

FECHA DE INGRESO		01 AGO 2016		N° 10720		- B	
SEREMI							
PROFESIONALES							
	PAMELA PEÑALOZA M.			CAMILA ALARCÓN G.			KAREN LARA T.
	ALEJANDRO VILLA V.	X		SIOMARA GÓMEZ A.			DINO FIGUEROA G.
	CHRISTIAN FUENTES G.			FRANCISCA CONTRERAS G.			VALERIA MANRIQUEZ G.
	FERNANDO MARÍN M.			KAREN MUÑOZ S.			FERNANDA LOBOS Y.
FECHA ENTREGA A PROFESIONAL							
SE RESPONDE	ORD.	N°	CARTA	N°	MEMO	N°	FECHA
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							



**OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DEL PLAN DE  
PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (PPDA)  
PARA LAS COMUNAS DE CONCÓN, QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ.**

**UBICACIÓN : CONCÓN, CHILE**

**SEREMI DE MEDIO AMBIENTE**

**Agosto, 2016**

CONCON, 01 de agosto de 2016.

N° 86/2016

REF: Anteproyecto del Plan de Prevención y  
Descontaminación Atmosférica para las  
comunas de Concón, Quintero y  
Puchuncaví.


Señora  
Tania Bertoglio Caballero  
Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente  
Región de Valparaíso  
Presente

De nuestra consideración,

Junto con saludarlo y en el marco de la consulta pública en curso, remito a Ud. nuestras observaciones al Anteproyecto del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, aprobado mediante Resolución Exenta N° 361 del 3 de mayo de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente. Quedamos a su disposición para eventuales consultas en relación con las observaciones formuladas.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

Enap Refinerías S.A.



Patricio Farfán Bórquez  
GERENTE REFINERÍA ACONCAGUA



AFA/hvn  
Incl. Minuta de observaciones.  
GRA-N°86  
01.08.2016





## **OBSERVACIONES AL ANTEPROYECTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (PPDA) PARA LAS COMUNAS DE CONCÓN, QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ.**

ENAP Refinerías S.A. es una empresa líder en Chile, que opera de manera integrada en la producción, refinación y comercialización de hidrocarburos y sus derivados. Una de sus instalaciones corresponde a la Refinería Aconcagua emplazada en la comuna de Concón desde hace 60 años, cumpliendo un rol estratégico en el abastecimiento de combustibles.

En este contexto, respecto a las medidas propuestas en el Anteproyecto del PPDA, tenemos los siguientes comentarios:

### **1.- Estudios relacionados**

Todos los estudios que fundan el PPDA deberían encontrarse en el expediente, con una identificación de fácil acceso, ya que estos antecedentes permiten conocer la justificación técnica de las medidas adoptadas y la situación de la zona declarada latente y, o saturada. Resulta de especial interés conocer los estudios mencionados en el artículo 1 inciso 5, referentes a la salud de la población y que no se encontraron en el expediente: "Revisión de evidencias de aspectos de salud de la contaminación atmosférica del año 2013" (WHO, 2013) y Adamson et al., 1999,2000; Dye et al., 2001; Ghio y Delfin, 2001; Moreno et al., 2004.

### **2.- Fuentes Reguladas**

Se aprecia que las medidas no se aplican a todas las fuentes emisoras de MP 2,5 y sus precursores, sino que como señala el Plan sólo a las principales fuentes de la zona, sin embargo no se señalan las razones de esta diferenciación, que pareciera injustificada en algunos casos como el de las fuentes areales, particularmente transportes que como se aprecia en la Tabla 7 Inventario de emisiones, su impacto es porcentualmente relevante y no se les aplica ninguna medida.

Lo anterior resulta inconsistente con lo señalado en el artículo 1 inciso 8, referente a la proporción en que deben reducir sus emisiones las principales actividades responsables de la emisión de material particulado y precursores de material particular secundario, ya que las fuentes móviles también son fuentes responsables de emisión de MP.



Asimismo en la última frase del artículo 3 N° 2 letra d) se reconoce el efecto de las emisiones de calefacción residencial, sin embargo respecto de estas fuentes no se establecen medidas, dando cuenta de una inconsistencia regulatoria.

Lo mismo puede observarse en la Figura 3, en la que la categoría "Otras puntuales (DS 138)" emite casi lo mismo de NOx que ENAP, pero no se encuentran reguladas ni se justifica la falta de aplicación de medidas.

Lo anterior es relevante por cuanto al no regular dichas fuentes podría no lograrse la meta del PPDA de salir de la saturación de la zona.

### **3.- Año base**

Señala el PPDA que se considera el año 2014 como año base y de referencia para el diseño de este plan, sin embargo debería considerarse el año 2013 dado que el inventario de emisiones en el que se basa el Plan corresponde a dicho año al igual que el Análisis General del Impacto Económico Social. Lo anterior requiere ser rectificado en el artículo 3 inciso 4°, N° 5 incisos 2° y 3° y en la Tabla 4.

