

D.S. No. 81 de 1998, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 03.06.1998)

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACION PARA EL  
ÁREA CIRCUNDANTE A LA FUNDICION DE CALETONES  
DE LA DIVISION EL TENIENTE DE CODELCO CHILE**

Santiago, 12 de mayo de 1998.- Hoy se decretó lo que sigue:

Núm 81 .- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N°8 y 32 N°8; lo dispuesto en la ley 19.300; en los decretos supremos N°93 y N°94 de 1995, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el dictamen de la Contraloría General de la República número 033256 de 27 de septiembre de 1994; el decreto supremo N°185 de 1991, del Ministerio de Minería; el decreto con fuerza de ley N° 725 e 1968, Código Sanitario; la ley N° 18.755 modifica por la a por la ley N° 19.283; el decreto ley N°3.557 de 1981 del Ministerio de Agricultura; los decretos supremos N°32 de 1990, N°322 de 1991 y N°2.467 de 1993, todos del Ministerio de Salud; el decreto supremo N° 179 de 1994 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; las resoluciones exentas dictadas por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dentro del proceso de elaboración del plan de descontaminación N° 1.141 de 03 junio de 1996, N° 1.165 de 4 de junio de 1996, N°1.361 de 24 de junio de 1996, N°1.473 de 3 de julio de 1996, N° 2.106 de 10 de septiembre de 1996, N° 2.408 de 21 de octubre de 1996, N°2.590 de 11 de noviembre de 1996; los acuerdos del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente N° 9/97 de 31 de enero de 1997, N°18/97 de 27 de marzo de 1997, N°47/97 de 29 de agosto de 1997, N°66/98 de 27 de marzo de 1998; las publicaciones practicadas durante la elaboración del plan, los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del plan, las observaciones formulas en la etapa de consulta al anteproyecto del plan, el análisis de las señaladas observaciones, el proyecto definitivo del plan y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para efectos de la elaboración del plan de descontaminación; y lo dispuesto en la resolución N°55 de 1992 de la Contraloría General de la República;

Considerando:

Que por decreto supremo N° 179 de 1994, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins;

Que declarada zona saturada el área indicada, y de conformidad con el procedimiento y etapas señaladas en los artículos 44 y 32 de la ley 19.300 y en el decreto supremo N°94 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile, de lo que da cuenta el expediente público creado para tales efectos.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de la ley 19.300, corresponde que mediante decreto supremo del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que llevará además la firma del ministro sectorial que corresponda, se establezca el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile;

Decreto:

**Artículo único** : Establécese el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones, de la División El Teniente de Codelco Chile, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, cuyo texto es del tenor siguiente:

**Primero:** Por decreto supremo N° 179 de 1994 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de noviembre de 1994 se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Caletones, de la División El Teniente de Codelco Chile, en las áreas jurisdiccionales de las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí y Requínoa, ubicadas en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Según consta en el decreto supremo precedentemente indicado, los límites de la zona saturada son los siguientes:

**Límite Norte:** Desde la Intersección de la quebrada Ojos de Agua con la cota de los 900 metros, en línea recta hacia el Sudeste hasta la cumbre del cerro Pardo Peuco, desde este punto en línea recta hacia el Este hasta la cumbre del cerro Pabellones, siguiendo siempre hacia el Este hasta la cumbre del cerro Alto de la Bandera, desde este punto hasta la cumbre del cerro Alto Rodelillo y desde este cerro en línea recta hacia el Este hasta la cumbre del cerro de la Punta.

**Límite Este:** Desde la cumbre del cerro de la Punta continuando por el límite entre la Región Metropolitana y la VI Región hasta la cumbre del cerro Los Penitentes, desde este cerro en línea recta hacia el Sudoeste hasta conectar con el Punto Geodésico Cayanas, desde este punto en línea recta hacia el sur hasta la cumbre del cerro Los Orregos o Socavones y desde este cerro en línea recta hacia el Sudeste hasta conectar con la intersección entre el Estero los Cipresitos y la Cota de los 1.750 metros.

**Límite Sur:** Desde la intersección entre el Estero Los Cipresitos y la cota de los 1.750 metros en línea recta hacia el Oeste hasta la cumbre del cerro Piedra de Vásquez y desde este cerro hacia el Oeste hasta la cumbre del Cerro Pelado.

