



**GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
II REGION DE ANTOFAGASTA**

**INFORME DE SEGUIMIENTO
PLAN DE DESCONTAMINACION DE MARIA ELENA
Periodo Año 2004 – Marzo 2005**

Mayo de 2005

INDICE

I. ANTECEDENTES GENERALES	3
II. ANTECEDENTES DEL PLAN DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA	3
III. EXIGENCIAS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN VIGENTE	4
IV. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN	6
4.1. EMISIÓN	6
4.1.1. Cumplimiento del Cronograma	6
4.2. OTRAS EXIGENCIAS	7
4.2.1. Antecedentes que den cuenta de la forma en que llevará a cabo el cumplimiento de las metas de emisión establecidas	7
4.2.2. Plan operacional	7
4.2.3. Informes mensuales sobre las emisiones de material particulado respirable.	8
4.2.4. Metodología de medición	8
4.2.5. Manual de Operación, Mantenimiento, Calibración y Aseguramiento de calidad de la Red de Monitoreo.	8
4.2.6. Evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo	8
4.2.7. Sistema computacional en línea.	8
4.2.8. Programa de educación y difusión ambiental	9
4.2.9. Informe Cuatrimestral a COREMA respecto a cumplimiento del Plan	9
V. EMISIONES	10
5.1. EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE	10
VI. ANALISIS DE CALIDAD DEL AIRE	12
6.1. CALIDAD DE AIRE PM10	12
6.2. CUMPLIMIENTO DE NORMA DE CALIDAD	15
6.2.1. Numero de días sobre norma	15
6.2.2. Percentil 98	17
6.3. EPISODIOS CRÍTICOS PM10	18
6.3.1. Número de Episodios Críticos	18
VII. CONCLUSIONES	21

I. ANTECEDENTES GENERALES

El presente informe, tiene por objeto realizar un seguimiento en el cumplimiento de Plan de Descontaminación para la localidad de María Elena y Pedro de Valdivia, conforme a lo establecido por el Decreto Supremo N°164 de 1998 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia (publicado en el Diario Oficial el día 04 de Mayo de 1999) y modificado por el Decreto Supremo N°37 de 2004 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia (publicado en el Diario Oficial el día 13 de Marzo de 2004).

En la II Región existen dos zonas declaradas saturadas. Una de ellas corresponde al área circundante a la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile y la otra al sector de María Elena y Pedro de Valdivia. En ambos casos, las empresas elaboraron un primer Plan de Descontaminación, rigiéndose por el Decreto Supremo N°185 de 1991 del Ministerio de Minería, los que a su vez fueron aprobados por los organismos competentes.

A diciembre del 2004, se encuentran reformulado ambos Planes de Descontaminación rigiéndose por lo establecido en la normativa vigente, D.S.94/95 del MINSEGPRES, Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer planes de prevención y de descontaminación.

II. ANTECEDENTES DEL PLAN DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA

Las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia fueron declaradas zona saturada por Material particulado respirable Respirable mediante el Decreto Supremo N°1162 del Ministerio de Salud en 1993.

A fin de descontaminar la localidad de María Elena, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A., a partir del año 1994, presentó propuestas de Planes de Descontaminación, las cuales fueron rechazadas. En 1997, se presentó una última propuesta, la cuál fue revisada por la Secretaría Regional Ministerial de Minería de la II Región, Servicio de Salud de Antofagasta, Sernageomin II Región y CONAMA II Región. Esta última propuesta contenía los siguientes proyectos de reducción:

- Mejoramiento de chancadores terciarios
- Cambio chancadores secundarios
- Cambio y traslado chancador primario área mina
- Cambio sistema de transporte y manejo de mineral
- Cambio harneros terciarios y finos pampa

Finalmente, el plan fue aprobado por el Decreto Supremo N°164 de 1998 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y publicado en el Diario Oficial el día 04 de Mayo de 1999.

El Plan contenía principalmente un cronograma de reducción de emisiones, señalado a continuación:

AÑO	Emisión Anual Máxima de Material Particulado Respirable Ton/año
Desde 1999	1.920
Desde mes de Julio año 2000	(*)

(*) Cumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable. Sin perjuicio de lo anterior, la Sociedad Química y Minera de Chile S. A. no podrá emitir una cantidad superior a 1.920 ton/año de material particulado respirable.

La Sociedad Química y Minera de Chile S.A. cumplió con la meta de emisión establecida para el año 1999 en el cronograma de reducción de emisiones, pero la empresa llegó a la conclusión que con respecto a la calidad ambiental para material particulado respirable, no será factible de cumplir en los plazos establecidos en el Plan, considerando las siguientes razones de carácter técnico:

- Las modificaciones introducidas al actual proceso productivo no han dado los resultados esperados desde un punto de vista ambiental;
- La implementación de la Etapa III (cambio harneros terciarios y finos pampa), tal cual fue planteada originalmente, no es viable técnicamente, lo que ha retrasado su desarrollo en busca de soluciones alternativas;
- Las alternativas tecnológicas disponibles en el mercado para manejar emisiones de polvo, no pueden garantizar una buena eficiencia para la cantidad de material fino presente en el proceso;
- La restricción de uso de agua en el manejo, control y captación de polvo, por ser un recurso escaso y tener un efecto de disolución de los componentes del caliche, limita el uso de la vía húmeda para esta operación;
- El desarrollo de la solución alternativa de lixiviación en pilas, requiere de tres años.

Es por esto que la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. adelantándose a lo que se estimaba ocurriría, solicitó a fines del año 1999 reformular el Plan de Descontaminación.

En Diciembre de 1999, la empresa SQM S.A., solicita a COREMA, la reformulación del Plan de Descontaminación, fundamentando que:

- La solución tecnológica establecida para dar cumplimiento a la reducción de emisiones de material particulado respirable que afecta la calidad del aire de María Elena, es inviable y por tanto, no permitirá alcanzar las metas ambientales definidas en el D.S.Nº164/98, Plan de Descontaminación.
- Establece un cambio tecnológico del proceso productivo y un nuevo itinerario.

El 30 de Diciembre de 1999, la COREMA respaldó la solicitud de la empresa Sociedad Química y Minera de Chile S.A., de Reformular el Plan de Descontaminación de María Elena, dentro del marco de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente y del D.S. Nº94/95 del Ministerio Secretaria de la Presidencia.

El proceso de Reformulación del Plan de Descontaminación se inicia, mediante Resolución Nº384 del 28 de Abril de 2000 de CONAMA. Su anteproyecto se aprobó mediante la Resolución Nº001361 del 14 de Febrero de 2000 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, publicado en el diario oficial el 02 de Enero de 2001..

Finalmente, la modificación al Plan de Descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia, fue aprobado por el Decreto Supremo Nº37 de 2004 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y publicado en el Diario Oficial el día 13 de Marzo de 2004.

Respecto a la entrada en vigencia de este Decreto, el artículo 3º indica lo siguiente "lo dispuesto en la modificación prevista en el artículo 1º numero 6 de este decreto, comenzará a regir a contar del día 1º de Abril de 2004. Lo dispuesto en la modificación prevista en el artículo 1º numero 7, comenzará a regir a contar de la publicación del presente decreto en el diario oficial".

III. EXIGENCIAS ESTABLECIDAS EN EL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN VIGENTE (D.S.Nº164/98 y su modificación D.S. Nº37/2004, publicado en diario oficial, 13 de Marzo de 2004.)

A continuación se indican las exigencias en el Plan de Descontaminación vigente, establecidas en el D.S.Nº164 y D.S Nº37.

a) El cronograma de reducción de emisiones vigente, señala lo siguiente:

Plazo	Emisión Anual Máxima de Material Particulado Respirable en la Planta de Producción de María Elena Ton/año
A contar del día 1º de abril de 2004	900
A contar del día 1º de abril de 2006	180

A partir del 1º de abril de 2006, la emisión de material particulado respirable en las operaciones de chancado y clasificación de material en la Planta de Producción de María Elena no deberá exceder las 25 ton/año.

b) A más tardar el día 1º de junio de 2004, deberá presentar a la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para su aprobación, los antecedentes que den cuenta de la forma en que llevará a cabo el cumplimiento de las metas de emisión establecidas.

Para tales efectos, la CONAMA deberá evaluar los antecedentes presentados por la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. en el plazo de 30 días hábiles, contados desde la presentación de los antecedentes.

Una vez aprobados los antecedentes a que se refiere el inciso primero del artículo 3º bis, la Sociedad Química y Minera de Chile deberá presentar a la CONAMA y Servicio de Salud de Antofagasta, informes trimestrales del avance de ejecución del proyecto para la disminución de emisiones.

c) Para la fijación de medidas que deben adoptarse al enfrentar episodios críticos, SQM S.A. deberá presentar un plan operacional para el control de episodios críticos, dentro de un plazo de 45 días desde la Publicación del presente Decreto (D.S. N°164)

El D. S. N°37, incorpora adicionalmente:

c.1. Con objeto de proteger a la población residente en la localidad de María Elena, ante la superación de uno cualesquiera de los niveles de concentración de material particulado respirable señalados en el Plan Operacional para enfrentar episodios críticos, que originan situaciones de emergencia ambiental, SQM S.A. deberá dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las medidas señaladas en el Artículo 4º bis.