### **4.- Artículo 3. Antecedentes.**

#### **a) Estaciones costeras o interior (N° 2).**

En la Tabla 1 se señala que la Estación Las Gaviotas se clasifica por su emplazamiento como Estación Interior, pero no se desarrolla en el PPDA el fundamento técnico para la clasificación entre estaciones costeras e interiores, y esta categorización podría tener un efecto en la consideración de la humedad relativa [N° 2 letra c)].

#### **b) Comportamiento de las masas de aire [N° 2 letra d)]**

Respecto de la frase "se observa que en períodos nocturnos se esperan inversiones térmicas de superficie", se trataría de una generalización que no tendría fundamento técnico, ya que la inversión térmica de superficie, no ocurre todas las noches, solo en ciertas condiciones.

#### **c) Condiciones meteorológicas (N° 3)**

En este numeral se reconoce que el compromiso de enviar reportes meteorológicos proviene del Acuerdo de Producción Limpia Industrial del año 2011, en el contexto de episodios críticos en Puchuncaví y Quintero, por lo que la solicitud de este reporte a ENAP no se justificaría, considerando que ENAP está lejos de generar un episodio crítico.



**d) Evolución de la norma (Tabla 2)**

Hay una imprecisión en las columnas de los años 2003 y 2004 de la Estación Concón, ya que señala "sin medición", pero esos años sí hubo medición en la Estación. Lo que no se estaría registrando es el promedio trianual, porque los tres años se cumplen el 2005.

El percentil 98 del promedio 24 horas no coincide con los datos que maneja ENAP respecto de la Estación Concón, que se adjuntan, conforme se indica en la siguiente tabla:

P98 prom.24 h	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Dice	33	30	29	26	35	32	34
Debería decir	46	41	44	38	45	40	50

**e) Metas calidad de aire (N°5 inciso 3°)**

Se sugiere precisar que se refiere a normativa de calidad del aire y no de emisiones cuando se señala "cumplimiento de la normativa".

**f) Metas para material particulado (Tabla 4)**

De acuerdo al cuarto párrafo del numeral 5 la concentración reportada del año 2014 en la estación que arrojó el valor más alto fue en la Estación Concón, lo que da a entender que los valores de la Tabla 4 son los de dicha Estación, sin embargo en la celda de MP2,5 diario dice  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  valor que corresponde al año 2014 de la Estación Quintero.

**g) Inventario de emisiones (N° 7)**

De acuerdo al PPDA con el inventario de emisiones es posible determinar la contribución de emisiones por sector, de manera de hacer un diagnóstico que permita establecer medidas para los distintos sectores acordes a su responsabilidad, sin embargo del análisis de la Tabla 7 es posible señalar que existe una inconsistencia en cuanto a las fuentes reguladas en atención a lo siguiente:

- Se reconocen diversas fuentes emisoras de NOx, entre ellas las denominadas "otras puntuales (DS 138)" cuyo aporte es de 979 t/año equivalentes al 8% de las emisiones de las fuentes puntuales, sin embargo respecto de ellas el PPDA no establece medidas y sí para ENAP Refinerías cuyo aporte porcentual es 11% del total de emisiones.
- La misma situación de desregulación existe en relación a las emisiones de MP y NOx provenientes de fuentes areales en las categorías Urbana Puchuncaví, Quintero y Concón,



y Transportes Puchuncaví, Quintero y Concón. Tampoco se señalan las razones de su exclusión. Por otra parte no se define la categoría Urbana para conocer a qué tipo de fuentes hace referencia.

- La falta de aplicación de medidas a algunas fuentes emisoras resulta contradictoria con la conclusión del inventario que establece que además de las mayores fuentes de la zona existen otras fuentes puntuales con aportes porcentualmente menores. De hecho en el caso de NOx total el aporte de una de las fuentes es 74%, de ENAP es 12 % y de otras fuentes puntuales es 7%, por lo que en este caso las fuentes cuyos aportes porcentualmente son menores no son reguladas de la misma manera. En el caso de fuentes areales el aporte porcentual de NOx total corresponde al 8,5 % y no les aplica ninguna medida.

#### **5.- Artículo 4. Actividades responsables de la saturación y latencia.**

En el inciso 3° de este artículo se señala que "Para el NOx, entre AES GENER y ENAP Refinerías Aconcagua, emiten un 92% de la emisión total". Se solicita mejorar la redacción ya que la distribución del aporte entre ambas fuentes no es simétrico, siendo el aporte de ENAP bastante menor de solo 12%.

#### **6.- Artículo 7. Regulación para ENAP Refinerías Aconcagua.**

##### **a) Reducción de SO<sub>2</sub>**

En la Tabla 10 se establece una meta de reducción final de SO<sub>2</sub> de 1600 t/año, valor que es más exigente que lo propuesto por ENAP en consideración a las posibilidades de inversión y tecnología a aplicar en sus procesos, por lo que se solicita reconsiderar la meta.

##### **b) Metas de reducción (Tabla 10)**

Se sugiere que se exprese que las metas establecidas en la Tabla 10 corresponden a los proyectos en operación, para mayor claridad en la aplicación del PPDA.

