

D.S. No. 206 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la Republica.  
(D.O. 04.10.2001)

**ESTABLECE NUEVO PLAN DE DESCONTAMINACION PARA LA ZONA CIRCUNDANTE A LA FUNDICION CHUQUICAMATA DE LA DIVISION CHUQUICAMATA DE CODELCO CHILE**

Núm. 206.- Santiago, 21 de noviembre de 2000.- Visto: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 N° 8, lo dispuesto en la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación; el acuerdo N° 105 de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; la resolución exenta N° 1.435 de 29 de noviembre de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones efectuadas durante el procedimiento de elaboración del plan; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del plan; el acuerdo del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 15 de junio de 2000; el acuerdo de 8 de junio de 2000, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta que incluye la opinión del respectivo Consejo Consultivo Regional de Antofagasta; el acuerdo N° 160 de 28 de julio de 2000, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de Plan de Descontaminación para la Zona Circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996 de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que por decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería, publicado en el Diario Oficial de fecha 16 de enero de 1992, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, el área circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile, ubicada en la Región de Antofagasta.

Que por decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, y de conformidad al procedimiento establecido en el decreto supremo N° 185 de 1991 del mismo Ministerio se aprobó el Plan de Descontaminación de la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

Que por decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se estableció la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, decreto que modificó el decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería.

Que por su parte el Ministerio de Salud, al realizar la evaluación técnica del Plan de Descontaminación de Chuquicamata, de acuerdo a lo solicitado en su oportunidad por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, ha informado que se cumplió la reducción de emisiones establecida en el plan, pero que persiste el incumplimiento de normas de calidad ambiental. En mérito de lo anterior se ha determinado llevar a cabo una reformulación del plan que permita alcanzar los objetivos de calidad ambiental para los cuales fue diseñado,

Decreto:

**Artículo 1º.-** Establécese el nuevo Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición Chuquicamata de la División de Chuquicamata de CODELCO Chile.

**Artículo 2º.-** Para efectos del presente plan los límites de la zona saturada establecida en el decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, serán los siguientes:

a) Vértice de hito de referencia de coordenadas Universales Transversales de Mercator (en adelante UTM) Norte 7.538.000 metros y Este 506.000 metros (Punto A);

b) Desde Punto A, en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.538.000 metros y Este 513.000 metros (Punto B);

c) Desde Punto B en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.531.000 metros y Este 513.000 metros (Punto C), y

d) Desde Punto C, en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.531.000 metros y Este 506.000 metros (Punto D).

En dicha zona, en la comuna de Calama, aproximadamente a 230 kilómetros al Noreste de Antofagasta se encuentra la Fundación Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

La Fundación Chuquicamata se emplaza aproximadamente a 2.800 metros sobre el nivel del mar y a 16 kilómetros de la ciudad de Calama, coordenadas UTM Norte 7.533.000 metros y Este 512.000 metros.

Los asentamientos humanos se ubican en la localidad de Chuquicamata a un costado del complejo industrial del mismo nombre, con una población cercana a las 15.000 personas.

**Artículo 3º.-** El Servicio de Salud de Antofagasta aprobó la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la División Chuquicamata de CODELCO Chile, mediante resolución N° 1.273 de 1° de diciembre de 1986, del Director del Servicio de Salud de Antofagasta.

La Red de Monitoreo está compuesta de tres estaciones de medición, que se ubican en el sector Hospital (John Bradford), sector Céntrico (San José, Ex Eana) y sector Oeste (Aukahuasi) de la localidad de Chuquicamata. Además, se instaló una red de monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Calama compuesta de dos estaciones de medición, las que se ubican en el sector Sur (Villa Caspana) y sector Norte (Villa Ayquina).

De los resultados de las mediciones efectuadas en la localidad de Chuquicamata con la red de monitoreo aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta, se concluyó que las normas primarias de calidad de aire, en sus niveles anuales y diarios para anhídrido sulfuroso y en sus niveles diarios para material particulado respirable, fueron excedidas en numerosas oportunidades.

Por lo anterior, mediante decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundación de Chuquicamata.

