

## PROPUESTA DE RECOMENDACIONES ASOCIADAS A MODELO DE PRONÓSTICO DE MATERIAL PARTICULADO PARA RANCAGUA

### I. Contextualización Modelo de Pronóstico

Tras la declaración de zona saturada por el contaminante Material Particulado Respirable (MP10) como concentración anual y como promedio de 24 horas que afecta al valle central de la región de O'Higgins durante el año 2009, se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA).

Bajo este contexto, se planteó la realización del proyecto "Desarrollo e implementación de un sistema de pronóstico de calidad de aire por Material Particulado Respirable MP10 para la ciudad de Rancagua", desarrollado por CENMA, cuyo objetivo es desarrollar un modelo de calidad de aire de tipo estadístico para la ciudad de Rancagua, capaz de inferir concentraciones de MP10 para el día siguiente.

Durante el año 2009 se dio inicio al proyecto a través de un convenio establecido por CONAMA a nivel nacional y el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) de la Universidad de Chile que incluía el desarrollo de algunos estudios y productos requeridos por regiones.

Cabe consignar que el CENMA ha operado sistemas de pronóstico de calidad de aire desde 1997. Actualmente ejecuta el sistema de pronóstico de calidad de aire para Santiago para material particulado en periodo otoño - invierno y adicionalmente un pronóstico para ozono troposférico en primavera - verano. Paralelamente ha desarrollado e implementado un sistema de pronóstico de calidad de aire para MP10 para la ciudad de Temuco, que incluye la elaboración diaria de pronósticos especializados y la ejecución de modelos de calidad de aire de tipo estadísticos.

Se tomó como referente la tipificación de las condiciones meteorológicas de la zona central del país, para luego definir un índice meteorológico que representa las condiciones de ventilación de la ciudad de Rancagua. Posteriormente, se elaboró un modelo de calidad del aire, cuya puesta en marcha se inició en el mes de abril de 2010 y se extenderá hasta el día 17 de septiembre de 2010.

En una primera fase (junio a diciembre 2009) se desarrolló un modelo de calidad de aire de tipo estadístico para la ciudad de Rancagua, capaz de pronosticar concentraciones de MP10.

En una segunda fase (abril a septiembre de 2010) se considera la operación del sistema de pronóstico de calidad del aire, que contempla un pronóstico de condiciones meteorológicas asociadas a contaminación atmosférica y un pronóstico de calidad de aire que infiera la categoría de calidad de aire esperada.

Los resultados del modelo han sido puestos hasta el momento a disposición de CONAMA, quedando por definir cuál será el procedimiento establecido para el manejo de esta información, lo que considera entre otros aspectos definir los servicios que recibirán la información del modelo, los canales de difusión de dicha información y las recomendaciones que se asociarán a los resultados del pronóstico, entre otros aspectos de relevancia. Para el caso específico de Rancagua, en donde las concentraciones son menores a las observadas en Santiago y con una realidad local muy diferente, se propondrá una única aplicación del sistema de pronóstico, *de tipo preventiva/informativa*.



Asimismo, en una primera instancia se ha considerado 1 reporte diario que es entregado por CENMA todos los días del periodo previsto a las 16:00 horas, con el fin de permitir integrar canales de difusión que permitan poner a disposición de los ciudadanos los resultados previstos para el día siguiente.

El modelo de pronóstico incluye la preparación de un pronóstico diario de condiciones meteorológicas asociadas a contaminación atmosférica, entregando un índice denominado **Potencial Meteorológico de Contaminación Atmosférica (PMCA)** y la operación del sistema de pronóstico de calidad del aire por MP10, capaz de prever con 24 horas de anticipación los posibles niveles de calidad del aire que se van a presentar.

## II Antecedentes

En base a lo conversado en reunión del pasado martes 13 de abril de 2010, mediante la presente se busca elaborar junto con los servicios públicos miembros del Comité Operativo para la elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la región de O'Higgins, una propuesta de difusión de los resultados del modelo de pronóstico desarrollado por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA).