##### **c) Forma de Cumplimiento**

No se señala que los límites de emisiones se pueden cumplir con compensación de emisiones como existe en otros planes de prevención y/o descontaminación, lo que resulta confuso con la redacción del penúltimo inciso del artículo 23 referido a la compensación de emisiones en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

##### **d) Eficiencia sistemas recuperación de azufre**



En el numeral (i) se establece la eficiencia mínima para el sistema de recuperación de azufre, respecto de la cual se sugiere establecer que el plazo para su medición es el señalado en la Tabla 17.

#### **e) Sistemas de Monitoreo**

En relación a los sistemas de monitoreo señalados en los numerales ii) y iii) se propone indicar que el plazo para su implementación es el establecido en la Tabla 17.

#### **7.- Artículos 8 al 13. Medidas para Calderas**

a) Se solicita especificar a qué fuentes existentes aplican los límites de emisión establecidos en el artículo 8, ya que en el caso de ENAP Refinerías Aconcagua el PPDA establece en el artículo 7 un límite de emisión global para el establecimiento, dentro del cual se han considerado como fuentes emisoras las calderas, por lo que de resultar aplicable esta norma se estaría frente a una sobrerregulación al establecer límites al establecimiento y a las fuentes individuales, lo que no se justificaría ya que con los límites globales de emisión establecidos para ENAP Refinerías, se cumplen con creces las metas del PPDA, logrando salir de la saturación en la comuna de Concón.

b) Existe una inconsistencia entre la Tabla 12 y el texto del artículo 11, ya que según la Tabla las calderas sobre 20 MWt deben hacer mediciones discretas según la periodicidad ahí establecida pero en el inciso final del artículo 11 se establece que las calderas sobre 50 MWt (ya contempladas en la tabla sobre 20MWt) requieren CEMS.

c) Se solicita aclarar si la medida establecida en el artículo 12 aplica a todas las calderas nuevas o existentes o sólo a aquellas a las que se establecen límites de emisión en el PPDA.

#### **8.- Artículos 23 a 25. Compensación de emisiones**

a) Se solicita aclarar en el PPDA si la exigencia establecida en el artículo 23 se aplicará a los proyectos que hayan ingresado al SEIA previo a la vigencia del PPDA y se encuentren aún en evaluación, y la manera en que se incorporará la medida, especialmente en los proyectos que están concluyendo su evaluación. Lo anterior considerando los plazos y proceso regulado que establece el Reglamento del SEIA.

b) Se propone incluir en el PPDA una regulación para las emisiones que se generan en las modificaciones de proyectos que originalmente no estuvieron obligados a compensar,



sumando ambas emisiones, de manera de aportar por esta vía a lograr las metas del PPDA.

c) No se señala en el PPDA la fundamentación para solicitar la estimación de emisiones de  $\text{NH}_3$  a los proyectos que deban compensar sus emisiones. Se sugiere solicitar la estimación para contaminantes normados.

d) El sistema establecido para la presentación y evaluación del Programa de Compensación de Emisiones (PCE) es complejo, no se ajusta a los plazos del SEIA, comprende una doble revisión (dentro y post SEIA), no establece los órganos que lo evaluarán dentro del SEIA, todo lo cual puede generar dificultades en su implementación. La sugerencia es mantener el mecanismo de los otros planes de prevención y descontaminación aprobados por la autoridad, presentando el PCE una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental ante la SEREMI del Medio Ambiente.

e) Los requisitos para el Programa preliminar a presentar en el SEIA son los mismos que para el Plan de Compensación de Emisiones (PCE), no quedando claro qué se evaluará en cada caso y la relación entre lo evaluado y lo que debe aprobar la SEREMI del Medio Ambiente.

f) Las regulaciones establecidas en el penúltimo inciso del artículo 23 y en el artículo 25 no se refieren a la materia de este Capítulo VI sino a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas en el Capítulo III, por lo que se sugiere incorporarlas en esa sección para su mejor comprensión.

#### **9.- Artículos 26 a 30. Sistema de Gestión de Contingencias**

a) Se solicita aclarar si el plan de ajuste operacional que deben presentar las empresas indicadas en el artículo 28 se implementará cuando se supere el valor de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en cualquiera de las estaciones de la zona saturada o en la Estación correspondiente a cada establecimiento según la Tabla 16.

b) Se propone utilizar las estaciones asociadas al establecimiento que genera la contingencia, ya que en caso contrario las medidas no resultarían efectivas, considerando que la adopción de procedimientos a corto plazo (horas) resulta técnicamente imposible, debido al tiempo que demora el ajuste operacional.

c) Respecto del Plan de Ajuste Operacional que se exige en los artículos 28 y 29 no se establecen los criterios que aplicará la SEREMI del Medio Ambiente para su aprobación, dificultando la elaboración del mismo por los regulados.



d) Se establece en el artículo 27 que para la activación del Sistema de contingencias se utilizará el promedio móvil de 24 horas, sin embargo solo en la Estación de Monitoreo de Concón hay monitoreo continuo, por lo que no se podría medir dicho promedio en las Estaciones Junta de Vecinos y Colmo.

#### **10.- Artículo 31. Sistemas de monitoreo**

Se solicita aclarar qué se entiende por tiempo real respecto del sistema de monitoreo de la calidad del aire de acceso público y especificar a qué fuentes aplica.