Posteriormente, mediante decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, se estableció el plan de descontaminación respectivo.

A la fecha, no obstante el cumplimiento del cronograma de reducción de emisiones por parte de la División Chuquicamata de CODELCO Chile, contenido en el decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, aún se exceden las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, en sus niveles diario y anual.

Respecto del material particulado respirable (MP10), durante los años 1998 y 1999, la norma diaria de 150 µg/Nm<sup>3</sup> no ha sido superada.

**Artículo 4º.-** La principal fuente emisora de anhídrido sulfuroso es la Fundación de Concentrados de Cobre de Chuquicamata (en adelante Fundación de Chuquicamata) perteneciente a la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

Las principales fuentes emisoras de material particulado son la Fundación de Chuquicamata y la operación de la mina de la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

- La Fundición de Chuquicamata opera desde el año 1952 y tiene una capacidad de tratamiento de concentrados de cobre (en adelante Cu) de alrededor de 1.750.000 toneladas por año (en adelante ton/año), lo que significa una producción del orden de 530.000 ton/año de cobre nuevo.

El proceso se basa en la fusión de concentrados de cobre provenientes de la mina de la División Chuquicamata de CODELCO Chile y otros de diferente procedencia en un horno Flash (en adelante HF) y dos convertidores Teniente (en adelante CT), generándose como producto una fase líquida (metal blanco y eje de alta ley). Posteriormente, el producto pasa a un proceso de conversión que se efectúa en cinco convertidores Pierce Smith (en adelante CPS), para obtener un cobre blister de entre un 95%-97% de pureza. Luego, el cobre blister es sometido a un proceso de refinación en los hornos de ánodos alcanzando una pureza cercana del 99,7%, para posteriormente ser sometido a un proceso de refinación electrolítica y obtener así cátodos con una pureza cercana a 99,98% de cobre.

Los gases del proceso de fusión y conversión son tratados en precipitadores electrostáticos para disminuir sus contenidos de material particulado.

La totalidad de los gases de fusión y parte de los gases de conversión son tratados en plantas de ácido sulfúrico. Los excedentes de gases de conversión son evacuados a la atmósfera previo tratamiento para disminuir su contenido de material particulado.

Por su parte, los gases provenientes de los hornos de limpieza de escoria y hornos de refinación se evacúan directamente a la atmósfera sin tratamiento previo.

El principal producto de la Fundición de Chuquicamata es cobre anódico de 99,7 % de pureza.

Mediante un balance de masa es posible estimar los niveles de emisión de anhídrido sulfuroso desde la Fundición de Chuquicamata, independientemente de si esta emisión ocurre vía chimenea o se trata de emisiones fugitivas. En relación a las emisiones de material particulado, aquellas emitidas por chimenea es posible medirlas mediante muestreo isocinético.

Las emisiones de anhídrido sulfuroso durante los años 1998 y 1999 fueron 186.000 y 256.420 ton/año respectivamente, calculadas según la metodología de medición aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta, para el plan de descontaminación establecido mediante decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería. Estas emisiones corresponden a 133.400 y 202.400 ton/año, según la aplicación actual de la metodología propuesta en este decreto.

Asimismo, las emisiones de material particulado durante estos años fueron 1.100 y 1.850 ton/año.

- La mina de Chuquicamata corresponde a una operación a rajo abierto y tiene una capacidad de extracción diaria del orden de 600.000 ton. de material, la que puede variar producto de la modificación de planes de desarrollo, de los cuales, del orden de 160.000 ton de mineral, se procesan en plantas de concentración.

Las principales fuentes de emisión de material particulado, asociadas a la operación de la mina, corresponden a diferentes etapas del proceso minero tales como perforación, tronadura, carguío, tráfico de camiones, chancado de mineral y a la depositación de material en botaderos.