**Límite Oeste:** Desde la cumbre del cerro Pelado en línea recta hacia el Norte hasta conectar con la cota 900 metros en Puntilla Los Loros, por esta cota (900 metros) hacia el Norte hasta intersectar la quebrada Ojos de Agua.

El área declarada saturada tiene una extensión aproximada de 120.000 hectáreas.

Al interior de dicha zona en la comuna de Machalí, a aproximadamente 45 kilómetros al Este de Rancagua se encuentra ubicado el complejo minero-metalúrgico de la División El Teniente de Codelco Chile, el que cuenta con instalaciones industriales en Caletones, Colón y en el campamento minero de Sewell.

La Fundición de Caletones, se emplaza aproximadamente a 1.500 metros sobre el nivel del mar (en adelante m.s.n.m.) en la Cordillera de los Andes, en una zona con profundos valles y quebradas abruptas originadas por el río Coya. Sewell se encuentra ubicado a 7 kilómetros al Noreste de la Fundición Caletones.

El río Coya forma parte de la subcuenca del río Cachapoal, nace a los 3.000 m.s.n.m. y desciende rumbo Sudoeste y Sur hasta su confluencia con el río Cachapoal. La subcuenca del río Cachapoal además, está formada por el río Pangal.

En la zona saturada se ubican dos Regiones Vegetacionales: la de la Estepa Alto Andina y la de Matorrales y el Bosque Esclerófilo.

La Región de la Estepa Alto Andina, corresponde a la vegetación que se desarrolla en sectores áridos y semiáridos de la Cordillera de los Andes, resaltando como factores determinantes del paisaje vegetal, la altitud y el relieve. Por otra parte, la Región de Matorrales y El Bosque

Esclerófilo, se presenta en la zona central del país, con paisajes complejos por la intensa alteración de las comunidades vegetales, tanto que son excepcionales las muestras de la vegetación original. Las formas de vida vegetal son variadas, predominan los arbustos y árboles de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos y suculentas, arbustos y árboles espinosos, y árboles y arbustos laurifolios.

Además, existe una zona desprovista de vegetación por condiciones extremas de altitud y temperatura. Esta zona se ubica generalmente sobre los 3.000 metros de altitud y abarca una superficie aproximada de 24.500 hectáreas.

Desde el punto de vista de la actividad silvoagropecuaria, los suelos circundantes a la Fundación de Caletones son de escaso valor, ya que corresponden a un sector cordillerano de tierras áridas y pedregales, con la excepción de los valles a alturas inferiores a 1.500 metros donde se localizan suelos con aptitud agrícola asociados a sistemas hídricos y también algunos sectores desde los 2.000 metros donde existen planicies de relieve suave con predominio de hierbas y gramíneas andinas, siendo el coirón la especie más abundante.

Los asentamientos humanos y actividades agrícolas se centran en la zona Coya, ubicada aproximadamente a 20 kilómetros al Oeste de Rancagua, a unos 800 m.s.n.m.

Inserta en la zona saturada se ubica parte de la Reserva Nacional Río Cipreses. Esta Reserva se creó en 1985, con el objeto de incorporar al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas los recursos bióticos de la cuenca del río Cipreses. En su totalidad esta Reserva tiene una extensión de 37.000 hectáreas, de las cuales 1.200 se encuentran comprendidas en la zona saturada.

La Reserva se ubica en un valle cuyo fondo varía desde 1.200 a 1.700 m.s.n.m., en tanto incluye cumbres que alcanzan desde 3.000 a 4.900 m.s.n.m. (Volcán Palomo). La red hídrica de la Reserva se forma por afluentes del río Cachapoal, que confluyen a él desde el sur, siendo el río más importante el río de Los Cipreses, cuya cuenca representa el 80% de la Reserva. Además existen numerosos esteros. En cuanto a la fauna, entre los mamíferos, se destaca el guanaco, el zorro culpeo y la vizcacha. Entre las aves, se destaca el loro tricahue y, en las altas cumbres, el cóndor y el águila. En lagunas y cursos de agua, se encuentran el caiquén de Magallanes, el pato correntino, entre otros.

**Segundo** : El artículo 5º Transitorio del decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería dispuso la instalación por la División El Teniente de Codelco Chile de una red permanente de monitoreo de calidad de aire en la zona circundante a la Fundación Caletones.