#### **11.- Artículo 39. Cumplimiento de las medidas de ENAP Refinerías Aconcagua**

a) Respecto de la verificación de límites de emisión y eficiencia del sistema de recuperación de azufre referido en el literal b) de este artículo se solicita incluir en el expediente del PPDA las metodologías de balance de masas existentes para MP y NOx que se están considerando.

b) No existe en el PPDA ni sus antecedentes el fundamento técnico que justifique la solicitud de informar las emisiones de COVs que exige el literal d) de este artículo, de manera adicional a lo que se informa en virtud del D.S.138 del 2005 del Ministerio de Salud. Además en el PPDA todas las regulaciones de las demás fuentes se refieren solamente a MP, NOx y SO<sub>2</sub>.

c) Se detecta una inconsistencia entre la Tabla 17 que no señala dentro de los parámetros a medir el MP, y el numeral i) de la letra f) que se refiere a la medición continua de MP en las mismas unidades señaladas en dicha tabla.

d) En ese mismo literal f) es necesario aclarar si la exigencia de que los valores deberán cumplirse en un 95%, se refiere a la calidad del medidor, disponibilidad del CEM y datos o a un valor de emisión. En este último caso, precisar si ese límite de emisión serían las Resoluciones de Calificación Ambiental respectivas.

e) Igualmente se solicita explicar si el 5% restante atribuible a periodos de encendido, apagado o probables fallas se refiere al funcionamiento del CEMS o de la fuente emisora.

f) Se solicita especificar a qué se refiere en el literal h) de este artículo con la estimación mediante balance de masa de COVs y NOx.





**MATERIAL PARTICULADO PM<sub>2.5</sub>  
ESTACIÓN CONCÓN  
DATOS 2007 - 2014**

**UBICACIÓN : CONCÓN, CHILE**

**SEREMI DE MEDIO AMBIENTE**

**Agosto, 2016**



Posición	2007		2008		2009		2010	
	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N
1	15-04-2007	4	06-02-2008	5	10-10-2009	3	30-03-2010	5
2	08-11-2007	5	07-01-2008	5	15-12-2009	3	30-08-2010	5
3	26-12-2007	5	20-12-2008	6	21-12-2009	5	04-06-2010	6
4	05-11-2007	6	05-06-2008	7	24-11-2009	6	29-10-2010	6
5	17-11-2007	7	16-08-2008	7	27-06-2009	6	05-05-2010	7
6	28-03-2007	7	12-10-2008	7	07-09-2009	7	21-03-2010	7
7	22-03-2007	8	03-10-2008	8	31-10-2009	7	22-12-2010	7
8	20-11-2007	8	03-02-2008	8	03-11-2009	7	14-05-2010	8
9	09-10-2007	8	19-08-2008	8	06-11-2009	7	05-01-2010	8
10	02-11-2007	8	03-09-2008	8	18-11-2009	7	11-01-2010	8
11	21-04-2007	8	08-11-2008	8	24-02-2009	7	22-02-2010	8
12	13-03-2007	8	23-07-2008	8	22-09-2009	8	18-03-2010	8
13	09-01-2007	9	01-08-2008	8	13-10-2009	9	27-08-2010	8
14	08-12-2007	9	23-11-2008	9	02-03-2009	10	01-11-2010	8
15	26-11-2007	9	05-11-2008	9	27-02-2009	10	28-12-2010	8
16	04-03-2007	9	26-12-2008	9	15-02-2009	10	25-02-2010	9
17	12-10-2007	9	10-01-2008	9	04-10-2009	10	20-10-2010	9
18	29-11-2007	10	31-01-2008	9	09-11-2009	10	23-10-2010	9
19	09-04-2007	10	04-08-2008	9	12-11-2009	10	26-10-2010	9
20	18-04-2007	10	28-08-2008	9	18-12-2009	10	07-02-2010	10
21	29-12-2007	10	27-09-2008	9	03-02-2009	10	06-03-2010	10
22	20-12-2007	10	27-10-2008	9	07-04-2009	10	15-08-2010	10
23	03-04-2007	10	21-02-2008	9	09-02-2009	10	26-09-2010	10
24	21-01-2007	10	19-03-2008	9	14-08-2009	11	05-10-2010	10
25	07-03-2007	10	14-11-2008	10	05-08-2009	11	11-10-2010	10
26	17-12-2007	11	24-04-2008	10	22-04-2009	11	07-11-2010	10
27	29-07-2007	11	26-11-2008	10	29-03-2009	11	19-11-2010	10
28	15-01-2007	11	24-10-2008	10	18-02-2009	11	17-01-2010	11
29	05-12-2007	11	18-02-2008	10	16-10-2009	11	26-01-2010	11
30	26-02-2007	12	30-09-2008	10	27-11-2009	11	29-01-2010	11
31	06-01-2007	12	20-06-2008	10	30-11-2009	11	19-02-2010	11
32	05-02-2007	12	25-03-2008	11	03-12-2009	11	13-06-2010	11
33	01-03-2007	12	16-03-2008	11	30-12-2009	11	19-06-2010	11
34	24-01-2007	12	17-12-2008	11	28-01-2009	12	01-07-2010	11
35	16-08-2007	12	14-12-2008	11	01-04-2009	12	07-07-2010	11
36	15-09-2007	13	11-12-2008	11	20-08-2009	12	18-08-2010	11
37	21-09-2007	13	07-03-2008	12	16-09-2009	12	19-12-2010	11
38	16-03-2007	13	02-12-2008	12	25-09-2009	12	25-12-2010	11
39	14-11-2007	13	21-10-2008	12	22-10-2009	12	23-05-2010	11
40	30-01-2007	13	01-03-2008	12	25-10-2009	12	10-02-2010	12
41	11-11-2007	13	13-01-2008	12	15-11-2009	12	12-03-2010	12
42	23-12-2007	13	06-09-2008	12	21-11-2009	12	12-08-2010	12
43	06-05-2007	13	12-04-2008	12	09-12-2009	12	24-08-2010	12
44	24-10-2007	13	23-12-2008	12	24-12-2009	12	20-09-2010	12
45	11-02-2007	13	17-07-2008	12	11-03-2009	12	01-12-2010	12
46	12-01-2007	14	29-11-2008	12	25-01-2009	12	16-12-2010	12
47	27-01-2007	14	24-02-2008	12	19-01-2009	13	31-12-2010	12