**Artículo 5º.-** En cuanto a la relación entre niveles de emisión total y niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, si se consideran los valores históricos de emisión y calidad medidos entre los años 1995 y 1999, se estima que para cumplir la norma primaria anual de calidad de aire de 80 µg/Nm<sup>3</sup>, teniendo en cuenta los años más y menos favorables desde un punto de vista meteorológico, la emisión debería fluctuar entre 144.000 y 75.000 ton/año de anhídrido sulfuroso, respectivamente. Asimismo, para cumplir la norma primaria

diaria de calidad de aire de 365 µg/Nm<sup>3</sup>, la emisión debiera fluctuar entre 58.000 y 52.000 ton/año.

Al respecto, es importante señalar que los niveles de concentración para la calidad del aire no sólo dependen de los niveles de emisión del contaminante, sino que también están relacionados con la geografía y meteorología, variables que influyen directamente en la dispersión del contaminante en la atmósfera, afectando la relación entre la emisión y la calidad de aire.

**Artículo 6º.-** La Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá cumplir con la reducción de emisiones en los plazos contemplados en el cronograma de que da cuenta el artículo siguiente.

**Artículo 7º.-** La Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá limitar las emisiones de anhídrido sulfuroso, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:

#### CRONOGRAMA DE REDUCCION DE EMISIONES DE ANHIDRIDO SULFUROSO

Año	Emisión Anual Max. Anhídrido Sulfuroso Ton/año
2001(1)	174.600
2002	158.000
Desde 2003	56.600

Además, y sobre la base de la emisión alcanzada en el año 1999, la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá emitir una cantidad de material particulado total inferior o igual a 1.850 ton./año.

(1) Si la entrada en vigencia del plan es posterior al 1º de enero del año 2001, la emisión máxima de anhídrido sulfuroso y material particulado para el período desde la entrada en vigencia del decreto hasta diciembre del año 2001, se estimará según la siguiente relación:

Emisión = (Emisión anual máxima/12) x n° de meses restantes

n° de meses restantes: meses contados desde la entrada en vigencia del decreto hasta diciembre de ese año.

**Artículo 8º.-** Con el objeto de controlar las emisiones de material particulado, principalmente las asociadas a la operación de la mina y botaderos, y mientras existan asentamientos humanos, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá adoptar las medidas operacionales necesarias tendientes a reducir las emisiones de material particulado. Lo anterior, con el objeto que se mantenga el cumplimiento de la norma primaria de material particulado respirable señalado en el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá adoptar, a lo menos, las siguientes medidas:

- a) Operar en forma restringida, según régimen de vientos, el avance del botadero Oeste, botadero N° 95 y/o botadero N°81, o como se le denomine.
- b) Mantener el uso de carpetas o el asperjado en caminos del área de mina y en caminos secundarios de tierra.
- c) Implementar la captación de gases fugitivos provenientes de las placas de sangría, canaletas, de las ollas receptoras de eje y las ollas receptoras de escoria del horno Flash.

En el caso que la División Chuquicamata de CODELCO Chile considere realizar otras medidas operacionales que reemplacen las anteriormente señaladas, la División deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta una propuesta fundada de modificaciones. Este Servicio deberá evaluar la propuesta pudiendo aprobarla o rechazarla.

**Artículo 9º.-** Los planes operacionales para enfrentar episodios críticos de contaminación por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, acordes con lo dispuesto en el D.S. N° 185 de 1992, del Ministerio de Minería y en el D.S. N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se detallan a continuación:

a) Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación por anhídrido sulfuroso. De los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Chuquicamata ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso precedentemente indicados, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación recomendando que se adopten las siguientes medidas:

En situación de Alerta, los ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, manteniendo puertas y ventanas cerradas.

En situación de Advertencia, adicionalmente, la suspensión de las clases de educación física y de actividades en el exterior.

En situación de Emergencia, adicionalmente, todas las personas permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, manteniendo puertas y ventanas cerradas minimizando las actividades físicas, desplazándose sólo para concurrir a su trabajo o por razones de fuerza mayor.

b) Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación para material particulado respirable.

De los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Chuquicamata ante la superación de los niveles de concentración de material particulado respirable precedentemente indicados, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

En situación de Nivel 1, las personas más susceptibles (ancianos, embarazadas, niños menores de 5 años y personas con enfermedades respiratorias), eviten realizar actividades físicas en el exterior.