Los avisos a la población deberán consistir, a lo menos, en comunicados radiales, comunicación a los liceos, escuelas, colegios y jardines infantiles, y a los establecimientos recreativos y deportivos del lugar. Asimismo, deberá informarse a la Municipalidad y demás autoridades públicas de María Elena.

c.2. Con el objetivo de disminuir la ocurrencia de episodios críticos y la magnitud de los mismos, SQM S.A. deberá detener las operaciones de chancado y clasificación de material en la Planta de Producción de María Elena, durante 5 horas diarias consecutivas en el período comprendido entre las 22:00 y las 13:00 hrs. del día siguiente. Este período de detención deberá ser informado al Servicio de Salud de Antofagasta.

Con el objetivo de controlar o prevenir la ocurrencia de episodios críticos de nivel 3 durante las horas de operación de la Planta de Producción de María Elena, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá paralizar las operaciones de chancado y clasificación de material en la misma planta, si se cumplen los requisitos establecidos en el Artículo 4 bis letra b).

- d) SQM S.A. enviará informes mensuales al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al periodo que se informa, de acuerdo al formato establecido por dicho Servicio. El informe deberá contener lo siguiente:
- Las emisiones de material particulado respirable.
 - La hora de inicio de las 5 horas seguidas de detención diarias.
 - El número de episodios críticos ocurridos en el mes.
 - La hora en que se paralizó las operaciones según la forma y condiciones señaladas en el artículo 4º bis, letra b).

La emisión de material particulado respirable, se determinará a partir de flujos máxicos y parámetros de operación según metodología que para estos efectos apruebe el Servicio de Salud Antofagasta.

- e) SQM S.A. presentará al Servicio de Salud para su aprobación un Manual de Operación, Mantenimiento, Calibración y Aseguramiento de calidad de la Red de Monitoreo.
- f) Encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo de material particulado respirable, de la determinación de las emisiones de material particulado respirable, de la eficiencia de los equipos de control de emisiones, y de las condiciones de operación de los distintos equipos emisores.
- g) La información de la red de monitoreo relativa a la concentración de material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea. Dicha información deberá contener el registro horario del monitor continuo y los niveles de concentración de calidad de aire medidos mediante método gravimétrico de muestreador de alto volumen y la correlación entre el monitor continuo y el monitoreo realizado según método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM10.
- h) Se agregan nuevos artículos, referidos a:
- Exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del Plan regirán sólo para las fuentes emisoras de material particulado respirable.
 - Desarrollo por parte de CONAMA de un programa de educación y difusión ambiental que tendrá como objetivo informar y educar a la población escolar y adulta sobre las siguientes materias: Efectos en la salud debido a la contaminación ambiental por material particulado respirable y Plan de Descontaminación y su desarrollo.
 - Cumplimiento de las medidas, acciones y programas implementados en el Plan, el Servicio de Salud de Antofagasta informará cuatrimestralmente a la COREMA.
 - Incumplimiento de lo dispuesto en este decreto será sancionado de acuerdo a lo establecido en el artículo 56 de la ley 19.300.

IV. CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN PARA LAS LOCALIDADES DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA (D.S.Nº164/98 y DS Nº37/04) AL PRIMER SEMESTRE 2004.

4.1. EMISIÓN

4.1.1. Cumplimiento del Cronograma

Año 2002. La empresa cumplió con las emisiones establecidas en el Plan hasta el año 2002. Sin embargo, no cumplió con la norma primaria de calidad en Julio del año 2000,

por lo cual fue sancionada por el Servicio de Salud de Antofagasta mediante la resolución N°5311 del 21 de noviembre de 2000 con una multa de 1000 UTM.

Año 2003. La emisión corresponde a 1.298 ton, y la meta establecida es de 1.920 ton de MP-10, por lo tanto se ha cumplido la emisión establecida como meta.

Año 2004. El cronograma vigente establece que la emisión anual máxima de MP-10 en la Planta de Producción María Elena, a contar del 1° de Abril de 2004, corresponde a **900 ton/año**.

Para el periodo anual Abril 2004 – Marzo 2005, la emisión del periodo, corresponde a **826 ton**, por lo tanto se cumplió con la emisión establecida como meta.

4.2. OTRAS EXIGENCIAS

4.2.1. Antecedentes que den cuenta de la forma en que llevará a cabo el cumplimiento de las metas de emisión establecidas.

SQM S.A. presenta documento "Proyecto para dar cumplimiento a las metas de emisión establecidas en el D.S. N°37/2004" ante la Dirección Ejecutiva con fecha 01 de Junio de 2004, el cual no fue aprobado, dado que no entrega la información requerida por la autoridad, se indican dichas observaciones en Oficio Ordinario D.E. N°043320 de fecha 22 de Noviembre de 2004.

SQM S.A. responde a las observaciones mediante carta MA 010/05 recepcionada con fecha 20 de Enero de 2005, señalando que dichas respuestas están contenidas en el EIA del proyecto "Cambio Tecnológico María Elena" sometido al SEIA el 30 de Diciembre de 2004.

En Memorandum N°88 de fecha 01 de Marzo de 2005, del Departamento Control de la Contaminación, dirigido a la Directora Regional de la CONAMA II Región, indica que "de acuerdo a lo expuesto en el inciso 3 del Artículo 1° del D.S. N°37/2004 una vez presentados los antecedentes para el cumplimiento de las metas de emisión, CONAMA debe evaluar los antecedentes en el plazo de 30 días hábiles. Si esta exigencia de mantuviera para esta segunda presentación, el plazo oficial vencería el 02 de Marzo, según la fecha de recepción oficial de la carta adjunta.

Sin embargo, dado que el plan para dar cumplimiento a las metas de emisión está contenido en el proyecto "Cambio Tecnológico María Elena", y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental tiene procedimiento y plazos propios, de tal forma que el proyecto podría ser rechazado, carece de sentido evaluar el plan en el marco del DS N°37/2004, hasta que no sea aprobado por el SEIA."

Actualmente, el proyecto está en el proceso de elaboración Informe Consolidado de Solicitudes, Aclaraciones y Rectificaciones N°2, por parte de esta Dirección Regional de CONAMA.

4.2.2. El Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación por material particulado respirable.

El plan operacional para episodios críticos aprobado por Resolución N°05311 del año 2000 del Servicio de Salud Antofagasta, se mantiene. No obstante, la empresa ha solicitado modificar dicho plan y actualmente este servicio se encuentra analizando dicha solicitud.

El muestreador de material particulado respirable que se está utilizando para controlar episodios críticos, es el monitor continuo beta, aprobado mediante resolución N°5593 de fecha 29 de Noviembre del 2002.

4.2.3. Informes mensuales sobre las emisiones de material particulado respirable.

Se han entregado de acuerdo a lo establecido en el Plan. Desde marzo del 2004, SQM S.A. remite mensualmente un informe al Servicio de Salud Antofagasta, con la emisión de material particulado respirable (determinada a partir de la metodología aprobada por dicho Servicio), la información correspondiente a la hora de inicio de las 5 horas seguidas de detención diaria, el número de episodios críticos en el mes y, si hubiere, de la hora en que paralizaron las operaciones según forma y condiciones señaladas en el artículo 4ºbis, letra b) del D. N°37.

4.2.4. La metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable.

El Servicio de Salud de Antofagasta, a través de Resolución N°1985, del 25 de Mayo de 2004, modifica la metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable.

Cabe señalar, que la empresa envió el informe de sus emisiones para el mes de abril con la metodología anterior (aprobada a través de Resolución N°3956, del 14 de Septiembre de 1999), por lo tanto, el Servicio de Salud Antofagasta emitió la Resolución N°5666 de fecha 23 de Diciembre 2004, donde se exige a la empresa recalcular emisión del mes de Abril a través de la nueva metodología.

Las determinaciones de las emisiones de material particulado respirable se hacen por la metodología de factores de emisión EPA.

4.2.5. Manual de Operación, Mantenimiento, Calibración y Aseguramiento de calidad de la Red de Monitoreo.

El manual fue enviado por la empresa dentro del plazo legal siendo aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta, a través de Resolución N°4535/1999. A la fecha ningún documento ha sufrido modificaciones.

4.2.6. Evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo de material particulado respirable, de la determinación de las emisiones de material particulado respirable, de la eficiencia de los equipos de control de emisiones, y de las condiciones de operación de los distintos equipos emisores.

La red de monitoreo de calidad del aire para material particulado respirable (PM-10) consta de dos estaciones denominadas Hospital e Iglesia ambas autorizadas por Resolución N°4535 del 15 de Octubre de 1997 del Servicio de Salud. Cada estación cuenta con un monitor del tipo HI-VOL con cabezal MP10. Además esta red cuenta con un monitor continuo de MP10 del tipo Beta, ubicado en la estación Hospital.

Respecto a este ítem, el Servicio de Salud informa en oficio Ord N°987 de fecha 13 de Mayo de 2005, lo siguiente: La Empresa Ambiente y Tecnología realiza dos veces al año mantenciones y calibraciones a los equipos HIVOL en los meses de Junio y Diciembre. Se destaca que la desviación entre el equipo Beta y el HIVOL es del 5%, lo cual supera las expectativas esperadas. Cabe hacer notar que todos los análisis gravimétricos se realizan en Santiago a cargo de SERPRAN. Se han efectuado en forma regular las mantenciones internas y externas a los equipos de medición continua de modo de asegurar una disponibilidad del 95%.

4.2.7. La información de la red de monitoreo relativa a la concentración de material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea.

Se instaló en el Servicio de Salud de Antofagasta, un sistema computacional en línea, el cuál entrega la información de calidad del aire para PM10 en la actualidad, cada una hora, proveniente del monitor continuo basado en el principio de atenuación Beta, ubicado físicamente en la estación hospital. También se entrega la información de Meteorología (temperatura y viento).