Posición	2007		2008		2009		2010	
	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
48	18-01-2007	14	11-11-2008	13	07-01-2009	13	15-03-2010	13
49	08-07-2007	14	09-02-2008	13	04-04-2009	13	27-03-2010	13
50	23-11-2007	14	16-01-2008	13	22-01-2009	13	16-06-2010	13
51	17-02-2007	14	30-04-2008	13	21-02-2009	13	14-10-2010	13
52	08-02-2007	14	14-07-2008	13	28-09-2009	13	04-12-2010	13
53	03-01-2007	14	08-06-2008	13	08-03-2009	13	17-05-2010	13
54	15-10-2007	14	15-10-2008	13	05-03-2009	13	04-02-2010	14
55	12-04-2007	14	01-01-2008	13	10-01-2009	13	28-02-2010	14
56	25-03-2007	14	22-01-2008	13	13-01-2009	13	05-09-2010	14
57	23-02-2007	14	06-10-2008	13	18-07-2009	14	23-09-2010	14
58	20-02-2007	14	20-11-2008	13	01-09-2009	14	22-11-2010	14
59	13-08-2007	15	15-04-2008	13	19-10-2009	14	29-05-2010	14
60	10-03-2007	15	02-11-2008	14	06-12-2009	14	13-02-2010	15
61	09-09-2007	15	10-03-2008	14	01-01-2009	14	05-04-2010	15
62	30-10-2007	15	17-11-2008	14	17-03-2009	14	20-04-2010	15
63	06-10-2007	15	29-12-2008	14	29-08-2009	14	22-07-2010	15
64	14-02-2007	16	27-02-2008	14	16-01-2009	15	25-07-2010	15
65	11-12-2007	16	09-09-2008	14	06-07-2009	15	28-11-2010	15
66	20-06-2007	16	24-09-2008	14	10-04-2009	15	07-12-2010	15
67	18-10-2007	17	12-02-2008	14	12-02-2009	15	08-01-2010	16
68	20-07-2007	17	27-04-2008	14	19-09-2009	15	16-02-2010	16
69	31-03-2007	17	25-01-2008	14	07-10-2009	15	03-03-2010	16
70	06-04-2007	17	19-01-2008	15	21-06-2009	15	11-09-2010	16
71	23-07-2007	17	30-10-2008	15	23-03-2009	16	14-09-2010	16
72	03-10-2007	18	03-04-2008	15	04-01-2009	16	20-05-2010	16
73	30-09-2007	18	04-01-2008	15	03-07-2009	16	11-05-2010	17
74	23-06-2007	18	13-08-2008	15	15-07-2009	16	24-03-2010	17
75	14-06-2007	18	22-08-2008	15	10-09-2009	16	03-08-2010	17
76	03-05-2007	18	25-08-2008	15	12-12-2009	16	29-09-2010	17
77	25-08-2007	19	31-08-2008	15	19-04-2009	16	08-10-2010	17
78	14-12-2007	20	18-09-2008	15	13-04-2009	16	25-11-2010	17
79	14-07-2007	20	09-10-2008	15	06-02-2009	17	28-06-2010	18
80	27-10-2007	20	31-03-2008	15	31-01-2009	17	31-07-2010	18
81	30-04-2007	21	28-01-2008	16	14-03-2009	17	04-11-2010	18
82	19-03-2007	21	13-03-2008	16	23-08-2009	17	10-11-2010	18
83	12-09-2007	21	28-03-2008	16	01-10-2009	17	13-11-2010	18
84	18-09-2007	21	10-08-2008	16	28-10-2009	17	13-12-2010	18
85	17-07-2007	21	18-10-2008	16	17-08-2009	17	07-06-2010	19
86	21-10-2007	22	22-03-2008	16	20-03-2009	17	10-06-2010	19
87	28-08-2007	22	08-12-2008	17	30-06-2009	18	16-07-2010	19
88	02-12-2007	22	29-07-2008	17	21-07-2009	18	21-08-2010	19
89	27-04-2007	22	27-05-2008	18	09-07-2009	18	17-10-2010	19
90	27-09-2007	22	07-08-2008	18	13-05-2009	19	08-04-2010	20
91	03-09-2007	23	12-09-2008	18	04-05-2009	19	08-09-2010	20
92	06-09-2007	23	05-12-2008	18	26-03-2009	21	02-10-2010	20
93	07-08-2007	24	21-04-2008	18	25-05-2009	21	16-11-2010	20
94	24-04-2007	25	09-04-2008	18	18-06-2009	21	02-09-2010	21