Dado lo anterior, se solicita a los servicios públicos poder dar a conocer los canales de difusión con que cada uno cuenta y que podrían ser utilizados para difundir los resultados del modelo de pronóstico para el (MP10).

Asimismo, se presenta una propuesta de recomendaciones que pueden ser asociadas a los resultados entregados por el pronóstico. Dicha propuesta se basa en la experiencia del Plan de Descontaminación de Temuco y Padre Las Casas y se incorporan aspectos trabajados con la información disponible en CONAMA región O'Higgins.

La información aquí presentada constituye sólo un borrador sobre el cual comenzar a trabajar en conjunto con los organismos públicos que conforman el Comité Operativo. Debido a que es posible que en el corto plazo se produzcan los primeros episodios de altos valores de MP10 en la región, resulta relevante recibir a la brevedad todos los aportes y correcciones de los servicios públicos y elaborar con dichas consideraciones una propuesta final que será presentada al Intendente para determinar el procedimiento de entrega de los resultados del pronóstico a la comunidad.

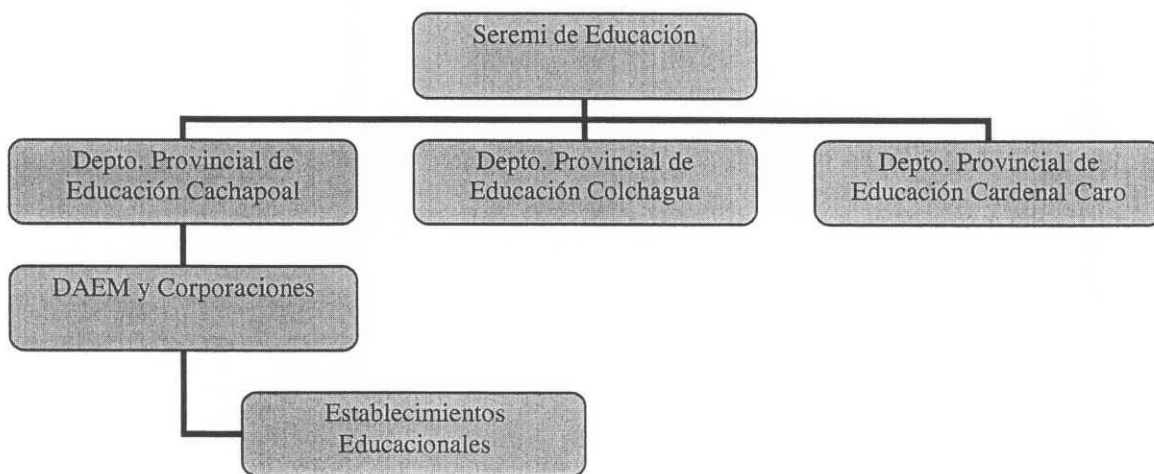
### III. Propuesta para presentación de resultados del modelo de pronóstico en el Valle Central de la región de O'Higgins

#### 3.1.- Estrategia comunicacional

Como parte de una estrategia comunicacional se considera el derecho a saber de la ciudadanía, y el deber de informar de los servicios públicos que manejan la información.

Se propone el siguiente procedimiento:

1. CENMA envía diariamente reporte a CONAMA a las 16:00 horas, incluye días no hábiles, feriados y otros, en el periodo 1 de abril de 2010 y 17 de septiembre de 2010.
2. Paralelamente los resultados deben ser enviados a Intendencia, SEREMI de Salud, SEREMI de Agricultura, SEREMI de Gobierno y SEREMI de Educación.
3. La comunicación oficial de los resultados a los medios de comunicación (radios, televisión, diarios, etc.) es por parte de la Intendencia, quien asume la vocería en estos temas.
4. A modo informativo la Intendencia remite a los servicios públicos miembros del Comité Operativo los resultados del pronóstico para que éstos a su vez, aborden estrategias con su respectivo sector.
5. A modo informativo la Intendencia remite a las Gobernaciones de Cachapoal y Colchagua, además de los 17 municipios que forman parte de la zona saturada, los resultados del modelo de pronóstico, para que estos utilicen sus mecanismos de difusión para dar a conocer los antecedentes a la comunidad.
6. Se propone definir un organigrama de difusión donde se expliquen las responsabilidades de cada sector en el manejo de la información. A continuación se presenta parte de un posible ejemplo de organigrama, en lo que respecta al sector educacional:



### 3.2.- Canales de Difusión

1. Aquí se deben considerar los canales de difusión que cada uno de los servicios públicos posee para poder dar a conocer los resultados del pronóstico (páginas web, reuniones, programas de radios, otros) como complemento a la entrega a los medios de comunicación.

2. Se propone que cada uno de los sectores, luego de recibir los resultados del pronóstico por medio de la Intendencia, que cumple el rol de vocería oficial ante los medios de comunicación, realice recomendaciones a su sector en virtud de la información remitida.

### 3.3.- Categorías de MP10 para Rancagua

Categorías calidad del aire basadas en promedios fijos 6 a 6



- Nivel Bueno : menor a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nivel Regular : entre 150 y  $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nivel Malo : entre 195 y  $239 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Nivel Muy Malo : superior a  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Se considerará episodio el Nivel Regular

Categoría PM10 RANCAGUA	Límites $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bueno	Menor a 150
Regular	150 - 194
Malo	195 - 239
Muy Malo	> 240



### 3.4.- Propuesta de entrega de resultados del Pronóstico



**Pronóstico de Calidad de Aire Material Particulado MP10**

**Estación de Monitoreo Rancagua**  
**Fecha del reporte: 19 abril 2010**  
**Hora reporte: 16:00 horas**

**Categoría de calidad del aire MP10 para el día de mañana martes 20 de abril**

**BUENO**

Para el día de mañana se espera poco cambio de las condiciones meteorológicas. Las condiciones de ventilación se prevén Buenas, lo que favorece la dispersión de contaminantes, esperándose promedios diarios de MP10 inferiores a 150 ug/m<sup>3</sup>.

- 1) Recomendaciones para la comunidad
- 2) Recomendaciones en el cuidado de su salud
- 3) Recomendaciones para la comunidad escolar
- 4) Recomendaciones a los agricultores

### 3.5.- Se proponen dos acciones complementarias de capacitación sobre el modelo de esta información:

- Capacitación a la prensa regional que cubre el tema Medio Ambiente.
- Capacitación a periodistas de servicios públicos que participan del Plan de Descontaminación del Valle Central de O'Higgins.



## Propuesta Preliminar de Recomendaciones

Esta propuesta debe ser corregida y complementada por los servicios públicos

### 1) Recomendaciones para la comunidad

<b>Bueno</b>
<p>Para calefacción prefiera combustibles limpios. Si usa leña que sea seca porque contamina menos y calienta más</p>
<b>Regular</b>
<p>Para calefacción prefiera combustibles limpios. Si usa leña, que sea seca porque contamina menos y calienta más No trate de hacer durar el fuego cerrando todas las entradas de aire, no cierre el tiraje de su estufa Use leña de grosor inferior 13 cms. Evite chimeneas y salamandras y prefiera artefactos de doble combustión No queme restos de podas ni otro tipo de residuos Moje la calle antes de barrer</p>
<b>Malo</b>
<p>Para calefacción prefiera combustibles limpios. Si usa leña, que sea seca porque contamina menos y calienta más No trate de hacer durar el fuego cerrando todas las entradas de aire, no cierre el tiraje de su estufa Use leña de grosor inferior 13 cms. Evite chimeneas y salamandras y prefiera artefactos de doble combustión No queme restos de podas ni otro tipo de residuos Evite realizar viajes innecesarios en vehículo Moje la calle antes de barrer</p>
<b>Muy Malo</b>
<p>Para calefacción prefiera combustibles limpios. Si usa leña, que sea seca porque contamina menos y calienta más No trate de hacer durar el fuego cerrando todas las entradas de aire, no cierre el tiraje de su estufa Use leña de grosor inferior 13 cms. Evite chimeneas y salamandras y prefiera artefactos de doble combustión No queme restos de podas ni otro tipo de residuos Evite realizar viajes innecesarios en vehículo Moje la calle antes de barrer</p>