La empresa presentó un informe el 10 de Julio de 2001, solicitando la aprobación de la estación de monitoreo continuo. El informe contiene principalmente:

- Comparación entre el monitor beta y el Hi-vol;
- Continuidad en la operación del monitor beta;
- Control de episodios críticos;
- Proposición de condiciones para la aprobación por el Servicio de Salud de Antofagasta;
- Anexos sobre aspectos técnicos del monitor beta; mantención del monitor beta; condiciones operacionales monitor Hi-Vol y
- Apéndice sobre método de referencia para la determinación del material particulado respirable PM10; Informe técnico CIMM.

Cabe señalar, que los análisis comparativos entre los datos del Monitor Beta y el HI-VOL instalado en dicha estación, indican como resultado una correlación aceptable que ha permitido aplicar adecuadamente el Plan de Episodios Críticos exigido por el Servicio mediante Resolución N°5311 del 21 de Noviembre del 2000.

El monitor Beta (marca Andersen y modelo FH-62c14) fue aprobado con fecha 29 de Noviembre de 2002 mediante Resolución N°5593 del Servicio de Salud Antofagasta. Dicho monitor ha funcionado sin problemas hasta la fecha.

4.2.8. Programa de educación y difusión ambiental

La CONAMA II Región a través de su área "Educación Ambiental y Participación Ciudadana" ha elaborado un programa para dicho Plan, los resultados esperados al final de la ejecución del Programa, son:

- ◆ Población escolar y adulta informada sobre los efectos en la salud debido a la contaminación ambiental por material particulado respirable.
- ◆ Difusión en centros educacionales, organizaciones sociales y funcionarios municipales de los alcances del actual Plan de Descontaminación y su desarrollo.

Se han desarrollado dos actividades de difusión, la primera efectuada el día 14 de Abril del 2004, en las dependencias del Liceo Científico Humanista Técnico Profesional de María Elena, dirigido a profesores, personal de establecimientos educacionales, además asistieron funcionarios municipales y del consultorio local. La segunda actividad fue realizada el día 03 de Junio de 2004 y estuvo dirigida a organizaciones sociales, juntas de vecinos, sindicatos, centros de madres y clubes de ancianos.

Adicionalmente, en el marco del proceso de educación ambiental que se estableció en el Plan de Descontaminación de María Elena, el día 24 de Noviembre de 2004, se realizó una capacitación a 28 alumnos del Liceo Científico Humanista Técnico Profesional C-1 de la comuna de María Elena con el objetivo de entregar los conceptos básicos del Plan y los Episodios Críticos que originan situaciones de emergencia ambiental en la comuna. La capacitación a los alumnos incluyó los procedimientos que debe realizar el Comité Comunal de Emergencia y se entrega información de las de las medidas que se deben tomar en base a los 3 niveles establecidos en el Plan.

4.2.9. Informe Cuatrimestral a COREMA respecto a cumplimiento del Plan

El Servicio de Salud no ha remitido informe a la COREMA II Región.

V. EMISIONES

A continuación se presenta un análisis detallado del cumplimiento de Plan, en función de la Emisión de Material particulado respirable:

5.1. EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE

Tabla N°1. Emisión mensual de PM10 (Kg)

Mes	Año							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2004 ²	2005
ENE	105.702	99.907	106.303	108.769	109.732	95.099		71.779
FEB	111.670	99.061	98.6112	100.319	130.267	102.322		65.004
MAR	117.418	110.211	109.597	102.141	106.412	102.153		71.484
ABR	119.554	115.369	111.483	106.156	105.274		62.918	
MAY	106.575	111.283	111.770	108.739	111.698		72.583	
JUN	101.967	106.870	103.244	107.535	102.488		69.982	
JUL	100.262	106.549	117.160	106.836	111.804		72.174	
AGO	115.396	106.462	111.928	113.484	111.910		70.359	
SEP	102.838	105.631	112.991	103.823	100.889		68.319	
OCT	113.165	107.614	113.895	114.379	104.776		65.944	
NOV	111.999	99.331	112.558	106.451	94.503		66.347	
DIC	103.697	105.139	101.931	98.784	108.640		69.144	
Total	1.310.242	1.273.427	1.311.472	1.277.416	1.298.393	299.574	617.770	208.267
2004 - 2005							826.037	
Meta	1.920.000	1.920.000	1.920.000	1.920.000	1.920.000	480.000 ¹	900.000	

¹ Corresponde a la emisión para los cuatro primeros meses, según metodología sin modificar (Res. N°3959), donde la Emisión = (Emisión Anual máxima/12) * N° de meses restante.

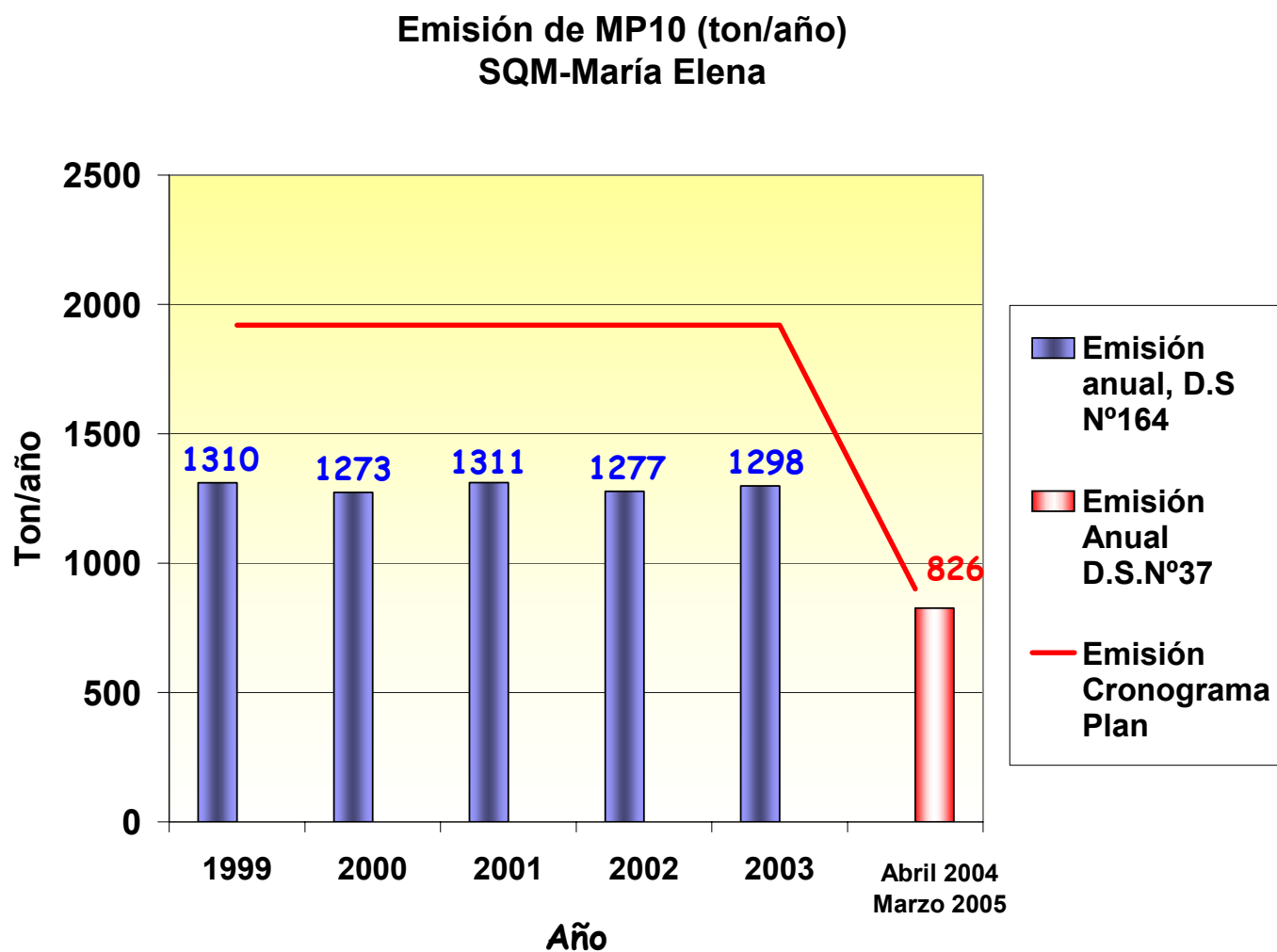
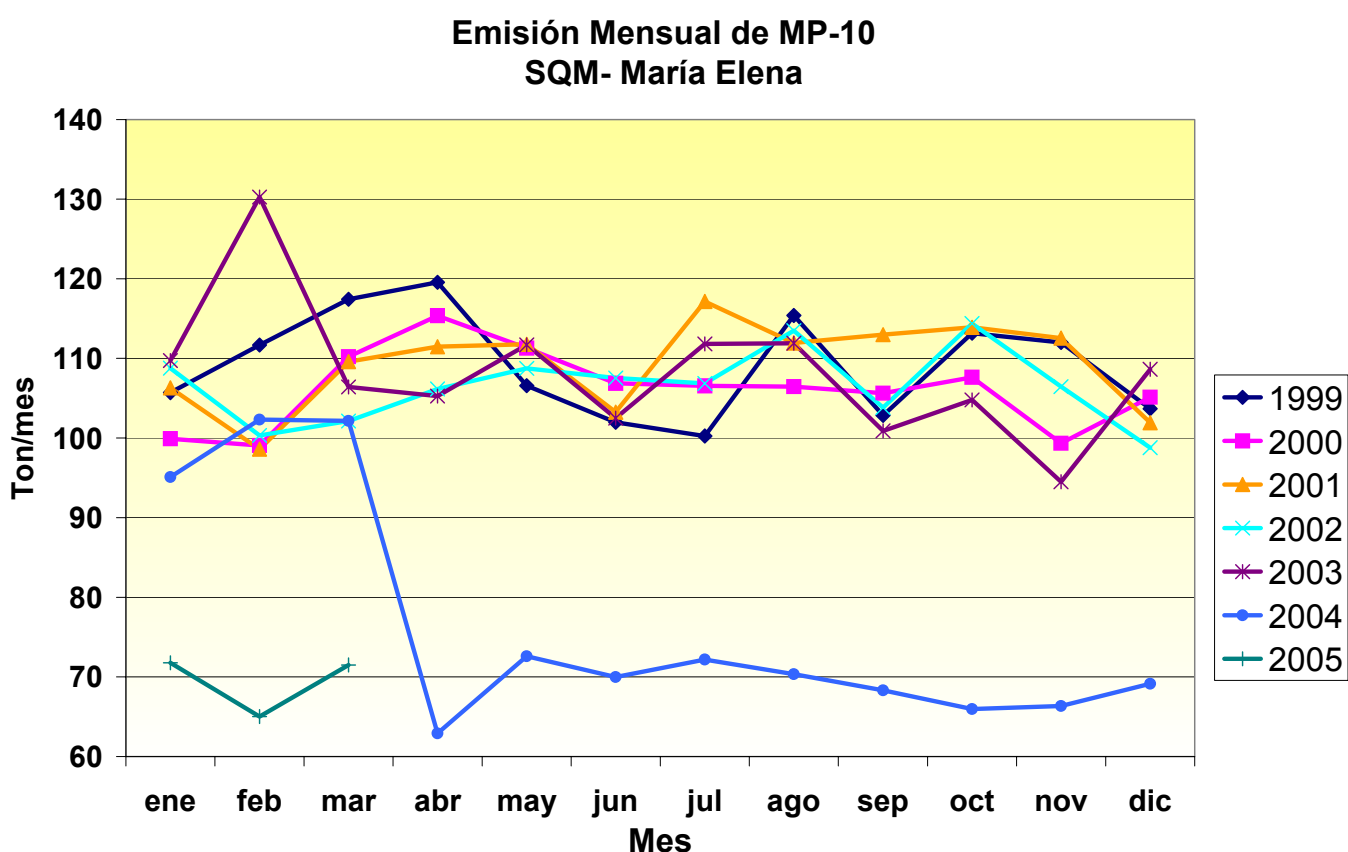
² Emisiones según nueva metodología aplicada (Res. N°1985)
No se establece como meta una norma mensual, solo una norma anual.