Posición	2007		2008		2009		2010	
	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
95	19-08-2007	25	06-04-2008	18	07-05-2009	22	02-05-2010	22
96	02-02-2007	25	21-09-2008	19	11-08-2009	23	23-04-2010	22
97	11-06-2007	25	11-07-2008	20	13-09-2009	23	25-06-2010	22
98	26-07-2007	26	04-03-2008	20	19-05-2009	23	01-02-2010	23
99	01-08-2007	27	18-05-2008	20	08-08-2009	23	09-03-2010	23
100	30-05-2007	27	20-07-2008	21	12-07-2009	24	23-01-2010	24
101	24-09-2007	28	15-02-2008	21	16-05-2009	24	17-04-2010	24
102	10-08-2007	28	02-06-2008	23	26-08-2009	25	22-06-2010	24
103	05-07-2007	29	05-07-2008	23	10-05-2009	25	10-07-2010	24
104	22-08-2007	30	06-05-2008	23	16-04-2009	25	28-07-2010	24
105	09-05-2007	31	24-05-2008	23	27-12-2009	26	06-08-2010	24
106	15-05-2007	31	11-06-2008	24	28-05-2009	26	10-12-2010	24
107	17-06-2007	32	26-07-2008	25	31-05-2009	28	08-05-2010	25
108	02-06-2007	33	15-09-2008	26	25-04-2009	28	02-04-2010	25
109	31-08-2007	35	30-05-2008	29	24-07-2009	29	17-09-2010	26
110	05-06-2007	35	14-06-2008	29	04-09-2009	29	26-05-2010	26
111	21-05-2007	37	18-04-2008	31	03-06-2009	31	11-04-2010	28
112	26-06-2007	37	17-06-2008	31	30-07-2009	31	09-08-2010	28
113	29-06-2007	39	26-06-2008	33	06-06-2009	32	19-07-2010	30
114	04-08-2007	40	02-07-2008	35	22-05-2009	32	13-07-2010	32
115	18-05-2007	42	09-05-2008	36	15-06-2009	33	20-01-2010	36
116	02-07-2007	45	15-05-2008	38	28-04-2009	33	14-01-2010	37
117	24-05-2007	45	03-05-2008	40	27-07-2009	33	26-04-2010	38
118	12-05-2007	45	08-07-2008	40	02-08-2009	35	14-04-2010	42
119	11-07-2007	46	23-06-2008	41	01-05-2009	40	29-04-2010	47
120	08-06-2007	48	29-06-2008	42	12-06-2009	44	01-06-2010	
121	27-05-2007	48	12-05-2008	52	24-06-2009	44	04-07-2010	
122			21-05-2008		09-06-2009	54		

n		121		121		122		119
Posición P98		119		119		120		117
<b>P98</b>		<b>46</b>		<b>41</b>		<b>44</b>		<b>38</b>