### 2) Recomendaciones en el cuidado de su salud

<b>Bueno</b>
<p>Actividades normales</p>
<b>Regular</b>
<p>Personas con enfermedades cardíacas y respiratorias, deben considerar la posibilidad de reducir el esfuerzo físico. Niños y adultos mayores, deben considerar la posibilidad de reducir el esfuerzo prolongado o pesado. Reducir actividades físicas al aire libre</p>
<b>Malo</b>
<p>Personas con enfermedades cardíacas y respiratorias, deben reducir el esfuerzo físico prolongado o pesado. Niños y adultos mayores deben reducir el esfuerzo prolongado o pesado. Personas saludables deben considerar la posibilidad de reducir el esfuerzo físico prolongado o pesado.</p>

Reducir actividades físicas al aire libre

### Muy Malo

Personas con enfermedades cardíacas y respiratorias, deben evitar el esfuerzo prolongado y pesado.  
Niños y adultos mayores, deben evitar el esfuerzo prolongado o pesado.  
Personas saludables deben reducir el esfuerzo prolongado o pesado.  
Evite actividades físicas al aire libre

### 3) Recomendaciones para la comunidad escolar

#### Bueno

Actividades normales

#### Regular

Suspender la totalidad de las actividades deportivas  
Limitar las actividades aeróbicas en las clases de educación física

#### Malo

Suspender la totalidad de las actividades deportivas  
Suspender las actividades aeróbicas en las clases de educación física

#### Muy Malo

Suspender la totalidad de las actividades deportivas durante todo el día  
Suspender las actividades aeróbicas en las clases de educación física durante todo el día

### 4) Recomendaciones a los agricultores

#### Bueno

Evite las quemas agrícolas. Prefiera la incorporación de estos residuos al suelo  
Evite quemar restos de poda y cosecha. No botes estos residuos, ya que puedes utilizarlos como mejoradores de suelo y con otros fines.  
Evite el uso del fuego para el control de heladas. Infórmese sobre otras alternativas más limpias.

#### Regular

Elimine las quemas agrícolas. Prefiera la incorporación de estos residuos al suelo  
No quemar restos de poda y cosecha. No bote estos residuos, ya que puede utilizarlos como mejoradores de suelo y con otros fines.  
No use el fuego para el control de heladas. Infórmese sobre otras alternativas más limpias.

#### Malo

Elimine las quemas agrícolas. Prefiera la incorporación de estos residuos al suelo  
No quemar restos de poda y cosecha. No bote estos residuos, ya que puedes utilizarlos como mejoradores de suelo y con otros fines.  
No use el fuego para el control de heladas. Infórmese sobre otras alternativas más limpias.

#### Muy Malo

Elimine las quemas agrícolas. Prefiera la incorporación de estos residuos al suelo  
No quemar restos de poda y cosecha. No bote estos residuos, ya que puede utilizarlos como mejoradores de suelo y con otros fines.  
No use el fuego para el control de heladas. Infórmese sobre otras alternativas más limpias.

UDUI 165

CAF  
0514



OF. ORD N°: - 483

ANT: Of. Ord. N° 282 de fecha 29.04. 2010 de CONAMA, envía propuesta de recomendaciones y mecanismos de difusión asociados a modelo de pronóstico de material particulado para Rancagua.

MAT: Pronunciamiento sobre la propuesta, indica los canales de difusión de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo.

ADJ: Sin documento adjunto.

Rancagua, **05 MAYO 2010**

**A: VERÓNICA GONZÁLEZ ASCUI  
DIRECTORA REGIONAL (S)  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGIÓN DE O'HIGGINS**

**DE: SRA. NIEVES COSMELLI PEREIRA  
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y  
URBANISMO DE LA REGION DE O'HIGGINS**

En atención a lo solicitado en el Oficio Ordinario del antecedente, informo a Ud. que de acuerdo con los antecedentes de la propuesta, esta SEREMI no tiene ninguna observación.