En situación de Nivel 2, adicionalmente, se cuida el aire en los hogares, poniendo especial atención en que no se fume en espacios cerrados, más aún, si estos son compartidos por personas consideradas susceptibles.

En situación de Nivel 3, adicionalmente, todas las personas minimicen las actividades físicas en el exterior y las personas consideradas susceptibles permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado.

Sin perjuicio de lo anterior, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá adoptar las medidas operacionales tendientes a evitar o controlar los episodios críticos de contaminación, sean éstos por anhídrido sulfuroso o material particulado respirable. Para ello, deberá reducir las emisiones, y ante la superación de los niveles de concentración que definen la ocurrencia de episodios críticos, mantener la reducción de las emisiones hasta alcanzar los niveles de concentración inferiores a aquellos que dan origen a los episodios críticos.

Para tales efectos y dentro de un plazo de 30 días contados desde la publicación del presente decreto, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud Antofagasta para su aprobación, los medios que se utilizarán para dar cumplimiento a lo dispuesto en los incisos anteriores.

Dentro de los 15 primeros días desde la presentación del documento, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá dar a conocer la propuesta a la comunidad de Chuquicamata, recepcionar las observaciones y enviarlas al Servicio de Salud de Antofagasta.

El Servicio de Salud de Antofagasta deberá, en el plazo de 30 días, evaluar la propuesta considerando las observaciones formuladas por la comunidad de Chuquicamata.

**Artículo 10º.-** La fiscalización del cumplimiento del presente plan será de responsabilidad del Servicio de Salud de Antofagasta.

Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:

a.-La División Chuquicamata de CODELCO Chile enviará al Servicio de Salud de Antofagasta, informes sobre las emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado de la Fundición Chuquicamata.

La emisión de anhídrido sulfuroso se determinará a partir del balance de masa de azufre.

La emisión de anhídrido sulfuroso a la atmósfera se determinará a partir de la suma de las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso. Las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso a la atmósfera corresponden al doble de la cantidad de azufre emitido.

La cantidad de azufre emitida a la atmósfera mensualmente, corresponde a la diferencia producida entre la cantidad neta de azufre que entra a la fuente emisora y la cantidad neta recuperada en todos los flujos sólidos y líquidos de salida de la misma, que no sean emisiones de gases a la atmósfera.

Por lo tanto, la emisión de azufre será la siguiente:

$$E = \Sigma \text{ entrada de azufre} - \Sigma \text{ salidas de azufre}$$

Lo anterior se realizará en los plazos y términos que a continuación se indican:

Las emisiones de anhídrido sulfuroso se comunicarán mediante informes mensuales, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, los que contendrán un balance de masa mensual de azufre y una hoja resumen con la siguiente información.

- Emisión de anhídrido sulfuroso que corresponde al doble de la emisión de azufre (ton/mes);
- Emisión azufre (ton/mes);
- Masa de cada uno de los flujos de entrada en el mes expresado ton/mes;
- Fracción promedio de azufre correspondiente a cada uno de los flujos de entrada en el mes;
- Flujo másico de azufre correspondiente a cada flujo de entrada en el mes expresado en ton/mes;
- Masa de cada uno de los flujos de salida en el mes expresado en ton/mes;
- Fracción promedio de azufre correspondiente a cada uno de los flujos de salida en el mes;
- Flujo másico de azufre correspondiente a cada flujo de salida en el mes expresado en ton/mes;
- Número de días de operación de la fundición durante el mes.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile, dentro del plazo de 30 días contados desde la publicación del presente decreto, deberá presentar, para la aprobación del Servicio de Salud de Antofagasta, el procedimiento para efectuar el balance de masa mediante el cual se estimarán las emisiones de azufre.

Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreos isocinéticos de acuerdo a la metodología de medición establecida en la resolución exenta N° 1.349 de 6 de octubre de 1997, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial de fecha 25 de octubre de 1997, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por el Servicio de Salud de Antofagasta.

Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante informes trimestrales como resultado de la campaña de medición, la que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta previo a su ejecución. Las campañas de medición se realizarán trimestralmente.