Posición	2011		2012		2013		2014	
	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
1	20-11-2011	8	24-10-2012	5	16-09-2013	8	23-01-2014	10
2	13-03-2011	9	08-11-2012	5	06-11-2013	8	07-06-2014	10
3	23-11-2011	9	20-12-2012	5	13-01-2013	9	22-07-2014	10
4	03-01-2011	10	28-01-2012	7	24-11-2013	9	06-08-2014	10
5	22-03-2011	10	15-10-2012	7	15-12-2013	9	20-01-2014	11
6	25-03-2011	10	22-01-2012	8	15-02-2013	10	08-04-2014	11
7	16-08-2011	10	18-09-2012	8	22-10-2013	10	04-06-2014	11
8	06-01-2011	11	09-10-2012	8	16-01-2013	11	29-09-2014	11
9	11-02-2011	11	27-10-2012	8	12-02-2013	11	26-10-2014	11
10	12-10-2011	11	23-12-2012	8	28-05-2013	11	29-10-2014	11
11	24-01-2011	12	31-01-2012	9	21-07-2013	11	16-12-2014	11
12	04-03-2011	12	18-02-2012	9	28-10-2013	11	03-03-2014	12
13	07-03-2011	12	19-03-2012	9	31-10-2013	11	15-03-2014	12
14	20-06-2011	12	05-12-2012	9	27-11-2013	11	04-07-2014	12
15	14-07-2011	12	17-12-2012	9	12-12-2013	11	08-09-2014	12
16	13-08-2011	12	22-08-2012	10	22-01-2013	12	10-11-2014	12
17	28-08-2011	12	12-10-2012	10	27-06-2013	12	17-01-2014	13
18	06-10-2011	12	21-10-2012	10	28-09-2013	12	09-03-2014	13
19	11-12-2011	12	19-01-2012	11	09-11-2013	12	28-07-2014	13
20	14-12-2011	12	15-02-2012	11	09-12-2013	12	28-12-2014	13
21	27-01-2011	13	09-04-2012	11	21-12-2013	12	14-01-2014	14
22	08-02-2011	13	06-09-2012	11	19-01-2013	13	26-01-2014	14
23	17-02-2011	13	18-10-2012	11	09-02-2013	13	28-02-2014	14
24	20-02-2011	13	17-11-2012	11	01-04-2013	13	30-03-2014	14
25	10-03-2011	13	20-11-2012	11	18-11-2013	13	05-09-2014	14
26	16-03-2011	13	11-12-2012	11	06-12-2013	13	11-09-2014	14
27	17-11-2011	13	17-06-2012	12	24-12-2013	13	17-10-2014	14
28	05-12-2011	13	20-06-2012	12	04-01-2013	14	28-11-2014	14
29	09-01-2011	14	30-10-2012	12	07-01-2013	14	04-12-2014	14
30	30-01-2011	14	11-11-2012	12	22-09-2013	14	02-01-2014	15
31	19-03-2011	14	14-11-2012	12	30-11-2013	14	29-01-2014	15
32	28-03-2011	14	02-12-2012	12	10-01-2013	15	10-02-2014	15
33	06-09-2011	14	26-12-2012	12	28-01-2013	15	19-02-2014	15
34	03-10-2011	14	10-01-2012	13	06-02-2013	15	12-03-2014	15
35	12-01-2011	15	13-01-2012	13	01-10-2013	15	18-03-2014	15
36	02-02-2011	15	06-02-2012	13	07-10-2013	15	24-08-2014	15
37	15-04-2011	15	19-08-2012	13	18-12-2013	15	17-09-2014	15
38	29-07-2011	15	29-11-2012	13	25-01-2013	16	23-09-2014	15
39	14-11-2011	15	14-12-2012	13	04-05-2013	16	26-09-2014	15
40	17-12-2011	15	25-01-2012	14	08-08-2013	16	19-11-2014	15
41	20-12-2011	15	24-02-2012	14	10-09-2013	16	10-12-2014	15
42	18-01-2011	16	16-03-2012	14	10-10-2013	16	25-12-2014	15
43	21-01-2011	16	27-04-2012	14	13-10-2013	16	01-02-2014	16
44	23-02-2011	16	15-09-2012	14	12-11-2013	16	04-02-2014	16
45	26-02-2011	16	07-01-2012	15	27-12-2013	16	02-04-2014	16
46	01-03-2011	16	01-03-2012	15	30-12-2013	16	20-05-2014	16
47	24-05-2011	16	04-03-2012	15	09-07-2013	17	10-06-2014	16



Posición	2011		2012		2013		2014	
	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N	Fecha	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup> N
48	11-07-2011	16	09-05-2012	15	03-02-2013	18	12-08-2014	16
49	19-08-2011	16	27-09-2012	15	18-02-2013	18	26-04-2014	17
50	09-09-2011	16	06-10-2012	15	27-02-2013	18	22-11-2014	17
51	15-10-2011	16	26-11-2012	15	05-03-2013	18	25-11-2014	17
52	08-11-2011	16	16-01-2012	16	11-03-2013	18	19-12-2014	17
53	05-02-2011	17	12-02-2012	16	19-05-2013	18	07-02-2014	18
54	06-04-2011	17	21-02-2012	16	31-05-2013	18	03-08-2014	18
55	12-04-2011	17	13-03-2012	16	13-09-2013	18	21-08-2014	18
56	21-10-2011	17	03-04-2012	16	16-10-2013	18	30-08-2014	18
57	26-12-2011	17	30-09-2012	16	19-10-2013	18	05-10-2014	18
58	14-02-2011	18	08-12-2012	16	25-10-2013	18	07-11-2014	18
59	24-04-2011	18	10-03-2012	17	01-01-2013	19	01-12-2014	18
60	17-07-2011	18	06-05-2012	17	31-01-2013	19	07-12-2014	18
61	01-08-2011	18	05-11-2012	17	22-04-2013	19	22-12-2014	18
62	15-09-2011	18	23-11-2012	17	07-09-2013	19	31-12-2014	18
63	30-09-2011	18	29-12-2012	17	20-03-2013	20	06-03-2014	19
64	09-10-2011	18	01-08-2012	18	07-04-2013	20	08-05-2014	19
65	18-10-2011	18	16-08-2012	18	04-09-2013	20	23-10-2014	19
66	26-11-2011	18	21-09-2012	18	03-11-2013	20	01-11-2014	19
67	08-12-2011	18	24-09-2012	18	24-02-2013	21	08-01-2014	20
68	09-04-2011	19	03-02-2012	19	10-04-2013	21	11-01-2014	20
69	18-04-2011	19	07-03-2012	19	01-05-2013	21	22-02-2014	20
70	21-05-2011	19	02-11-2012	19	07-05-2013	21	25-02-2014	20
71	31-03-2011	20	27-05-2012	20	13-05-2013	21	04-11-2014	20
72	03-09-2011	20	03-09-2012	20	15-07-2013	21	13-12-2014	20
73	12-09-2011	20	03-10-2012	20	05-08-2013	21	05-01-2014	21
74	27-09-2011	20	09-02-2012	21	04-10-2013	21	13-02-2014	21
75	11-11-2011	20	02-06-2012	21	15-11-2013	21	11-04-2014	21
76	02-12-2011	20	14-06-2012	21	03-12-2013	21	17-04-2014	21
77	21-04-2011	21	05-07-2012	21	21-02-2013	22	16-07-2014	21
78	08-06-2011	21	07-08-2012	21	26-03-2013	22	27-08-2014	21
79	29-11-2011	21	22-03-2012	22	04-04-2013	22	29-04-2014	22
80	23-12-2011	21	06-04-2012	22	19-04-2013	22	05-05-2014	22
81	15-01-2011	22	15-04-2012	22	21-11-2013	22	29-05-2014	22
82	03-04-2011	22	05-06-2012	22	14-03-2013	23	20-09-2014	22
83	24-09-2011	22	04-01-2012	23	19-09-2013	23	16-02-2014	23
84	24-10-2011	22	25-08-2012	23	02-03-2013	24	14-04-2014	23
85	29-12-2011	22	31-03-2012	25	23-03-2013	24	02-09-2014	23
86	30-04-2011	23	12-04-2012	25	10-05-2013	24	20-10-2014	23
87	26-07-2011	23	09-09-2012	25	18-07-2013	24	13-11-2014	23
88	05-11-2011	23	18-04-2012	26	23-08-2013	24	16-11-2014	23
89	20-07-2011	24	15-05-2012	26	29-08-2013	24	21-03-2014	24
90	18-09-2011	24	14-07-2012	26	25-09-2013	24	16-06-2014	24
91	10-08-2011	25	23-07-2012	26	08-03-2013	25	25-06-2014	24
92	27-10-2011	25	30-04-2012	27	12-07-2013	25	27-03-2014	25
93	31-08-2011	26	23-06-2012	27	17-03-2013	26	20-04-2014	25
94	21-09-2011	26	28-03-2012	28	29-03-2013	26	25-07-2014	25



Posición	2011		2012		2013		2014	
	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Fecha	PM 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
95	15-05-2011	27	29-06-2012	28	30-06-2013	26	14-10-2014	25
96	23-06-2011	27	25-03-2012	29	01-09-2013	26	13-06-2014	26
97	30-10-2011	27	27-02-2012	30	25-04-2013	27	18-08-2014	26
98	17-06-2011	29	30-05-2012	32	03-07-2013	27	02-10-2014	26
99	02-06-2011	30	01-01-2012	33	11-08-2013	27	02-05-2014	27
100	04-08-2011	30	04-08-2012	33	03-06-2013	28	23-05-2014	27
101	27-04-2011	31	10-08-2012	33	18-06-2013	28	07-07-2014	27
102	05-06-2011	31	12-09-2012	33	13-04-2013	30	08-10-2014	27
103	02-10-2011	31	21-04-2012	34	16-04-2013	30	24-03-2014	28
104	22-08-2011	32	12-05-2012	34	14-08-2013	30	19-06-2014	28
105	03-05-2011	34	26-07-2012	34	26-08-2013	30	22-06-2014	28
106	11-06-2011	34	26-06-2012	35	17-08-2013	31	19-07-2014	28
107	14-06-2011	34	24-04-2012	36	16-05-2013	32	23-04-2014	29
108	25-08-2011	34	18-05-2012	36	06-06-2013	32	09-08-2014	30
109	05-07-2011	35	21-05-2012	37	30-07-2013	34	11-05-2014	31
110	23-07-2011	37	29-07-2012	37	02-08-2013	35	17-05-2014	31
111	12-05-2011	39	03-05-2012	38	24-06-2013	36	01-06-2014	31
112	26-06-2011	39	24-05-2012	38	20-08-2013	36	11-10-2014	31
113	29-06-2011	39	08-06-2012	38	28-04-2013	37	26-05-2014	32
114	02-07-2011	39	11-07-2012	39	06-07-2013	38	05-04-2014	33
115	07-08-2011	39	11-06-2012	40	24-07-2013	39	01-07-2014	34
116	18-05-2011	40	17-07-2012	40	27-07-2013	39	14-05-2014	35
117	30-05-2011	41	13-08-2012	40	21-06-2013	40	10-07-2014	35
118	06-05-2011	44	28-08-2012	40	15-06-2013	44	31-07-2014	36
119	09-05-2011	45	31-08-2012	40	22-05-2013	48	13-07-2014	38
120	08-07-2011	49	08-07-2012	42	25-05-2013	50	15-08-2014	42
121	27-05-2011	61	20-07-2012	43	09-06-2013	54	28-06-2014	46
122			02-07-2012		12-06-2013	60	14-09-2014	

n		121		121		122		121
Posición P98		119		119		120		119
<b>P98</b>		<b>45</b>		<b>40</b>		<b>50</b>		<b>38</b>



Resumen  
PM 2,5 P98  
Estación Concón

2096

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Concentración 24 horas PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	46	41	44	38	45	40	50	38