En relación a los canales de difusión con los cuales contamos, puedo señalar que a través de CIRCULARES, podemos difundir y comunicar información relevante a los Directores de Obras Municipales, de las comunas que conforman la "Zona Saturada".

Sin otro particular, saluda atentamente a Usted,



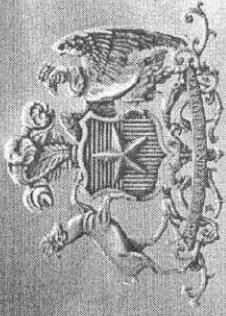
**NIEVES COSMELLI PEREIRA**  
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE VIVIENDA Y URBANISMO  
REGION DE O'HIGGINS

NCP/POC/PMDR

Distribución:

- Destinatario.
- Archivo UDUI.
- Archivo SEREMI





GOBIERNO DE

**CHILE**

COMISIÓN NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

# Antecedentes Zona Saturada y Elaboración PDA Valle Central Región de O`Higgins

11 de mayo de 2010

0515

# Antecedentes de la Zona Saturada Valle Central Región de O`Higgins



## MARCO LEGAL

- Constitución Política de la República. Art. 19, N° 8. "Derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación".
- Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente 1994.
- Instrumentos de gestión ambiental para abordar problemas de contaminación atmosférica.
- Plan de Descontaminación.
- Normas Primarias de Calidad del Aire

## Norma de calidad Primaria De Material Particulado Respirable en el aire ( MP10) ( D.S. 59 y 45)

### Objetivo:

Proteger a la población de los efectos agudos y crónicos del Material particulado respirable

**Efectos:** Infecciones Respiratorias Agudas (asmas, bronquitis crónica), aumento del riesgo de muertes prematuras de niños o ancianos, cáncer, alergias.

### Valores:

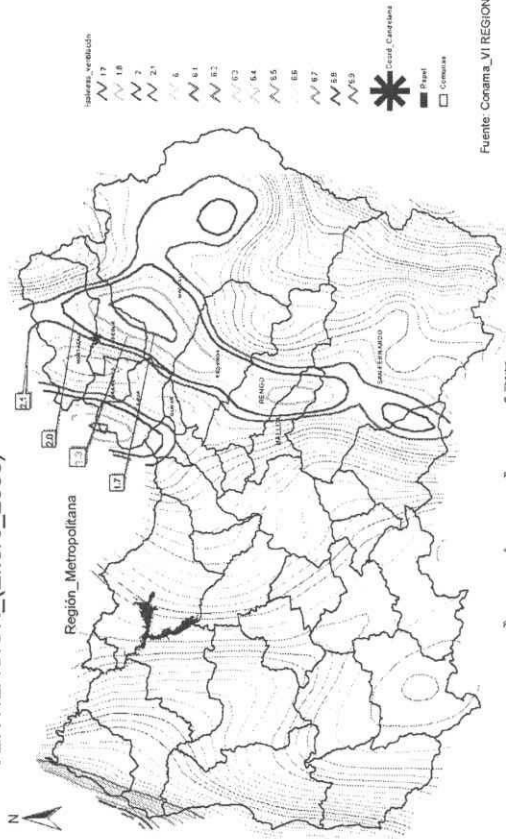
Concentración Promedio de 24 hrs: 150 ug/m<sup>3</sup>

Concentración Promedio Anual: 50 ug/m<sup>3</sup>

A partir del 2012 la norma de diaria de PM10 será de 120 ug/m<sup>3</sup>, a menos que a la fecha haya vigente una norma de PM2.5