Los informes trimestrales deberán ser presentados al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa y contendrán la siguiente información:

- El valor promedio de la emisión horaria sobre la base de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el trimestre;
- La emisión total del trimestre, expresada en toneladas por trimestre (ton/trimestre);
- Condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo isocinético, y
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud de Antofagasta.

A partir de la emisión total de los trimestres, el Servicio de Salud de Antofagasta determinará la emisión anual de material particulado expresada en ton/año.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá comunicar por escrito al Servicio de Salud de Antofagasta la fecha en que realizará cada muestreo isocinético.

b.-El cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire y la ocurrencia de episodios críticos se verificarán mediante mediciones realizadas donde existan asentamientos humanos.

Para anhídrido sulfuroso, las estaciones de monitoreo en las cuales se verificará el cumplimiento son las siguientes:

- Estación John Bradford, ubicada a un costado del hotel del mismo nombre en la localidad de Chuquicamata.
- Estación San José, ubicada entre las calles Topater y M. Rodríguez en la localidad de Chuquicamata.
- Estación Aukahuasi, ubicada entre las calles Tuina y Domeyko en la localidad de Chuquicamata.

La verificación del cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para material particulado respirable se realizará a partir de los datos entregados por la red de monitoreo, conforme lo establecido en el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta mediante resolución exenta N° 4.074 de 1998.

Para material particulado respirable, las estaciones de monitoreo en las cuales se practicarán estas mediciones son:

- Estación San José, ubicada entre las calles Topater y M. Rodríguez en la localidad de Chuquicamata.
- Estación Aukahuasi, ubicada entre las calles Tuina y Domeyko en la localidad de Chuquicamata.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta un manual de procedimientos de operación, mantención y aseguramiento de calidad de la red de monitoreo.

El manual deberá ser presentado al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los 30 días siguientes a la publicación del plan en el Diario Oficial.

El Servicio de Salud de Antofagasta, en un plazo de 15 días, evaluará el programa y manual presentados.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo y de la medición de emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud de Antofagasta.

Para tales efectos, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta, para su aprobación, una terna de instituciones o consultores a quienes se les podrá encargar la evaluación mencionada en el inciso anterior.

El Servicio de Salud de Antofagasta deberá analizar la información recepcionada e indicar las acciones correctivas y/o preventivas que deberá cumplir la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

Con todo, a objeto de verificar el cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, el Servicio de Salud de Antofagasta deberá evaluar la representatividad de las mediciones de calidad de aire asociadas a las emisiones de material particulado y anhídrido sulfuroso de la División Chuquicamata de CODELCO Chile, pudiendo determinar fundadamente la instalación de nuevas estaciones de monitoreo, reubicación de las mismas o retiro de las existentes.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile implementará y entregará al Servicio de Salud de Antofagasta, la información de la red de estaciones de monitoreo relativa a los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea que permita obtener e interpretar la información en tiempo real, el cual deberá estar operativo en un plazo no superior a 30 días de la entrada en vigencia del presente plan.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá presentar adicionalmente al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un reporte mensual con antecedentes conforme al manual aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta, que contenga a lo menos:

- Mantenciones y calibraciones realizadas durante el mes a la red de monitoreo;
- Un resumen de los datos de las mediciones de las estaciones de monitoreo, previamente validados, en los términos establecidos por el Servicio de Salud de Antofagasta;
- El número de episodios críticos por estación de monitoreo;

Adicionalmente a lo anterior, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá informar al Servicio de Salud de Antofagasta cualquier cambio operacional que origine un aumento de las emisiones de anhídrido sulfuroso y/o material particulado.

**Artículo 11º.-** Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del plan regirán sólo para las fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado, sin perjuicio de otras restricciones establecidas en otros cuerpos legales.

Estas exigencias se aplicarán a las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada.

Las fuentes que se instalen en la zona saturada deberán compensar el 120% de sus emisiones con las fuentes instaladas al interior de dicha zona a la fecha de publicación del plan en el Diario Oficial.