La norma de Emisión Anual:

- Durante el año 1999, se cumplió la emisión, en la Tabla N°1 se muestra la emisión real para 1999, la cuál es inferior a la meta, esto sólo sirve como un dato referencial, dado que el Decreto Supremo fue publicado en Mayo de 1999, por lo cuál si se considera la emisión desde Junio, esta corresponde a 749 toneladas y se debe cumplir con una emisión de 1.120 toneladas según la formula establecida en el Decreto. Por otra parte, si consideramos el cumplimiento de la meta desde la aprobación de la metodología que es en Septiembre, se debe considerar la emisión desde octubre a diciembre lo cual corresponde a una emisión de 329 toneladas, y la meta de emisión para este período correspondería a de 480 toneladas, según lo establece el Plan.
- Durante el año 2000, 2001, 2002 y 2003 se debe cumplir con una emisión anual de 1920 toneladas, la cual se cumple pues la emisión real de la empresa correspondió a 1273 para el año 2000, 1.311 toneladas para el año 2001, 1.277 toneladas para el año 2002 y 1298 toneladas para el año 2003.
- Para año 2004, la emisión correspondiente al primer trimestre fue de 299.574 ton, cumpliendo con la emisión que establece el DS N°164, en forma proporcional para esos meses, correspondiente a 480.000 Ton.
- El D.S. N°37 (modifica al Plan original, D. S. N°164) establece la emisión anual máxima de 900.000 Ton a partir del mes de Abril del año 2004. Por lo tanto, para el periodo Abril 2004 - Marzo 2005 la emisión corresponde a 826.037 ton, valor bajo la meta de emisión

Para el año 1999, considerando cualquiera de los casos mencionados se ha cumplido con la meta emisión para dicho año. También se ha cumplido con la meta de emisión para los años 2000, 2001, 2002 y 2003. Para los tres primeros meses del año 2004, la emisión cumplió con la meta proporcional. Para el periodo anual Abril 2004 – Marzo 2005, la emisión del periodo cumplió con la emisión establecida en el DS N°37.

En los gráficos, presentados a continuación se observa la evolución anual y mensual.



VI. ANALISIS DE CALIDAD DEL AIRE

A continuación se presenta un análisis detallado del cumplimiento de Plan, en función de las dos estaciones existentes en María Elena para los siguientes aspectos:

- Calidad de Aire, promedios mensuales y anuales.
- Cumplimiento de la norma de calidad.
- Episodios Críticos.

6.1. CALIDAD DE AIRE PM10

A continuación se entregan los valores de concentraciones promedio mensuales y anuales.

Tabla N°2. Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) en la Estación Iglesia (HI-VOL)

Año	Concentraciones promedios mensuales y anuales						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero		281	218	276	169	220	230
Febrero		338	199	174	97	147	199
Marzo	373	251	202	157	162	182	137
Abril	826	399	198	139	159	296	
Mayo	624	608	361	212	139	161	
Junio	773	317	404	438	278	324	
Julio	601	341	230	189	270	330	
Agosto	1112	412	196	338	257	308	
Septiembre	697	511	304	350	377	230	
Octubre	712	421	284	203	313	237	
Noviembre	461	390	269	170	195	370	
Diciembre	257	343	254	160	184	226	
Promedio anual ¹	647	384	260	234	220	252	188

¹ base promedios mensuales

Tabla N°3. Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) en la Estación Hospital (HI-VOL)

Año	Hospital Hi-vol						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero	271	124	117	214	130	113	110
Febrero	236	198	138	87	55	58	125
Marzo	233	197	163	130	89	149	149
Abril	673	268	113	146	161	293	
Mayo	369	335	205	184	109	161	
Junio	677	254	309	247	148	216	
Julio	459	186	200	251	204	206	
Agosto	718	299	196	237	206	207	
Septiembre	717	378	229	314	259	211	
Octubre	493	525	203	209	246	238	
Noviembre	503	292	223	169	191	284	
Diciembre	209	169	233	140	147	128	
Promedio anual ¹	466	265	195	194	164	189	129

¹ base promedios mensuales

Tabla N°4. Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) en la Estación Hospital, muestreador continuo.

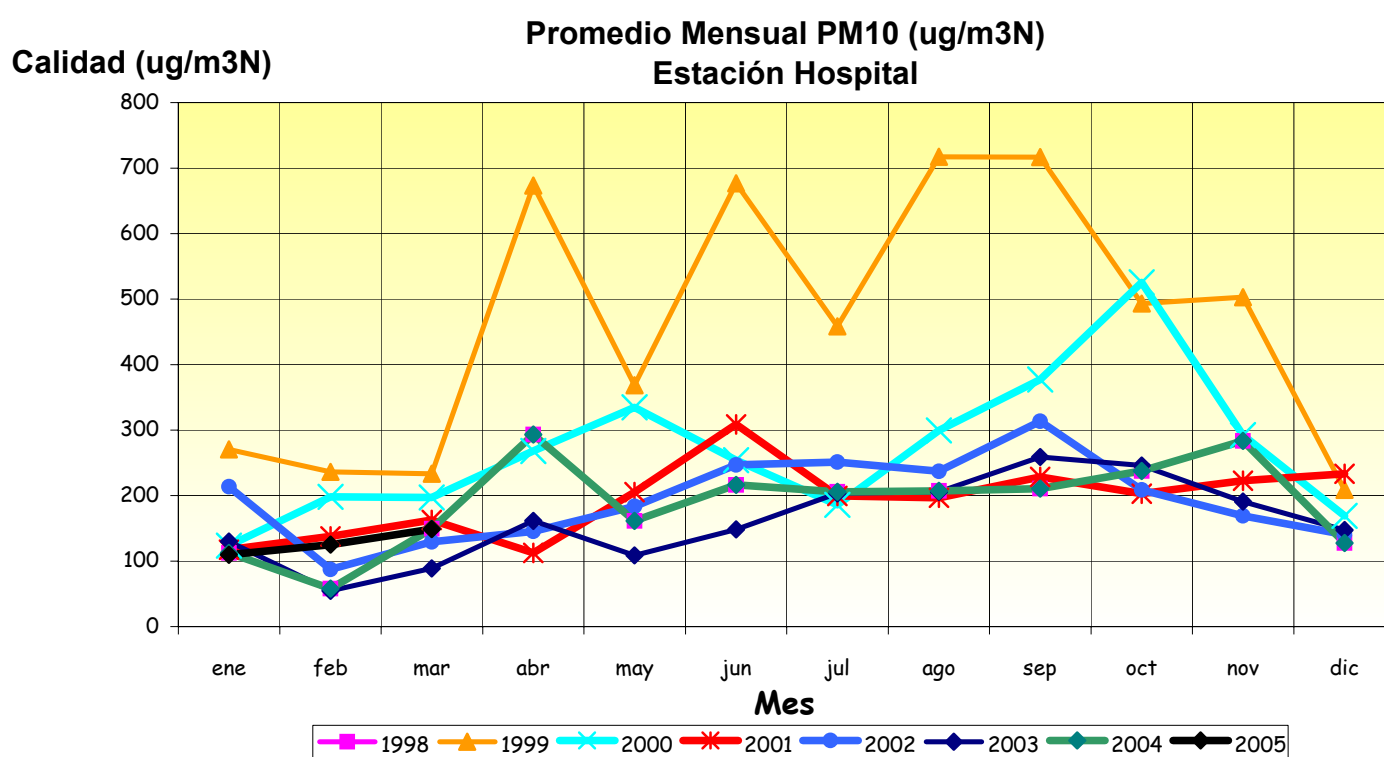
Año	Hospital Beta ¹					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero		100	178	113	101	78
Febrero		101	83	54	83	116
Marzo		91	111	101	127	127
Abril		116	169	157	189	
Mayo		160	178	119	159	
Junio		234	202	146	214	
Julio	186	182	184	150	158	
Agosto	230	195	187	192	207	
Septiembre	239	226	242	225	162	
Octubre	250	170	196	199	198	
Noviembre	262	172	161	173	185	
Diciembre	149	181	137	138	120	
Promedio anual²	218	161	169	147	159	107

¹ Los valores son utilizados como referencia, dado que el monitor continuo fue aprobado con fecha 29 de Noviembre de 2002.