Sobre esta base, en 1992, el Servicio de Salud Libertador General Bernardo O'Higgins, en adelante Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en adelante Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, aprobó el Proyecto de Red de Monitoreo presentada por la División El Teniente de Codelco Chile.

En 1992 la División El Teniente de Codelco Chile, instaló una Red de Monitoreo con 5 estaciones ubicadas en Sewell, Colón, Caletones, Coya Club de Campo y Machalí.

Con posterioridad, en 1993, el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región, aprobó la instalación de un monitor en la localidad de Codegua. Asimismo, en 1996, el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región, aprobaron la instalación de un monitor en la localidad de Coya Poblacional y el traslado del monitor localizado en Caletones a la ciudad de Rancagua.

De los resultados de las mediciones de la red durante los años 1992 y 1993 se concluyó que la norma primaria de calidad ambiental de aire, en sus niveles diarios para anhídrido sulfuroso, se excedió en numerosas oportunidades en la estación de Coya Club de Campo en los meses de febrero a diciembre de 1993, y permanentemente en las estaciones de Sewell, Colón y

Caletones durante los años 1992 y 1993, y en la estación de Machalí en el mes de julio de 1993.

Además, la norma primaria de calidad ambiental de aire para material particulado respirable, se excedió en la estación de Machalí en los meses de enero y febrero de 1993 y en la estación Sewell en el mes de diciembre de 1992 y en los meses de enero a marzo y junio de 1993.

Finalmente, la norma secundaria de calidad ambiental de aire, en sus niveles horarios para anhídrido sulfuroso, se excedió constantemente en la estación de monitoreo de Coya Club de Campo durante el año 1992, en los meses de enero a agosto de 1993, y durante todos los meses del año 1992 y 1993 en Colón, Sewell y Caletones, y en la estación Machalí en los meses de abril, junio y julio de 1993.

La información obtenida a través de las mediciones de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en las estaciones de Sewell, Colón, Caletones, Coya Club de Campo y Machalí y los resultados entregados por la aplicación del modelo matemático de dispersión de contaminantes llevó, en 1994, a la declaración de zona saturada de la zona circundante a la Fundición de Caletones debido a la superación de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y para material particulado respirable y de la norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, en los límites señalados anteriormente.

**Tercero:** La Fundición de Caletones opera desde 1922 y tras sucesivas expansiones ha logrado una capacidad de tratamiento de concentrado de cobre (en adelante Cu) de alrededor de 1.230 kilotoneladas por año (en adelante kton/año), lo que significa una producción del orden de 378 kton/año de cobre metálico. Estas cifras constituyen aproximadamente un 30% de la capacidad nacional de fusión de concentrado de cobre y un 15.1% de la capacidad chilena de producción de metal rojo de 1995 (aproximadamente 2.500 kton/año). La Fundición de Caletones procesa fundamentalmente concentrado de los yacimientos de El Teniente pero durante los últimos años ha estado procesando concentrado de la División Andina de Codelco-Chile.

La pulpa de Cu proveniente del concentrador Colón se filtra y seca produciéndose un concentrado de Cu con un 8% de humedad. Un 85% del concentrado se procesa en dos Convertidores Teniente (CT1 y CT2) y el 15% restante se procesa en un Horno Reverbero (HR), generándose en ambos procesos dos fases líquidas. Posteriormente, el eje se sopla en 3 de 4 Convertidores Pierce-Smith (CPS) para obtener el cobre blister (aproximadamente 99,3% pureza). La mayoría se envía a la etapa de Refino donde se obtiene Cu anódico (99,6% pureza) y Cu Refinado a Fuego (99,92% pureza).

Debido a la necesidad de captación y manejo de gases metalúrgicos, se ha implementado un sistema de manejo de gases, basado en el tiraje natural y constituido por campanas, ductos y chimeneas. Los gases de los convertidores Teniente son conducidos a una nueva chimenea (Nº 2) de 192 metros de altura (60-70% del anhídrido sulfuroso), mientras que los gases provenientes del horno reverbero y los CPS son conducidos a la chimenea Nº1 (de 152 metros de altura). Con este diseño, los gases metalúrgicos pueden ser manejados en forma independiente de las unidades de fusión.

Por otro lado, los gases provenientes de los hornos de limpieza de escoria y hornos de refino se evacuan por chimeneas independientes, sobre la altura del Edificio Nave de Convertidores.