Todas las fuentes que se encuentren al interior de la zona saturada deberán reducir en forma proporcional sus emisiones para cumplir con lo establecido en el cronograma de reducción de emisiones. Lo anterior, sin perjuicio de que por acuerdo entre las fuentes, se establezcan niveles de emisión diferentes entre ellas.

Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta (en adelante Corema), la verificación del cumplimiento de tales exigencias así como de los acuerdos que puedan establecerse entre las fuentes.

**Artículo 12º.-** El programa de educación y difusión ambiental tendrá por objeto informar y educar a la población escolar y adulta sobre las siguientes materias:

- a.- Efectos en la salud de la población de la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;

- b.- Medidas de protección a adoptar por la población ante la ocurrencia de episodios críticos, y
- c.- Dar a conocer el plan de descontaminación y su desarrollo.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá, en una primera etapa, informar y educar a la población escolar y adulta residente en la zona saturada en las siguientes materias:

- Contenidos, plazos, exigencias y responsables definidos en el plan de descontaminación;
- Riesgos a la salud asociados a la contaminación atmosférica por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Efectos crónicos y agudos en la salud de las personas por exposición a anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas preventivas o reactivas en caso de síntomas o enfermedades asociadas a la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas de protección ante la ocurrencia de episodios críticos de contaminación, y
- Las medidas a ejecutar para dar cumplimiento a las exigencias del plan de descontaminación.

Esta etapa tendrá una duración de cuatro meses contados desde la fecha de aprobación del itinerario a que aluden los incisos finales de este artículo.

En una segunda etapa, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá mantener informada permanentemente a la población residente en la zona saturada, de los niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, ocurrencia de episodios críticos y medidas de protección recomendadas a la población.

Adicionalmente, en la segunda etapa, la División Chuquicamata de CODELCO Chile podrá mantener informada permanentemente a la población de Calama, de los niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado.

Para los efectos señalados en este artículo, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá establecer un programa de acciones de difusión y educación ambiental. El programa deberá contener una especificación de los mecanismos de comunicación a la comunidad, así como un cronograma de actividades, los cuales serán dados a conocer a la población para asegurar su participación.

La División Chuquicamata de CODELCO Chile dispondrá de 45 días, a contar de la fecha de la publicación del plan en el Diario Oficial, para presentar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en adelante Conama, el itinerario para su aprobación.

Dentro de los 15 días desde la presentación del itinerario, la División Chuquicamata de CODELCO Chile deberá dar a conocer la propuesta a la comunidad de Chuquicamata, recepcionar las observaciones y enviarlas a Conama.

El Director Ejecutivo de Conama solicitará por escrito la opinión del Seremi de Educación de la II Región sobre el itinerario propuesto.

El Seremi de Educación de la II Región tendrá un plazo de 30 días para emitir su opinión.

La Conama deberá, en el plazo de 45 días desde la presentación del itinerario, evaluar el programa presentado teniendo en consideración las observaciones formuladas por el Seremi de Educación de la II Región y de la comunidad de Chuquicamata.

**Artículo 13º.-** Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas contenidos en el plan, el Servicio de Salud de Antofagasta informará cuatrimestralmente a la Corema respecto de lo siguiente:

- Los resultados del monitoreo de la calidad de aire;
- Emisión acumulada de anhídrido sulfuroso expresada en toneladas de azufre y toneladas de material particulado total;
- Cumplimiento y evaluación del programa de difusión y educación ambiental;
- Cumplimiento y evaluación del plan operacional para enfrentar episodios críticos, e

-Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo y medición de emisiones.

La Corema remitirá los resultados de dichos informes a la Dirección Ejecutiva de Conama, para que esta última pueda proponer la actualización de las acciones del plan.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, la Conama evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire con relación a la reducción de emisiones de la División Chuquicamata de CODELCO Chile, de acuerdo al cronograma de reducción de emisiones establecido en el plan;
- La efectividad del plan operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación;
- El programa de medición y control establecido en el presente plan, y
- El programa de educación y difusión ambiental.

**Artículo 14º.-** Con el objeto de analizar el impacto económico y social del presente plan, es necesario en primer lugar identificar las exigencias que se le hacen a los distintos agentes involucrados; identificar la o las posibles opciones que la empresa emisora está considerando para responder a tales exigencias; para finalmente, identificar el impacto que tales opciones puedan producir en los demás agentes en cuanto a lograr la calidad ambiental deseada.

a) Exigencias del plan de descontaminación y opciones para su cumplimiento:

Respecto del anhídrido sulfuroso, el presente plan establece en lo fundamental un cronograma de reducción de emisiones. Se estima que la emisión final establecida en dicho cronograma permitirá alcanzar el cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para este contaminante.

Se considera que para dar cumplimiento con esta exigencia, la División Chuquicamata de CODELCO Chile no requerirá reducir su nivel de actividad durante el período, y no le será necesario implementar nuevos proyectos de reducción de emisiones a los ya decididos.

Respecto al material particulado respirable, y dado que a la fecha se cumple la norma primaria de calidad de aire para este contaminante, este nuevo plan establece la mantención del nivel de emisión alcanzado durante el año 1999, y que la División Chuquicamata de CODELCO Chile adopte las acciones operacionales que correspondan en la operación de la mina tendientes a reducir las emisiones de material particulado, a fin de mantener el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire para material particulado respirable.

Respecto del control de episodios críticos de contaminación, el plan no detalla el programa de acciones operacionales que deberá implementar la División Chuquicamata de CODELCO Chile para controlar estos episodios. Al respecto, establece que dicha División deberá presentar un programa de acciones operacionales al Servicio de Salud de Antofagasta para su aprobación.

En mérito de lo anterior, no es posible anticipar las decisiones que tomará la División Chuquicamata de CODELCO Chile para dar cumplimiento con el plan operacional para el control de episodios críticos de contaminación.

b) Impactos del plan:

-Costos para la salud de la población residente en la localidad de Chuquicamata, producto de la prolongación del riesgo de daño por exposición a niveles de concentración de anhídrido sulfuroso superiores a los establecidos en la norma primaria de calidad de aire actualmente vigente. La reformulación del plan implica que seguirán existiendo riesgos de daños a la salud de la población que habrían sido evitados si se hubiera cumplido la norma de calidad, según lo establecido en el plan aprobado en 1993, mediante decreto supremo N° 132 del Ministerio de Minería.

Sin embargo, es importante mencionar que si se hubiera mantenido el nivel de emisión establecido en el plan para el año 1998 (año en que se exige el nivel más bajo de emisión según el cronograma de reducción de emisiones del plan de 1993), los costos en salud para la población serían mayores a los que se observan en este plan.

-Beneficios laborales para los trabajadores, pues se evitan posibles pérdidas temporales de trabajo como consecuencia de la reducción de fusión que ocurriría, como medida de corto plazo de cumplimiento de la normativa vigente, en el caso de no implementarse el presente plan.

-Beneficios directos al emisor por reducciones de fusión evitadas. Este impacto se produce dado que la aplicación del plan, desde el punto de vista del emisor, implica evitar reducciones de fusión significativas como medida de corto plazo para dar cumplimiento a la normativa de calidad de aire para anhídrido sulfuroso. Estas reducciones ocurrirían mientras se implementan los proyectos que reducirán la emisión de este contaminante a la atmósfera, permitiendo cumplir de esta manera con la normativa vigente.

Es importante señalar que, según los antecedentes disponibles, no constituye impacto del presente plan las inversiones en marcha de proyectos asociados a reducción de emisiones de anhídrido sulfuroso y que se han originado para dar cumplimiento a otras normativas de carácter ambiental o que corresponden a iniciativas de la División Chuquicamata de CODELCO Chile.

-Se considera como beneficio del plan el hecho que la División pase de una situación de incumplimiento de la normativa vigente a otra de cumplimiento de la misma.

-No se dispuso de antecedentes del efecto de la prórroga del cumplimiento de la norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso en los ecosistemas circundantes.

Al respecto cabe señalar que la localidad circundante a la Fundición de Chuquicamata no fue declarada zona saturada por norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso.

-Otro impacto negativo que debe considerarse, y que es inherente al plan de descontaminación, corresponde a las eventuales restricciones a potenciales actividades contaminantes en la zona regulada por el plan. La restricción para la instalación de nuevas fuentes contaminantes de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona saturada, puede implicar mayores costos para aquellas actividades que dependen fuertemente de la localización dentro de esta área.

-Para el Estado, el presente plan establece continuar con las exigencias de fiscalización que se han venido desarrollando hasta la fecha, por lo cual no se identifican costos incrementales.

#### c) Valoración económica de los costos y beneficios:

Los resultados de la estimación de los costos y beneficios económicos y sociales evaluados para un período de 20 años y utilizando la tasa social de descuento de 12%, desde el punto de vista de la población, ecosistemas, del emisor y del Estado como organismo fiscalizador, corresponden a:

-Los costos en la población residente en la localidad de <Chuquicamata>. Estos costos corresponden a los efectos en salud como resultado de la exposición a niveles de concentración superiores a los señalados en la normativa vigente.

La cuantificación de estos costos se realizó considerando los daños que se generan al pasar de una situación hipotética de cumplimiento de la norma primaria anual de calidad de aire para anhídrido sulfuroso a otra en donde la población está expuesta a niveles por sobre lo permitido, durante los años 2000, 2001 y 2002. Se expresa en términos de "productividad perdida" y "costos directos de tratamiento" para los nuevos casos de morbilidad, y de "productividad perdida" para los casos de mortalidad estadística que pudieran generarse.

Los costos calculados según estos métodos están entre US\$928.000 y US\$165.000 con un valor medio de US\$387.000, expresados en moneda de 1999 y como valor presente neto. Para este cálculo se asumió que la población de Chuquicamata se ve expuesta a partir del año 2003 a niveles de anhídrido sulfuroso anual, iguales o inferiores a la norma (80 µg/m<sup>3</sup>N), y que bajo este nivel no existe daño a la salud cuantificable.

Los valores y antecedentes empleados para el cálculo son los mismos utilizados en la evaluación del Plan de Descontaminación de Caletones, debidamente actualizados y adaptados.

La metodología empleada para valorar los costos en la salud representa sólo una cuantificación incompleta del daño que causa la contaminación a las poblaciones producto de la exposición al riesgo de mortalidad y morbilidad. Por tanto, no refleja todo el valor que las personas le asignan a evitar casos de enfermedad en ellos o familiares cercanos, ni otros costos como los de prevención.

-En el emisor, los beneficios principales corresponden a aquellos que surgen de evitar la reducción de fusión para dar cumplimiento a las normas de calidad de aire a fines del año 1999.

En términos de valor presente, la pérdida anual evitada por la aplicación del presente plan alcanza a US\$474 millones.

El valor actual neto calculado del plan para el conjunto de actores, y considerando todos los ítems señalados anteriormente, fluctúa en torno a los US\$474 millones de dólares. Es importante señalar que los beneficios recaen directamente sobre la División Chuquicamata de CODELCO Chile, y a través de ésta al Estado chileno, dado su carácter de empresa pública. Por su parte, los costos se relacionan con el impacto sobre la salud de la población residente en la localidad de Chuquicamata.

Los costos en salud están sujetos a incertidumbres que afectan las estimaciones presentadas, además de estar subestimados significativamente por la metodología de cálculo empleada.

**Artículo 15º.-** La fiscalización y aplicación de sanciones por incumplimiento de lo dispuesto en el presente plan se efectuará conforme lo establecido en la ley 19.300.

**Artículo 16º.-** Déjase sin efecto lo dispuesto en el decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, que aprobó el Plan de Descontaminación de la División Chuquicamata de CODELCO-Chile, en lo que fuera contrario a lo dispuesto en el presente decreto.

Anótese, tómese razón y publíquese.- RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Alvaro García Hurtado, Ministro Secretario General de la Presidencia de la República.- Michelle Bachelet Jeria, Ministra de Salud.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda Atte. a Ud., Eduardo Dockendorff Vallejos, Subsecretario General de la Presidencia de la República.