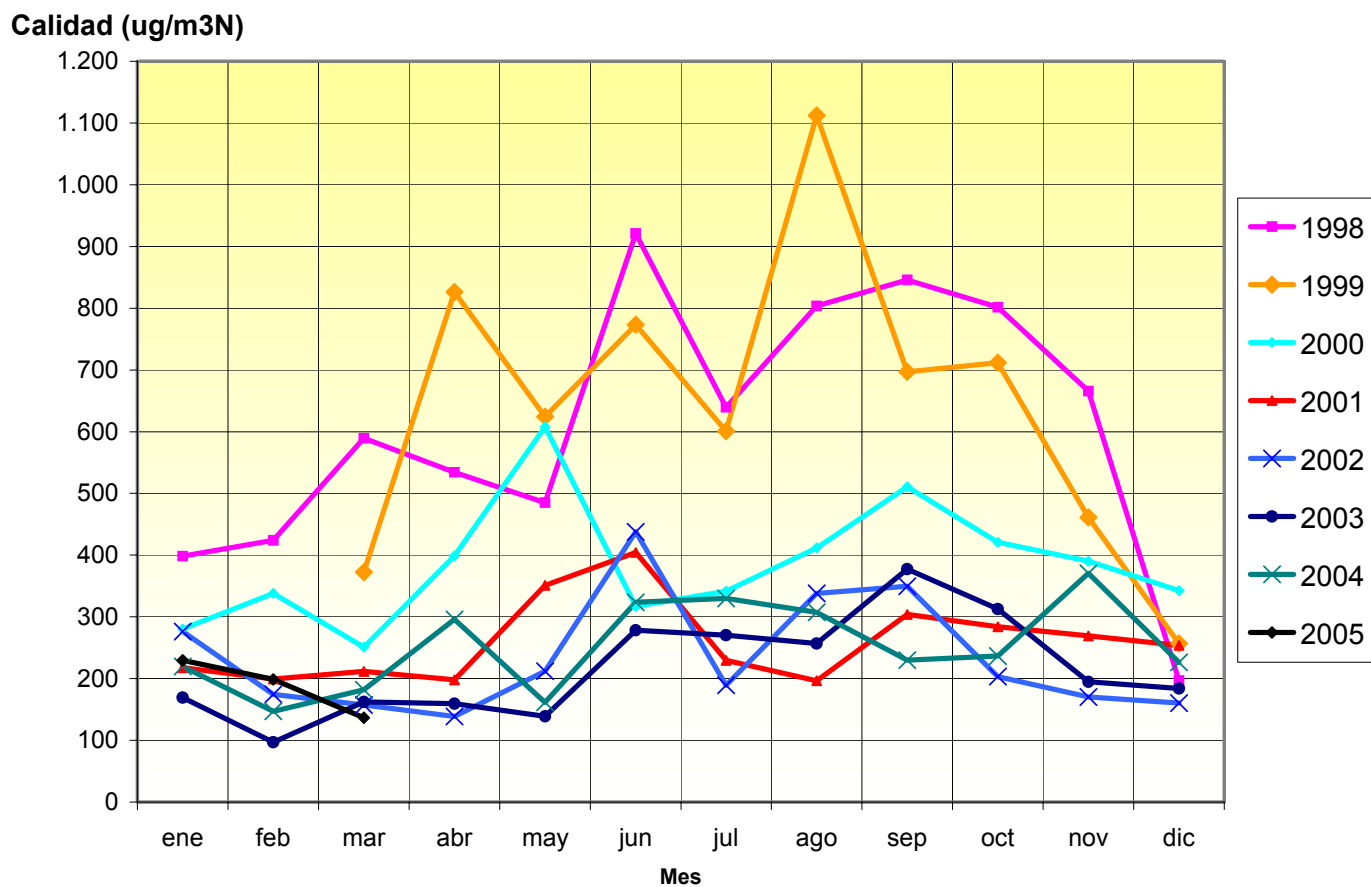
² base promedios mensuales

Las tablas anteriores muestran que los valores de calidad medidos en las estaciones HI – VOL se han mejorado cada año a partir del año 1999 hasta año 2003, esto se puede apreciar comparando el promedio anual. En año 2004, se observa un leve aumento en los valores medidos en todas las estaciones

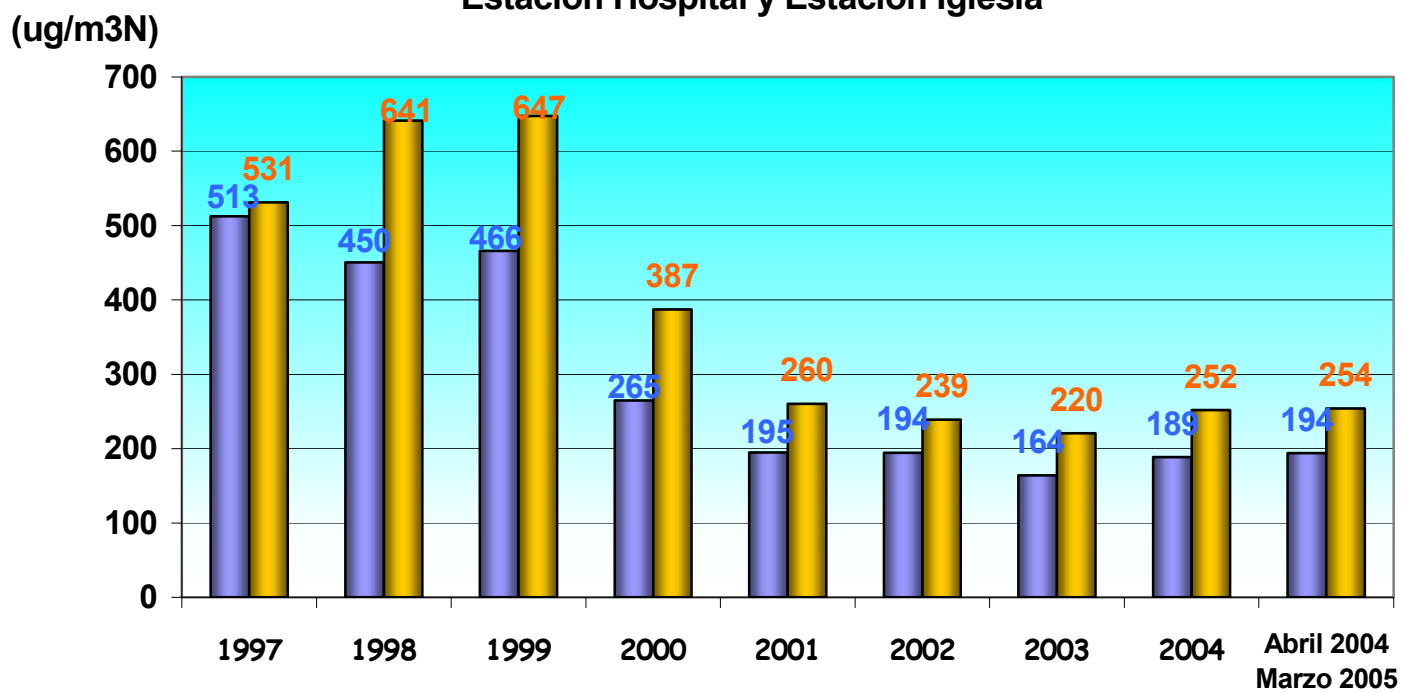
En los gráficos siguientes se puede observar las tendencias mensual y anual en cada estación de monitoreo.



