plazo en que se harán efectivas.
- La estimación de las emisiones a compensar, la metodología de estimación de emisiones y un anexo con la memoria de cálculo.

El Programa debe ser presentado dentro de los 3 meses siguientes a la aprobación del proyecto por parte del Servicio de Evaluación Ambiental o en un plazo que éste determine, según las características del proyecto. Sin perjuicio de ello, los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones, podrán dar inicio a sus actividades al contar con la aprobación del respectivo plan de compensación por parte del Servicio de Evaluación Ambiental o con el visto bueno de dicho servicio.

Las medidas de compensación deberán reunir las siguientes características:

- Efectivas, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
- Equivalentes en términos de emisiones de MP10, SO₂ y NO_x.
- Adicionales, es decir, 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 por particulares.
- Permanentes, esto es, que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto o actividad está obligado a reducir emisiones.

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, todos aquellos proyectos habitacionales, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que aseguren la inclusión de un sistema de calefacción alternativo a leña no deberán compensar sus emisiones de material particulado.

Dentro del plazo de 6 meses, contados de la publicación del Decreto en el Diario Oficial la SEREMI del Medio Ambiente publicará en la página web del PDA de la zona saturada del Valle Central una guía que oriente a los titulares de proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en la elaboración del Programa de compensación de emisiones.



CAPITULO VII. PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS

7.1 Estudio estimación aporte de emisiones de tranques de relave

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con la SEREMI de Salud y las actividades productivas involucradas deberán realizar un estudio que permita estimar el aporte de las emisiones provenientes de los tranque de relaves sobre la zona saturada del Valle Central. En la eventualidad de encontrarse un aporte de emisiones de dichos tranques sobre la zona saturada, se deberá generar un Plan de Gestión que permita disminuir dicho aporte.

7.2 Inventario de emisiones y estudios de seguimiento y caracterización de contaminantes

El Ministerio del Medio Ambiente cada cinco años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada del Valle Central y realizará adicionalmente estudios de seguimiento y caracterización de los contaminantes primarios y secundarios observados en la región.

7.3 Recursos humanos y financieros por parte de los servicios públicos

Una vez publicado el presente decreto en el Diario Oficial, los servicios públicos que participan de la aplicación de medidas contenidas en este decreto 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 del Valle Central.

7.4 Registro de fuentes estacionarias de emisión

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Salud mantendrá un registro actualizado del total de fuentes estacionarias de emisión de la zona saturada, al cual se podrá acceder desde la página web del PDA de la zona saturada del Valle Central.

7.5 Instrumentos de Producción Limpia

- Estimación de emisiones por Acuerdo de Producción Limpia sector Metalmeccánico

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía y CPL Regional a través del Acuerdo de Producción Limpia del sector Metalmeccánico, entregarán antecedentes respecto del aporte de emisiones de material particulado del sector Fundiciones Metalmeccánicas adheridas a dicho acuerdo.

- Instrumentos de Producción Limpia

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones y la SEREMI de Economía trabajarán con el sector transportes 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 de competencias y capacidades en producción limpia.

CAPITULO VIII. PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRITICOS

El Plan Operacional para enfrentar episodios críticos por material particulado respirable MP10 corresponde a las acciones programadas para implementar medidas de prevención y/o mitigación de la exposición de la ciudadanía a altas concentraciones de MP10, que se desarrollará anualmente en el periodo de vigencia del PDA. El periodo de gestión de episodios críticos comprenderá entre el 1 de abril y 31 de agosto de cada año, ambos días inclusive.

El plan será definido a partir de la implementación del sistema de pronóstico de calidad del aire para MP10, desarrollado según lo establecido en el DS.Nº59/98. Además contará con un plan comunicacional a través del cual se pondrá a disposición de la ciudadanía la información de calidad del aire, levantada en las estaciones oficiales de la red.

El Plan contempla la implementación de un sistema de pronóstico que deberá ser oficializado por la autoridad competente previo desarrollo de una auditoría o informe externo, que establezca que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el DS Nº59/98 para su desempeño. Las metodologías de pronóstico de calidad del aire y meteorología deben establecer periodos de revisión de los resultados.

El sistema de pronóstico desarrollado para la Estación Rancagua considera los siguientes rangos:

MP10 Promedio fijo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivel	Episodio Crítico de Contaminación
0-149	Bueno	Bueno
150-194	Regular	Regular
195-239	Malo	Episodio crítico de contaminación
240 y más	Muy Malo	Episodio crítico de contaminación