# CARACTERÍSTICAS SUB CUENCA CACHAPOAL

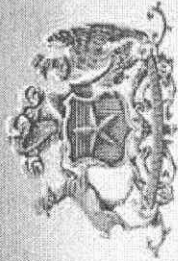
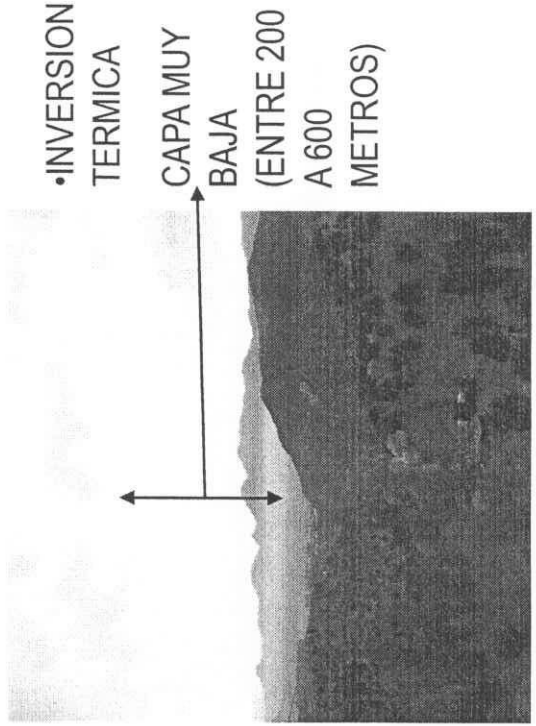
VENTILACIÓN\_(Enero\_2000)



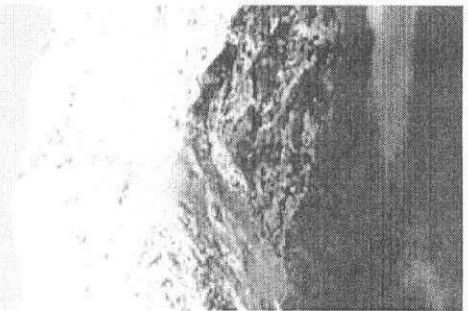
- MALA VENTILACION
- Vientos de 1,7 metros por segundo en verano

## GEOMORFOLOGÍA

Está encerrada entre Angosturas de Paine y Pelequén, Cordilleras de la Costa y de los Andes