Promedio Mensual de PM10 (ug/m3N)
Estación Iglesia



Promedio Anual de Calidad de Aire para PM10 (ug/m3N)
Estación Hospital y Estación Iglesia



6.2. CUMPLIMIENTO DE NORMA DE CALIDAD

6.2.1. Numero de días sobre norma

Año	N° veces sobre valor norma en Estación de Monitoreo Iglesia Hi-vol													
	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Total	S/N	Total	S/N	Total	Total	S/N	S/N	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N
Ene			10	8	9	6	10	8	9	4	10	6	10	5
Feb			9	9	10	5	10	6	10	2	10	3	9	6
Mar	9	8	11	9	10	7	8	3	9	4	9	6	10	3
Abr	10	10	10	9	10	7	9	4	9	4	10	7		
May	10	9	10	10	10	8	9	5	10	5	10	4		
Jun	9	9	7	6	10	10	12	12	9	6	10	9		
Jul	10	10	9	6	10	8	10	5	11	8	10	8		
Ago	10	10	10	9	10	4	9	6	10	9	10	9		
Sept	12	11	10	9	10	9	10	8	11	10	10	8		
Oct	12	12	8	7	10	6	10	8	11	8	11	9		
Nov	10	10	10	9	11	5	10	6	10	6	9	8		
Dic	10	8	4	3	10	6	10	4	9	4	11	6		
Total	102	97	108	94	120	81	117	75	118	70	120	83	29	14

S/N: sobre valor norma

Año	N° veces sobre Norma en Estación de Monitoreo Hospital Hi-Vol													
	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N	Total	S/N
Ene	10	8	11	4	9	2	10	8	10	3	10	2	1	10
Feb	10	6	8	6	10	3	10	0	10	0	10	0	2	9
Mar	10	8	11	5	10	4	10	2	10	0	10	5	4	10
Abr	10	10	10	7	10	3	10	4	10	5	10	5		
May	10	8	10	8	10	6	10	5	10	2	10	4		
Jun	9	9	8	6	10	9	12	10	10	3	10	7		
Jul	10	10	10	7	9	5	10	6	11	5	10	7		
Ago	10	9	10	7	10	4	9	7	10	7	10	6		
Sept	12	12	10	8	10	7	10	7	11	9	10	8		
Oct	12	12	8	8	10	7	10	5	11	7	11	8		
Nov	10	9	9	8	11	6	10	4	10	6	10	8		
Dic	10	4	9	4	10	5	10	5	10	5	11	3		
Total	123	105	114	78	119	61	121	63	123	52	122	63	7	29

Con relación al número de días sobre el nivel de la norma se puede señalar:

- Año 1999: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, la estación iglesia muestra la superación de la norma 97 días de los 102 días muestreados y la estación hospital 105 días de los 123 días muestreados.
- Año 2000: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en estación iglesia 94 días de los 108 días muestreados y en la estación Hospital 78 días de los 114 días muestreados.
- Año 2001: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en la estación iglesia 81 días de los 120 días monitoreados y en la estación hospital 61 días de los 119 días monitoreados.
- Año 2002: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en la estación Iglesia en 75 oportunidades de los 117 días monitoreados y en la estación hospital 63 de los 121 días monitoreados.

- Año 2003: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en la estación Iglesia en 70 oportunidades de los 118 días monitoreados y en la estación hospital 52 de los 123 días monitoreados.
- Año 2004: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en la estación Iglesia en 83 oportunidades de los 120 días monitoreados y en la estación hospital 63 de los 122 días monitoreados.
- Abril 2004 - Marzo 2005: El valor de la norma ha sido superada en varias oportunidades, en la estación Iglesia en 82 oportunidades de los 120 días monitoreados y en la estación hospital 63 de los 121 días monitoreados.

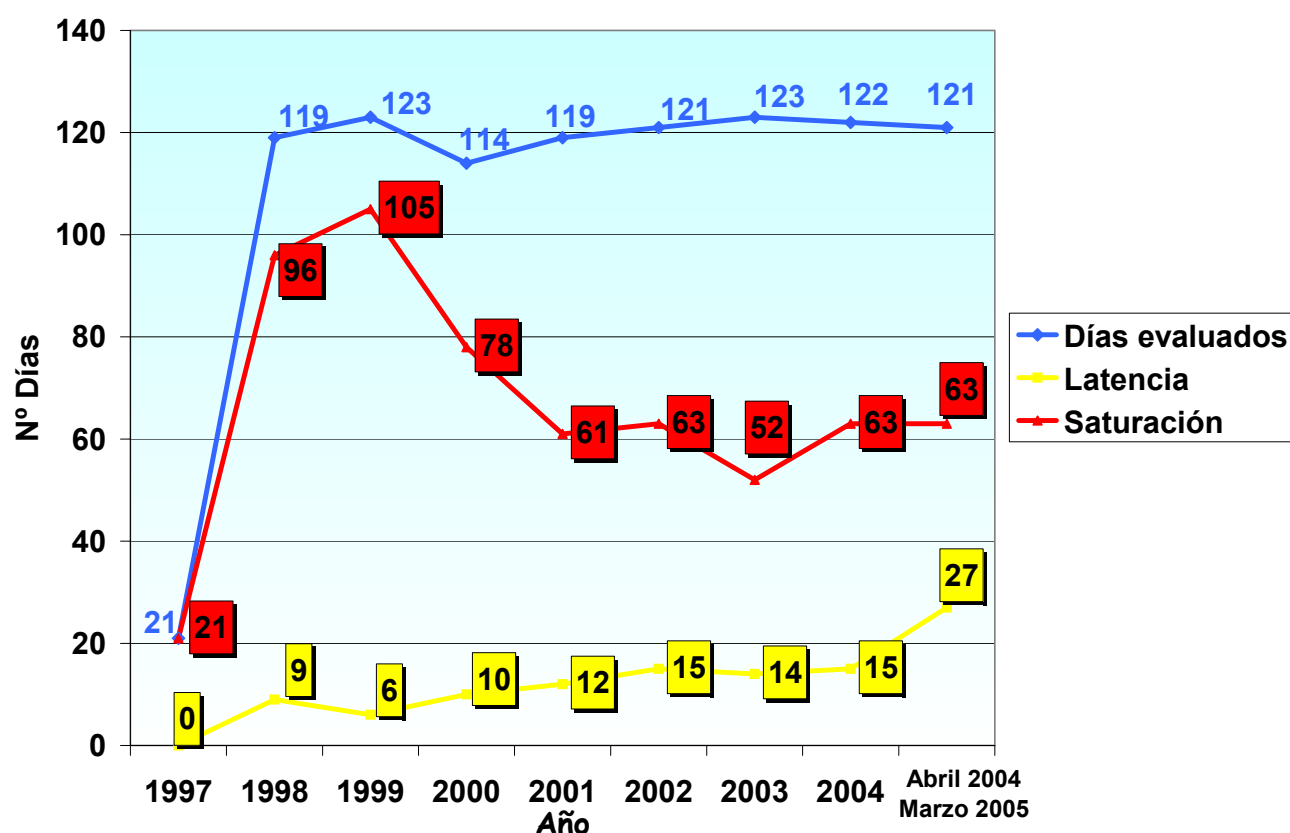
Por otra parte la estación Hospital tiene porcentajes menores de días sobre la norma, con relación a días evaluados, que la estación Iglesia para todos los años.

Año	Estación Hospital (% días sobre norma)	Estación Iglesia (% días sobre norma)
1999	85 %	95 %
2000	68 %	87 %
2001	51 %	68 %
2002	52 %	64 %
2003	42 %	59 %
2004	52%	69%
Abr 2004- Mar2005	52%	68%

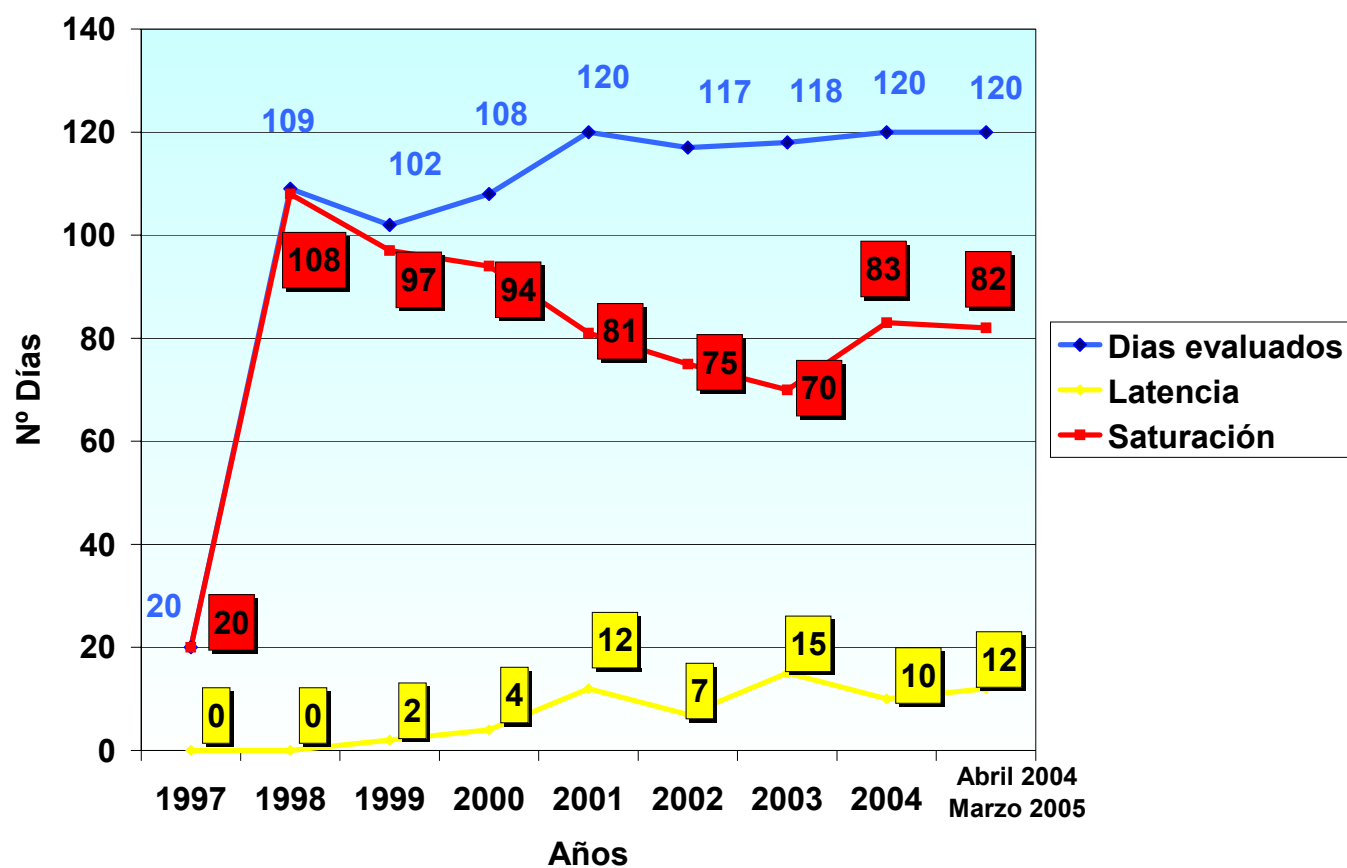
El porcentaje de días sobre norma con relación a los días evaluados, ha ido disminuyendo para ambas estaciones hasta el año 2003. **Se observa que el número de días sobre norma para el primer periodo comprendido en el plan modificado, es mayor al observado el año 2003.**

En los gráficos siguientes se muestra el número de días sobre el valor de la norma y sobre latencia para cada estación.

**Días sobre el valor de la norma y sobre latencia para PM10
Estación Hospital**



**Días sobre el valor de la norma y sobre latencia para PM10
Estación Iglesia**



6.2.2. Percentil 98

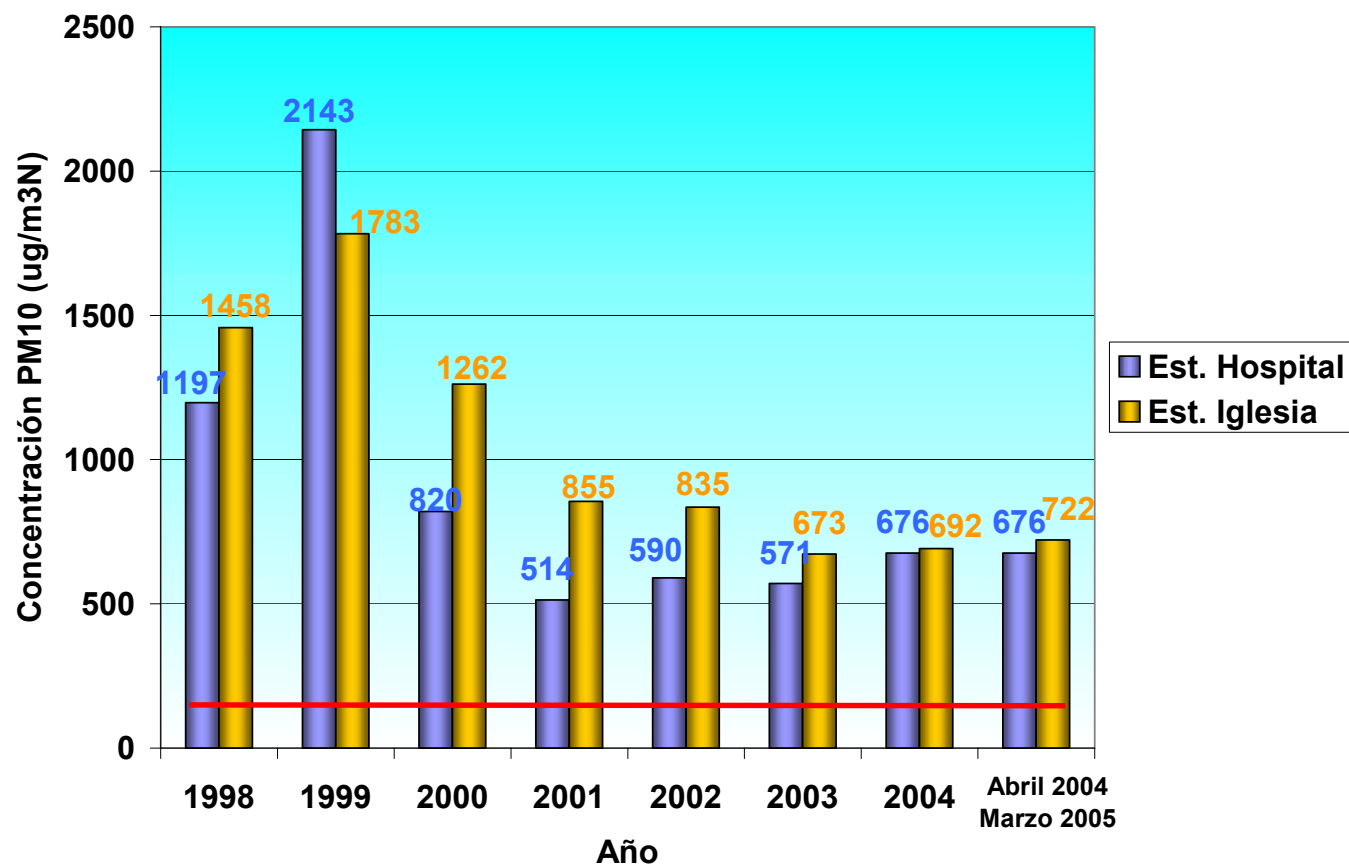
Los datos anteriores se presentan como referencia para visualizar como se encuentra la calidad de aire, pero para determinar si se ha superado una norma es necesario, como se señala en los antecedentes que el percentil 98 sea mayor o igual que $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En la siguiente tabla y gráfico, se muestra el percentil 98 por año y estación.

Año	Percentil 98 Estación Iglesia	Percentil 98 Estación Hospital
1998	1458	1197
1999	1783	2143
2000	1262	820
2001	855	514
2002	835	590
2003	673	571
2004	692	676
Abr2004- Mar2005	722	676

Se observa que el percentil 98 para el periodo Abril 2004 – Marzo 2005 aumentó un 7% en la estación Iglesia y un 18 % en la estación Hospital en comparación al año 2003.

Percentil 98 para PM10 (ug/m3N)
Estación Hospital y Estación Iglesia



6.3. EPISODIOS CRÍTICOS PM10

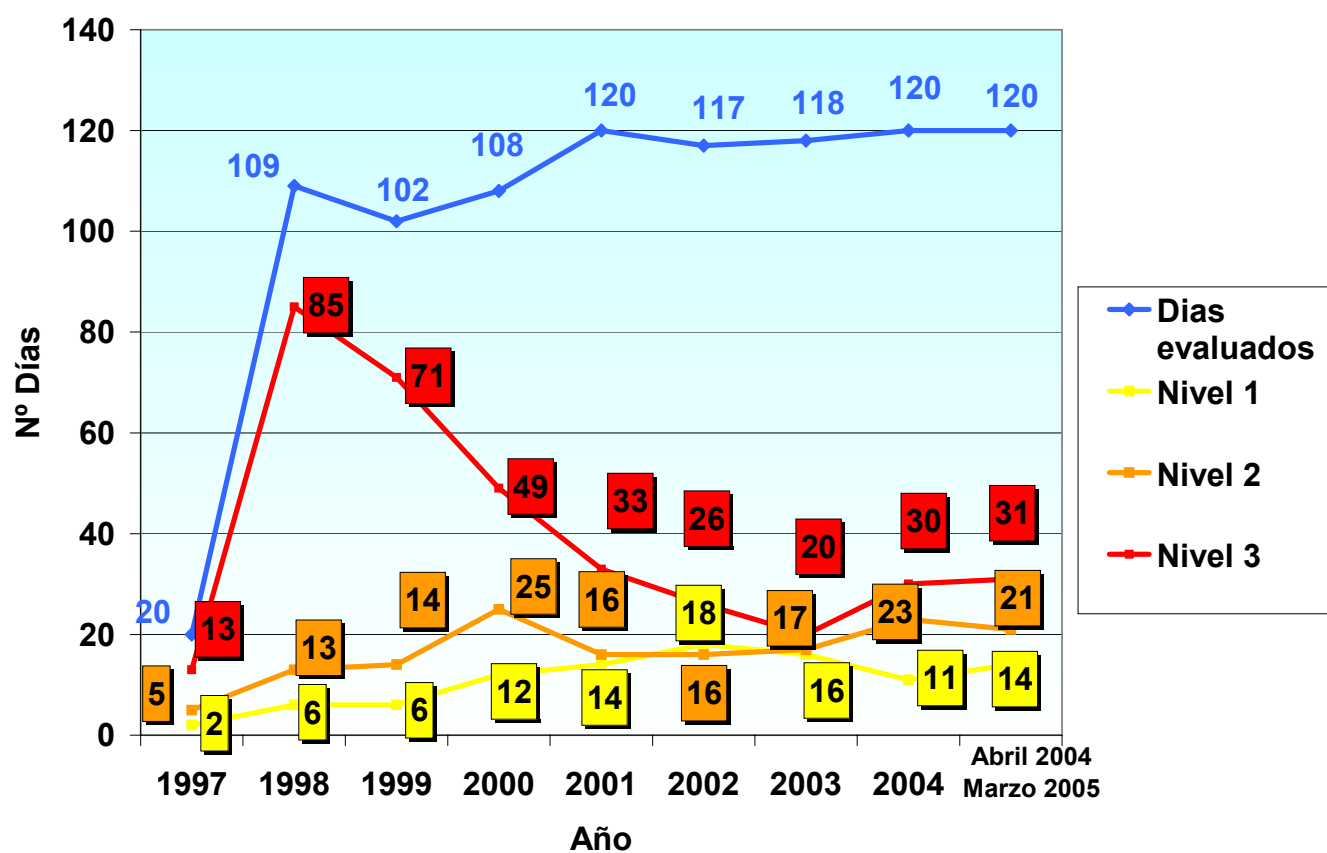
6.3.1. Número de Episodios Críticos¹

Año	Número de Episodios Críticos Totales Estación Hospital	Número de Episodios Críticos Totales Estación Iglesia
1999	86	91
2000	54	86
2001	46	63
2002	55	60
2003	32	53
2004	51	64
Abril 2004 - Marzo 2005	51	66

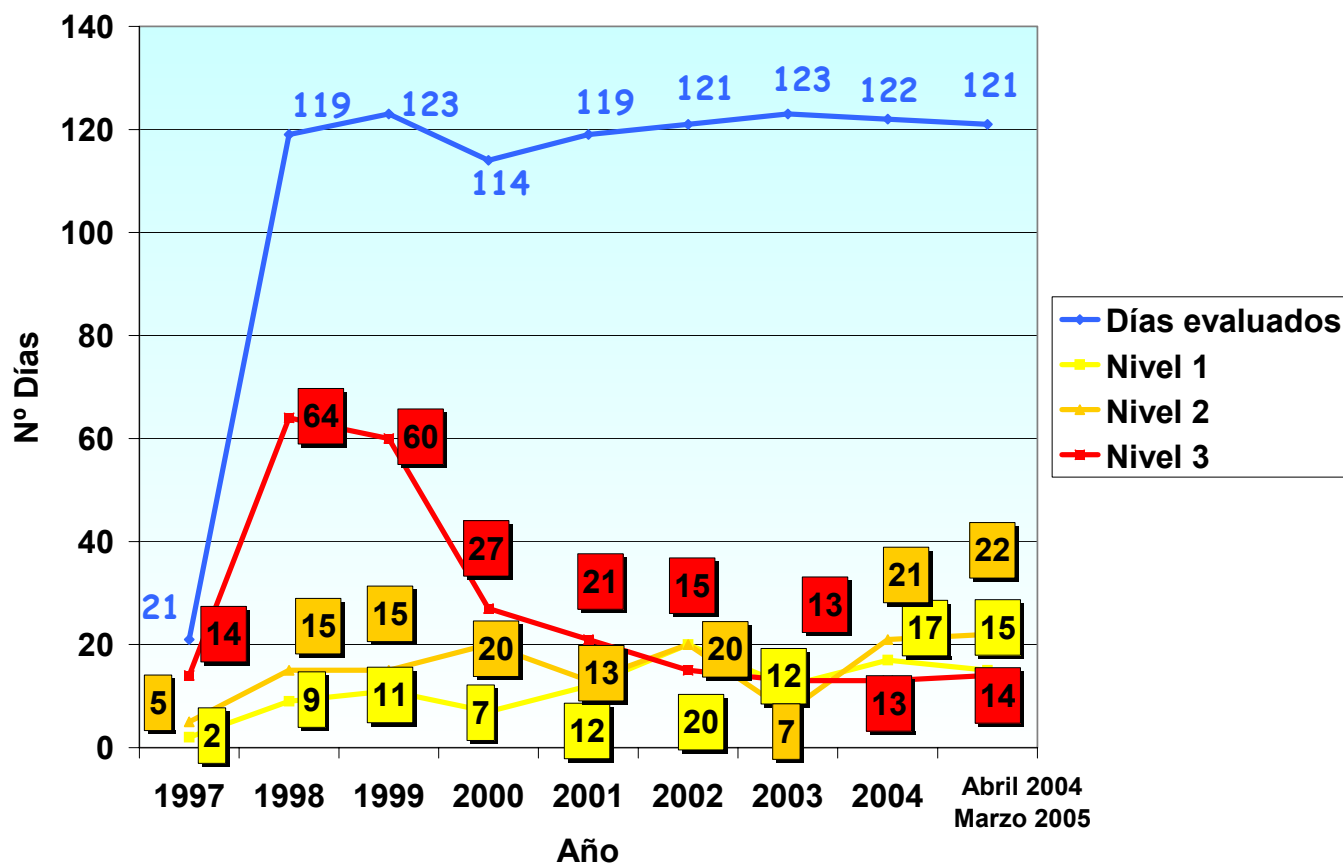
¹El número de episodios críticos fue obtenido de monitoreos con equipo HI-VOL.

En los gráficos siguientes se muestra el número la evolución de los episodios críticos por año.

Episodios críticos para PM10
Estación Iglesia



Episodios Críticos para PM10
Estación Hospital



Con relación a los episodios críticos se puede señalar que:

- En la estación Iglesia se muestra para el año 2000 un número similar de episodios críticos que el año 1999, para el año 2001 muestra una disminución del número de episodios, en un 27% con respecto al año 2000, y para el año 2002 se muestra una disminución de un 5 % con respecto al año 2001. Para el año 2003, se muestra una disminución de un 12% comparado con el año 2002. Para el año 2004 y el periodo Abril 2004-Marzo 2005, se observa un aumento de los niveles observados en un 21 % y 25 % respectivamente en comparación con el año 2003.
- En cambio en la estación Hospital se muestra para el año 2000 una reducción de episodios con relación a 1999, para el año 2001 muestra una disminución de episodios en un 15% con respecto al año 2000 y para el año 2002 se muestra un aumento en el número de episodios críticos de un 20 % con respecto al año 2001. Para el año 2003, se muestra una disminución de un 42% comparado con el año 2002. Para el año 2004 y el periodo Abril 2004-Marzo 2005, se observa un aumento de los niveles observados en un 70% para ambos periodos en comparación con el año 2003.
- El número de episodios críticos es mayor en la estación iglesia que en la estación hospital para todos los años.

Dado el aumento de episodios críticos en el año 2004, se debe analizar el Plan Operacional presentado por la empresa, con el objeto de mejorar el control respectivo.

VII. CONCLUSIONES

- El cronograma vigente establece que la emisión anual máxima de MP-10 en la Planta de Producción María Elena, a contar del 1° de Abril de 2004, corresponde a **900 ton/año**. Para el periodo anual Abril 2004 – Marzo 2005, la emisión del periodo, corresponde a **826 ton**, por lo tanto se ha cumplido la emisión establecida como meta.
- Respecto al plan para dar cumplimiento a las metas de emisión, el cual aún no está aprobado, dado que dichas medidas están contenidas en el proyecto “Cambio Tecnológico María Elena” sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el 30 de Diciembre de 2004. Por lo tanto, dado que el SEIA tiene procedimiento y plazos propios, carece de sentido evaluar el plan en el marco del DS N°37/2004, hasta que no sea aprobado por el SEIA. Actualmente, el proyecto está en el proceso de elaboración Informe Consolidado de Solicitudes, Aclaraciones y Rectificaciones N°2, por parte de esta Dirección Regional de CONAMA
- SQM S.A. envía en forma mensual un informe al Servicio de Salud Antofagasta de acuerdo a los requerimientos del Plan.
- El Servicio de Salud de Antofagasta, a través de Resolución N°1985, del 25 de Mayo de 2004, modifica la metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable. Cabe señalar, que la empresa envió el informe de sus emisiones para el mes de abril con la metodología anterior (aprobada a través de Resolución N°3956, del 14 de Septiembre de 1999), por lo tanto, el Servicio de Salud Antofagasta emitió la Resolución N°5666 de fecha 23 de Diciembre 2004, donde se exige a la empresa recalcular emisión del mes de Abril a través de la nueva metodología.
- La CONAMA II Región a través de su área “Educación Ambiental y Participación Ciudadana” ha elaborado un programa de educación y difusión ambiental para dicho Plan, a la fecha se han desarrollados dos actividades de difusión, la primera efectuada el día 14 de Abril del 2004, en las dependencias del Liceo CHTP de María Elena, dirigido a profesores, personal de establecimientos educacionales, además asistieron funcionarios municipales y del consultorio local. La segunda actividad fue realizada el día 03 de Junio de 2004 y estuvo dirigida a organizaciones sociales, juntas de vecinos, sindicatos, centros de madres y clubes de ancianos. Adicionalmente, en el marco del proceso de educación ambiental que se estableció en el Plan de Descontaminación de María Elena, el día 24 de Noviembre de 2004, se realizó una capacitación a 28 alumnos del Liceo Científico Humanista Técnico Profesional C-1.
- Secretaría Regional Ministerial de Salud (ex Servicio de Salud Antofagasta) no ha entregado informe cuatrimestral a la COREMA II Región.
- Durante el periodo Abril 2004 - Marzo 2005, el valor de la norma de calidad primaria para MP-10 ha sido superada en la estación Iglesia en 82 oportunidades de los 120 días monitoreados y en la estación hospital 63 de los 121 días monitoreados. **Se observa que el número de días sobre el valor de norma para el primer periodo comprendido en el plan modificado, es mayor al observado el año 2003.**
- El percentil 98 para el periodo Abril 2004 - Marzo 2005 en la estación iglesia corresponde a 722 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ y para la estación hospital a 676 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. **Se observa que el percentil 98 para el periodo Abril 2004 – Marzo 2005 aumentó un 7% en la estación Iglesia y un 18 % en la estación Hospital en comparación al año 2003.**
- El número de episodios críticos totales en la estación hospital durante el **periodo Abril 2004 - Marzo 2005**, corresponde a 51 (en el nivel 3 = 14 ocasiones) y en la estación Iglesia a 66 (en el nivel 3 = 31 ocasiones). **Dado el aumento de episodios críticos en dicho periodo, se debe analizar el Plan Operacional presentado por la empresa, con el objeto de mejorar el control respectivo.**