Antes de ser evacuados por las chimeneas respectivas, los gases provenientes de HR, CPS y CT son tratados para disminuir sus contenidos de polvo. Los polvos sedimentables son recirculados a la Fundición, mientras que los polvos finos son enviados a una planta de tratamiento de polvos de la División.

Una fracción de los gases metalúrgicos provenientes del CT2, limpios de polvo, son procesados en una pequeña planta de ácido sulfúrico que produce 32 kton/año de ácido.

Los principales productos y subproductos de Fundición son: cobre anódico, cobre refinado a fuego, cobre blister, escoria a botadero, ácido sulfúrico y polvos.

A través de un balance de masa se pueden estimar los niveles de emisión de azufre para así estimar la emisión de anhídrido sulfuroso desde la Fundición Caletones, independientemente si la emisión ocurre vía chimenea o si se trata de emisiones fugitivas.

En términos de promedios anuales de emisiones de anhídrido sulfuroso se puede señalar que éstos han sido similares en los últimos tres años y que fluctúan en el rango de 760.000 a 788.750 toneladas por año (en adelante ton/año).

En cuanto a las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso, éstas fluctúan entre 48.000 y 74.000 toneladas por mes (en adelante ton/mes) con medias en el rango de 62.000 a 66.000 ton/mes dependiendo del año considerado.

En relación a las emisiones de material particulado, éstas deben ser medidas por muestreos isocinéticos.

**Cuarto:** En cuanto a la relación entre los niveles de emisión total y los niveles de concentración de calidad de aire, para un nivel de emisión de 230.000 ton/año de anhídrido sulfuroso (115.000 ton/año de azufre), en Coya Club de Campo se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso bajo la norma de calidad primaria anual de anhídrido sulfuroso. Con el mismo nivel de emisiones, en Coya Poblacional se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso inferiores a las normas de calidad primaria y secundarias de anhídrido sulfuroso.

Por otra parte, para un nivel de emisión de 27.500 ton/año de anhídrido sulfuroso (13.750 ton/año de azufre), en Sewell se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso bajo la norma de calidad primaria anual de anhídrido sulfuroso.

Para un nivel de emisión de 910 ton/año de material particulado, en Sewell, se obtendrían niveles de concentración de material particulado respirable, bajo la norma de calidad primaria de material particulado respirable.

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

a.- Los beneficios en la población incluyen beneficios en la salud como producto de las menores concentraciones de contaminantes debido a la aplicación del Plan de Descontaminación. Además incluye beneficios por menor deterioro en los materiales (construcciones, estructuras e instalaciones) y beneficios asociados a actividades económicas que se realizan dentro de la zona, como son las turísticas y recreativas.

La cuantificación de los beneficios en salud se realizó sólo considerando los costos evitados mediante pérdida de "capital humano" y "gastos de tratamiento". Estos oscilan entre US\$16,8 millones y US\$13,4 millones.

Cabe señalar que estos valores de beneficios a la población representan sólo una cuantificación incompleta del verdadero daño que se causa a las poblaciones producto de la exposición al riesgo de morbilidad y mortalidad. Por tanto, no refleja todo el valor que las personas le asignan al evitar casos de enfermedad en ellos o en familiares cercanos, ni otros costos como la prevención.

No se valoró el costo para la sociedad de la pérdida de una vida humana por lo complejo y cuestionable que puede ser dicho cálculo.

Los beneficios sobre el turismo y recreación se estiman positivos y provienen de un potencial incremento de los flujos a los centros turísticos y recreacionales, y beneficios por menor riesgo sobre la salud de los visitantes.

b.- Los beneficios en los ecosistemas naturales y sectores de uso silvoagropecuario corresponden al menor impacto sobre estos recursos producto de las menores concentraciones de contaminantes.

La recuperabilidad del daño causado a la vegetación que debiera generarse producto de la reducción de emisiones en los sectores afectados, corresponde a un beneficio si se considera el uso agrícola, ganadero y forestal que estos recursos pueden tener. Los plazos de recuperación son largos por lo que no es posible identificar un valor que refleje este beneficio en el flujo de 20 años.

En términos de emisiones, la mayor o menor recuperabilidad de este componente depende del nivel final que se logre de emisión y su permanencia en el tiempo.

No fue posible determinar evidencia de daño (dada la información existente), en el recurso agua asociado a la contaminación atmosférica.

c.- En el emisor, los beneficios corresponden a aquellos que surgen de los ingresos por operación del Plan y otros no cuantificables relacionados con la imagen de la empresa y con la prevención de posibles restricciones al comercio internacional del cobre.

Para los beneficios por ingresos de la operación del Plan, se consideró como supuesto el uso de plantas de ácido sulfúrico como estrategia del emisor para cumplir con el cronograma de reducción de emisiones. Los ingresos atribuibles a la operación bajo este supuesto corresponden a los ingresos por venta de ácido, que dependiendo del número de plantas necesarias para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y la fecha de inicio de la operación de las mismas, fluctúa entre US\$45,9 millones y US\$39,3 millones.

Los beneficios sobre la imagen de la División El Teniente de Codelco Chile corresponden a la disminución de riesgo de aplicación de restricciones de carácter ambiental a las exportaciones de cobre chileno en algunos importantes mercados. Sin embargo, es de difícil evaluación y por tanto no fue posible estimar un valor asociado a éste.

Se reconoce también la existencia de beneficios intangibles asociados a imagen en el medio local (tanto en trabajadores de la empresa como en habitantes) producto de la descontaminación.

Los costos para el emisor corresponden a las inversiones en descontaminación, que dependerán de la tecnología que se utilicen y la estrategia que decida utilizar el emisor, las variaciones en los costos de operación que se establezcan como producto del Plan, y las eventuales reducciones de fusión o inversiones que se ejecutarán para el control de los episodios críticos.

Los costos de inversión en descontaminación en que debe incurrir el emisor, corresponden principalmente a las inversiones en tecnologías para dar cumplimiento al cronograma de reducción de emisiones que establece el Plan. Considerando como supuesto la utilización de plantas de ácido y dependiendo del número de ellas, los costos de inversión fluctúan entre US\$135,4 millones y US\$200 millones.

Los costos de operación para el emisor bajo el supuesto que se utilicen plantas de ácido para dar cumplimiento a lo estipulado en el Plan de Descontaminación, corresponden a los costos de funcionamiento de las plantas de ácido y a los cambios de personal que esto implica. Estos fluctúan entre US\$77 millones y US\$69,7 millones, dependiendo principalmente del número de plantas.

Los costos del emisor para cumplir con el plan operacional para enfrentarlos episodios críticos de contaminación en la localidad de Sewell, corresponden a costos por menor fusión de concentrado a partir del año 1999 o el costo asociado a la estrategia complementaria supuesta, que consiste en el traslado de la población de Sewell a un lugar no expuesto a las emisiones. El valor estimado es del orden de US\$93,5 millones mientras exista población. En el caso que se traslade a la población el costo es aproximadamente US\$22 millones.

d.- Los beneficios para el Estado corresponden a las disminuciones del riesgo asociado a posibles restricciones de carácter ambiental en los mercados internacionales. Este riesgo es de difícil evaluación y por tanto no fue posible estimar un valor asociado a éste.

Los costos de verificación, fiscalización y control del Plan corresponden a los costos en que debe incurrir el Estado a través de las instituciones competentes, a fin de asegurar el cumplimiento del Plan de Descontaminación. Los costos estimados son del orden de US\$0,9 millones.

e.- Otro costo que debe considerarse, y que es inherente al Plan de Descontaminación corresponde a las 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 llevar a mayores costos para cierto tipo de actividades que dependen de la localización dentro del área.

**Sexto:** La Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile deberá cumplir con la reducción de emisiones según los plazos señalados en el cronograma que consta en el número siguiente y que finaliza el 1º de enero del año 2003.

**Séptimo:** La Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile deberá limitar las emisiones atmosféricas de anhídrido sulfuroso y las emisiones atmosféricas de material particulado respirable, expresadas como material particulado total, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:

**CRONOGRAMA DE REDUCCION DE EMISIONES DE ANHIDRIDO SULFUROSO (SO2) Y MATERIAL PARTICULADO TOTAL (1998-2003):**

Año	Emisión Anual Máx. de SO2 t/año (1)	Emisión Mensual máx. de SO2 t/mes (2)	Emisión Anual Máx. Material Particulado Total t/año (1)
Desde 1998	-	62.500	3.017
Desde 1999	494.000	41.166	1.987
Desde 2000	494.000	41.166	1.987
Desde 2001	230.000	19.166	(*)
Desde 2002	230.000	19.166	(*)
Desde 2003	(*)		

(1) toneladas por año

(2) toneladas por mes

(\*) Cumplimiento de Norma de Calidad Ambiental Anhídrido Sulfuroso y Material Particulado Respirable según corresponda.

En virtud de las variaciones diarias de las emisiones de azufre propias del proceso de fundición de concentrados de cobre, se aceptará una excedencia máxima de un 10% del valor mensual establecido en este cronograma sólo para los meses comprendidos entre julio y febrero, inclusive.

En los meses de marzo, abril, mayo y junio, la Fundación de Caletones no podrá exceder, bajo ninguna circunstancia, los valores límites mensuales establecidos en dicho cronograma.

Si dentro de un año calendario no se produjeren episodios críticos de aquellos definidos en el artículo siguiente, durante el año posterior se aceptará una excedencia máxima del 10% del valor mensual establecido en el cronograma. Verificado un episodio crítico, la División El Teniente de Codelco Chile deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el inciso anterior.

**Octavo:** El Plan operacional para enfrentar episodios críticos se basa en los niveles de concentración promedio horario de anhídrido sulfuroso, que corresponden a los siguientes:

0.75 partes por millón para situación de Alerta,

1.0 partes por millón para situación de Advertencia y

1.5 partes por millón para situación de Emergencia.

Sobre la base de los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población, en especial la de las localidades de Sewell, Coya Poblacional y Coya Club de Campo, ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso precedentemente indicados, que dan origen a la ocurrencia de episodios críticos, la División El Teniente de Codelco Chile deberá dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

Que en situación de Alerta: Ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias, permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas.

Que en situación Advertencia: Adicionalmente a lo anterior los escolares suspendan las clases de gimnasia y las actividades en el exterior.

Que en situación de Emergencia: Adicionalmente a la anterior, todas las personas permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas minimizando las actividades físicas, desplazándose sólo para concurrir a su trabajo o por razones de fuerza mayor.

Adicionalmente, en la localidad de Sewell, cada vez que se supere el nivel de concentración que define un episodio crítico de Emergencia, la División El Teniente de Codelco Chile, dará aviso a la población de tal situación, para que utilicen al exterior de los edificios los equipos de protección personal proporcionados por la División El Teniente de Codelco Chile para tales efectos.

Con objeto de proteger a la población, a contar de la fecha de inicio del Plan y hasta el término de la primera etapa establecida en el cronograma de reducción de emisiones, la División El Teniente de Codelco Chile, mantendrá en la localidad de Sewell un sistema de sellos a puertas y ventanas de edificios y un sistema de filtros en postas y casinos.

A partir del primero de enero de 1999, en la localidad de Sewell, ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso que definen la ocurrencia de episodios críticos, y siempre que exista población, la División El Teniente de Codelco Chile deberá reducir sus emisiones y mantener esa reducción hasta alcanzar niveles de concentración inferiores a aquellos que dan origen a los episodios críticos.

**Noveno:** La fiscalización del cumplimiento del presente plan será de responsabilidad del Servicio de Salud O'Higgins y del Servicio Agrícola y Ganadero VI Región según corresponda.

Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:

a.- La División El Teniente de Codelco Chile enviará informes, sobre las emisiones de Anhídrido Sulfuroso de la Fundición Caletones al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región. Asimismo, la División El Teniente de Codelco Chile enviará informes, sobre las emisiones de material particulado al Servicio de Salud O'Higgins.

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

i.- Las emisiones de Anhídrido Sulfuroso se reportarán 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 con la metodología aprobada por los servicios, y una hoja resumen con la siguiente información:

- Emisión Anhídrido Sulfuroso (ton/mes) que corresponde al doble de la Emisión de Azufre
- Emisión azufre (ton/mes)
- Masa de concentrado fundido (ton/mes)
- Porcentaje promedio de Azufre en el concentrado fundido en el mes
- Masa de escoria final (ton/mes)
- Porcentaje de Azufre en la escoria final en el mes
- Masa de polvos captados en los precipitadores electrostáticos (ton/mes)
- Porcentaje promedio de azufre en los polvos captados por los precipitadores electrostáticos en el mes
- Masa de cobre producido (ton/mes)
- Porcentaje de azufre en el cobre producido en el mes
- Producción de ácido sulfúrico (ton/mes)
- Porcentaje de pureza del ácido sulfúrico en el mes

ii.- Las Emisiones de Material Particulado se determinarán por muestreos isocinéticos realizados de acuerdo a lo definido en el numerando 5º del decreto supremo N° 32, de 1990, y en el numerando 2º del decreto supremo 322, de 1991, ambos del Ministerio de Salud, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por los órganos públicos competentes.

Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante informes cuatrimestrales como resultado de la campaña de medición que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud O'Higgins previo a su ejecución. Los informes cuatrimestrales deberán ser presentados al Servicio de Salud O'Higgins 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 de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el cuatrimestre;

- La emisión total del cuatrimestre, expresados en toneladas por cuatrimestre (ton/cuatrimestre);
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud O'Higgins.

A partir de la emisión total de los cuatrimestres, el Servicio de Salud O'Higgins determinará la emisión anual de material particulado expresadas en toneladas por año.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá hacer una caracterización de las emisiones de material particulado, según lo especificado por el Servicio de Salud O'Higgins.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá comunicar por escrito al Servicio de Salud O'Higgins la fecha en que realizará cada muestreo isocinético.

b.- La verificación del cumplimiento de las normas de calidad para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable se determinarán a partir de los datos entregados por la red de monitoreo previamente aprobada, según corresponda, por el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región.

El cumplimiento de las normas primarias de calidad ambiental se verificarán mediante mediciones en donde existan asentamientos humanos.

Las estaciones de monitoreo actualmente existentes en las cuales se practicarán estas mediciones son:

- Coya Población;
- Coya Club de Campo, y
- Sewell

Asimismo, para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental de anhídrido sulfuroso, las mediciones se practicarán en las estaciones de monitoreo ubicadas:

- Al oriente de Coya (aproximadamente a 3 kilómetros de Coya);
- Al sur de Coya por el valle del río Cachapoal y
- Reserva Nacional "Río Cipreses"

Adicionalmente a las estaciones de monitoreo indicadas, y con el objeto de evaluar la incorporación de nuevas estaciones monitoras y/o modificar la localización de las existentes, la División El Teniente de Codelco Chile deberá instalar tubos pasivos para medir la concentración anual de anhídrido sulfuroso en los lugares que se indica.

- Pangal;
- Barrio Bellavista de Coya;
- Termas de Cauquenes;
- Norte del río Codegua, cercano al límite norte del área saturada;
- Nacimiento de Coya;

- Al Oeste de Caletones junto al límite de zona saturada;
- Confluencia río Cachapoal y río Claro, y
- Chapa Verde

La División El Teniente de Codelco Chile deberá presentar a los Servicios competentes, para su aprobación, un manual de procedimientos de operación, mantención y calibración de la Red de Estaciones de Monitoreo y de Tubos Pasivos. Este manual deberá ser presentado dentro de los 60 días siguientes al inicio del Plan.

Para tales efectos los Servicios competentes tendrán un plazo de 30 días para evaluar el manual presentado.

La División El Teniente de Codelco Chile encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo tubos pasivos, y de la medición de emisiones de azufre y material particulado, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región.

El Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región deberán analizar la información recepcionada e indicar las acciones correctivas y preventivas que deberá cumplir la División El Teniente de CODELCO Chile.

La División El Teniente de Codelco Chile entregará al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región 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.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá presentar al Servicio de Salud O'Higgins y Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un informe mensual, que contenga:

- El programa de mantención y calibración realizado durante el mes a la Red de Monitoreo.
- Un resumen de las mediciones de las estaciones de monitoreo, en los términos establecidos por los Servicios de Salud O'Higgins y Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, según corresponda.
- El número de episodios críticos por estación de monitoreo.
- Las concentraciones y frecuencia con que se realizan las mediciones en los tubos pasivos.

El Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región analizarán la información, pudiendo determinar fundadamente la instalación de nuevas estaciones de monitoreo, reubicación o retiro de las existentes, traslado de tubos pasivos de una localidad a otra, incorporación de nuevos tubos pasivos o el retiro de alguno de ellos.

**Décimo:** Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del Plan, se aplicará sólo a las fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado.

La aplicación de estas exigencias corresponderán a las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada. Además, estas exigencias tendrán vigencia sólo durante el período de ejecución del Plan.

El aporte de las emisiones de las fuentes que cumplan con las características anteriores, no podrán generar la superación de las normas de calidad de aire primaria y secundaria para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, según corresponda.

Para cumplir con este objetivo los nuevos proyectos deberán acreditar que el referido aporte de emisiones da cumplimiento a las normas señaladas.

Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente VI Región, en adelante Corema VI Región, la verificación de tales exigencias.

**Décimo primero:** El programa de educación y difusión ambiental tiene como objetivo informar y educar a la población escolar y adulta sobre los siguientes puntos:

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

b.- Medidas de protección a adoptar por la población en caso de ocurrencia de episodios críticos; y

c.- Dar a conocer el Plan de Descontaminación y su desarrollo.

Para llevar a cabo estos objetivos, la División El Teniente de Codelco Chile deberá informar y educar a la población escolar y adulta residente en la zona saturada, en especial a la población de las zonas de Coya y Sewell en los siguientes temas:

- Plazos, exigencias y responsables definidos en el Plan de Descontaminación;
- Niveles de contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable producto de las emisiones de la Fundición de Caletones;
- Niveles máximos y número de episodios críticos;
- Efectos crónicos y agudos en la salud de las personas por la contaminación ambiental de anhídrido sulfuroso y material particulado;
- Medidas preventivas o reactivas en caso de síntomas o enfermedades asociadas a la contaminación ambiental de anhídrido sulfuroso y material particulado; y
- Medidas de protección que adoptará la población en caso de ocurrencia de episodios críticos para las situaciones de Alerta, Advertencia y Emergencia.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá establecer un itinerario de las acciones del programa de difusión y educación ambiental en relación a los temas anteriormente mencionados. El itinerario deberá contener, además, una especificación de los mecanismos de comunicación a la comunidad, así como un cronograma de actividades, los cuales deberán ser dados a conocer a la población para asegurar su participación en este proceso.

Para cumplir con lo anteriormente dispuesto, la División El Teniente de Codelco Chile dispondrá de 60 días, a contar de la fecha de inicio del Plan, para presentar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente el itinerario precedentemente indicado para su aprobación. Este itinerario deberá contener los plazos de implementación del programa, los mecanismos de comunicación, el cronograma de actividades y el contenido de los informes y actividades, así como un plan en donde se especifique el mecanismo mediante el cual dará aviso a la población del inicio de los episodios críticos, debiendo difundir además las medidas que se adoptarán en tales casos.

**Décimo segundo:** Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas implementados en el Plan, el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región informarán cuatrimestralmente a la Corema VI Región, respecto a los siguientes puntos:

a.- Servicio de Salud O'Higgins:

- Registro de las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso expresados en azufre y de material particulado total;

- Promedios mensuales de niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y el número de veces en que se ha superado la norma diaria de material particulado respirable y los valores de concentración de estas excedencias, todos medidos en cada una de las estaciones de la red de monitoreo;
- Registro de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso medidos en cada uno de los tubos pasivos;
- Número de episodios críticos, duración y niveles de concentraciones alcanzadas de anhídrido sulfuroso;
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo, tubos pasivos y medición de emisiones, así como modificaciones a la red de monitoreo producto de los resultados de las mediciones en cada una de sus estaciones: e
- Informe del seguimiento de la vigilancia epidemiológica de los efectos sobre la salud de la población ubicada dentro del área saturada.

b.- Servicio Agrícola y Ganadero VI Región:

- Número de veces en que se ha superado la norma de calidad horaria, diaria y promedio mensual de anhídrido sulfuroso, medido en cada una de las estaciones de la red de monitoreo; e
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo, tubos pasivos y medición de emisiones, así como modificaciones a la red de monitoreo producto de los resultados de las mediciones.

Además, la Dirección General de Aguas presentará un informe anual con antecedentes sobre las condiciones de los recursos hídricos ubicados dentro de la zona saturada.

Hecho esto, la Corema VI Región remitirá los resultados de dichos informes a Conama, para que esta última pueda proponer la actualización de las acciones del Plan.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, Conama evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire en relación a la reducción de emisiones de la Fundición de Caletones, 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.

- El programa de educación y difusión ambiental.

Anótese, tómese razón, comuníquese, publíquese y archívese.- EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República, Juan Villarzú Rohde, Ministro Secretario General de la Presidencia de la República.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.- Carlos Mladinich Alonso, Ministro de Agricultura.

Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento. Saluda Atte. a Ud., Sergio Galilea Ocon, Subsecretario General de la Presidencia de la República.