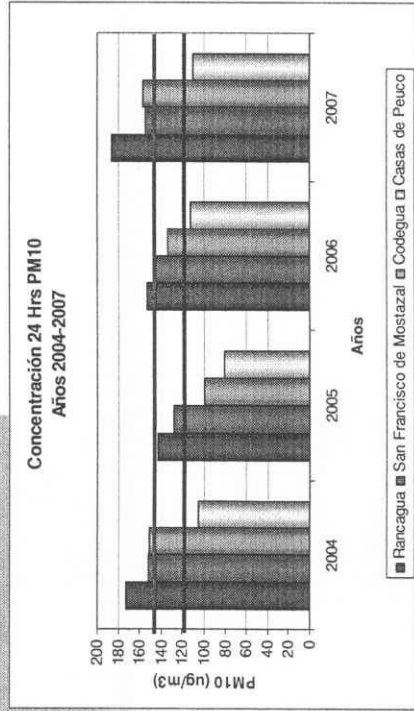


GOBIERNO DE  
**CHILE**  
 COMISION NACIONAL  
 DEL MEDIO AMBIENTE



# MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 10

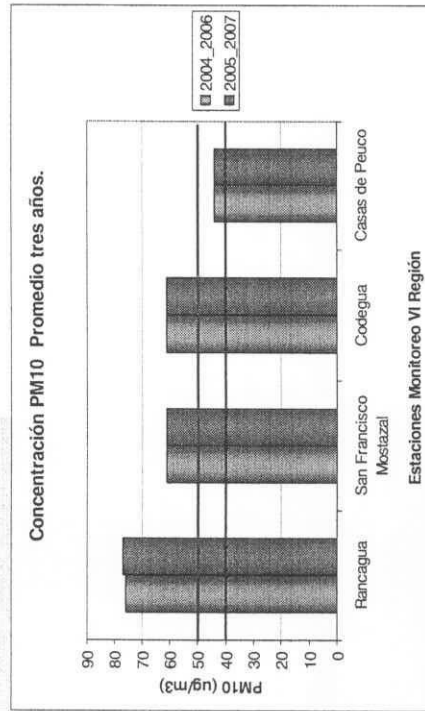
NORMA DIARIA PM10:2004-2007



Estación	Año	Percentil 98 (ug/m3)	Norma diaria (ug/m3)	Estado	Días del año con información n. válida	Días del año con mediciones	% datos validos	Num. de excedencias
Rancagua	2004*	172	150	Saturada	326	365	89%	11
	2005	143	150	Latente	323	365	88%	5
	2006	153	150	Saturada	348	365	95%	8
San Francisco de Mostazal	2004	186	150	Saturada	344	365	94%	24
	2005	152	150	Saturada	115	122	94%	3
	2006	128	150	Latente	121	122	99%	1
Codegua	2004	146	150	Latente	119	122	98%	2
	2005	154	150	Saturada	115	122	94%	3
	2006	151	150	Saturada	121	122	99%	3
Casas de Peuco	2004	100	150	-	122	122	100%	1
	2005	134	150	Latente	121	122	99%	1
	2006	157	150	Saturada	121	122	99%	4
Casas de Peuco	2004	105	150	-	115	122	94%	1
	2005	81	150	-	121	122	99%	0
	2006	112	150	-	120	122	98%	1
2007	110	150	-	122	122	100%	0	

2004\*: corresponde a los primeros 12 meses de mediciones.

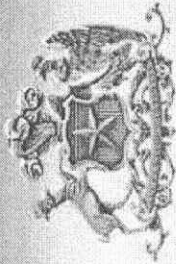
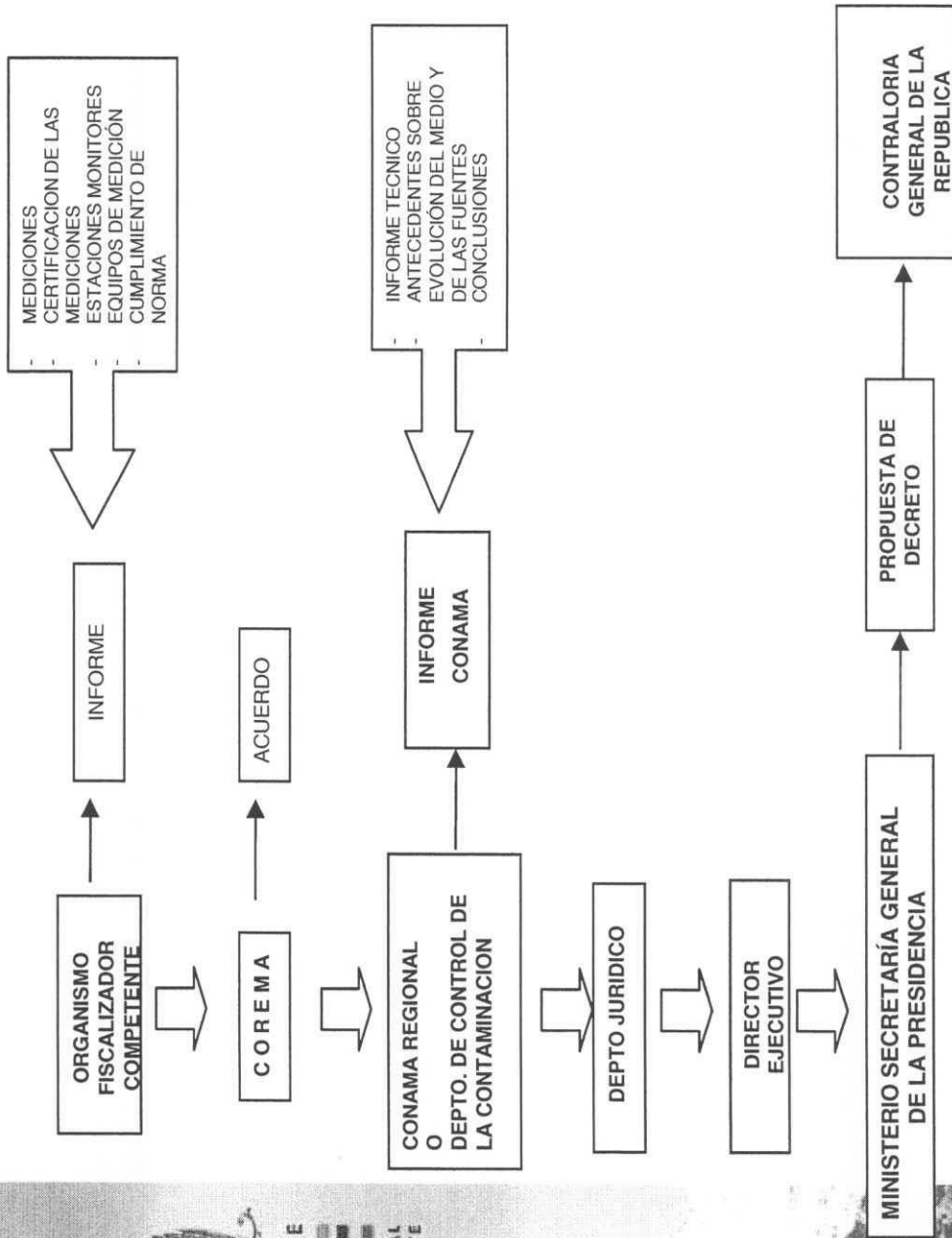
NORMA ANUAL PM10:2004-2007



Estación	Año	Promedio Anual (ug/m3)	Promedio 2004_2006 (ug/m3)	Promedio 2005_2007 (ug/m3)	Norma Anual (ug/m3)	Estado 2004_2006	Estado 2005_2007
Rancagua	2004*	79					
	2005	77	76	77	50	Saturada	Saturada
	2006	72					
San Francisco de Mostazal	2004	64					
	2005	57	61	61	50	Saturada	Saturada
	2006	63					
Codegua	2004	67					
	2005	54	61	61	50	Saturada	Saturada
	2006	61					
Casas de Peuco	2004	46					
	2005	41	44	44	50	Latente	Latente
	2006	44					
2007	48						

2004\*: corresponde a los primeros 12 meses de mediciones

# Procedimiento de Declaración de Zonas Saturadas



GOBIERNO DE  
**CHILE**  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

# Plan de Descontaminación

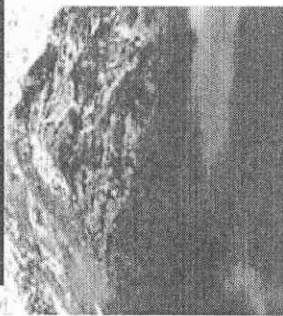
Norma de  
Calidad Ambiental



Superación

Zona Saturada

Plan de  
Descontaminación



Definición de Plan de Descontaminación:

“instrumento de gestión ambiental establecido por la Ley 19.300, que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada.”



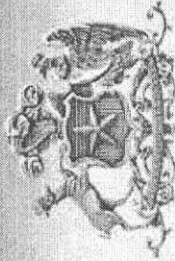
## Decreto N°94

del 15 de Mayo de 1995  
Ministerio Secretaría General de la Presidencia

### REGLAMENTO QUE FIJA EL PROCEDIMIENTO Y ETAPAS PARA ESTABLECER PLANES DE PREVENCIÓN Y DE DESCONTAMINACIÓN.

#### ¿QUÉ ES UN PLAN DE DESCONTAMINACIÓN?

- Instrumento de gestión ambiental que se traduce en conjunto de medidas dirigidas a recuperar los niveles señalados en las normas primarias y secundarias de calidad ambiental de una zona saturada (sobrepasa las normas)
- Busca proteger la salud de las personas y del medio ambiente



GOBIERNO DE  
**CHILE**  
COMISIÓN NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE