

SE PRONUNCIA SOBRE PROYECTO DEFINITIVO DE LA NORMA DE EMISION DE COMPUESTOS TRS, GENERADORES DE OLOR, ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE PULPA KRAFT O AL SULFATO, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO N° 167, DE 1999, MINSEGPRES, QUE ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA OLORES MOLESTOS (COMPUESTOS SULFURO DE HIDROGENO Y MERCAPTANOS: GASES TRS) ASOCIADOS A LA FABRICACION DE PULPA SULFATADA.

En sesión de esta fecha, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, reunidos en sesión ordinaria, ha adoptado lo siguiente:

VISTOS

Lo dispuesto en la Ley N° 19.300; en el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el Acuerdo N° 308, de fecha 29 de julio de 2006, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que aprueba el Undécimo Programa Priorizado de Normas que aprueba la revisión de la Norma de Emisión para Olores Molestos (Compuestos Sulfuro de Hidrogeno y Mercaptanos: Gases TRS) asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada establecida por el Decreto Supremo N° 167, de 9 de noviembre de 1999; el Acuerdo N° 372, de fecha 23 de abril de 2008, del Consejo Directivo de CONAMA, que aprueba la creación e integración de comités operativos; la Resolución Exenta N° 3502, de fecha 17 de diciembre de 2007, del Director Ejecutivo de CONAMA, que da inicio a la elaboración de revisión de norma y que fuera publicada en el Diario Oficial el día 21 de diciembre de 2007 y en un diario de circulación nacional el día 23 del mismo mes; la Resolución Exenta N° 231, de fecha 29 de diciembre de 2010, de la Ministra de Medio Ambiente, que aprueba el anteproyecto de revisión de norma y que fuera publicada en el Diario Oficial el día 15 de enero de 2011 y en el diario La Tercera el día 16 del mismo mes; en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y en los demás antecedentes que obran en el expediente de revisión;

#### FUNDAMENTOS:

Que, de acuerdo con lo prescrito en la ley N° 19.300, es deber del Estado dictar normas, tanto de calidad como de emisión, que regulen la presencia de contaminantes en el medio ambiente, con el fin de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones o períodos de tiempo, un riesgo para la salud de las personas, la calidad de vida de la población, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.

Que, actualmente, en las regiones del Maule, del Bío Bío, de la Araucanía y de los Ríos, existen establecimientos industriales que producen celulosa, utilizando un proceso denominado Kraft o al Sulfato, que, atendidas las características propias de su desarrollo productivo, generan malos olores, los que son percibidos por la población.

Que, el conjunto de compuestos líquidos y gaseosos que originan malos olores se conocen con el nombre de compuestos TRS (sigla en inglés de Total Reduced Sulphur). Estos compuestos son formados en la etapa de cocción de la madera en el proceso al sulfato.

Que, la Organización Mundial de la Salud ha definido la salud como "el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; que es un derecho humano fundamental y que el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización exige la intervención de muchos otros sectores sociales y económicos, además del de la salud". De esta manera, con la presente norma se busca incorporar este concepto en la actividad productiva descrita anteriormente.

Que, además del impacto que producen los olores en la calidad de vida de las personas, es evidente que generan también efectos económicos negativos para actividades tales como la recreación y el turismo, incidiendo también en el valor de los inmuebles dentro de las zonas impactadas, por lo que se hace necesario internalizar dichas externalidades por los agentes que las provocan.

Que, para el proceso de revisión de esta norma se ha analizado la normativa internacional existente, y otros antecedentes como los informes de cumplimiento de la norma, los que debidamente agregados al expediente respectivo, han permitido concluir que es necesario actualizar las cantidades máximas de compuestos TRS permitidas en el efluente, metodología de medición, plazos y niveles programados de cumplimiento de la norma, sistema de medición, sistema, recolección y tratamiento de gases, entre otros puntos, de manera de minimizar la percepción de malos olores provenientes de la fabricación de pulpa kraft o al sulfato mediante el control de la emisión de los compuestos TRS.

Que, el DS N°167, de 1999, de MINSALPRES, norma de emisión de olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: Gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada entró en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial, publicada el día 1° de abril de 2000.

Que, el artículo 36° del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, dispone que toda norma de calidad ambiental o de emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años.

## TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1°** El objetivo de la presente norma es regular la emisión de olores molestos mediante el control de la emisión de compuestos TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft o al sulfato.

La presente norma aplica en todo el territorio nacional.

**Artículo 2°** Para los efectos de esta norma, se entenderá por:

a) Proceso de producción de celulosa al sulfato: Proceso en el cual se elabora celulosa cociendo la madera en una solución de Soda Cáustica y Sulfuro de Sodio a alta temperatura y presión. También es parte de este proceso la regeneración de los químicos de la cocción a través de un proceso de recuperación.

- b) Compuestos TRS o TRS: Corresponde a la sigla inglesa de "Total Reduced Sulphur" o "Azufre Total Reducido", y con él se representan los compuestos líquidos y gaseosos organosulfurados formados durante la etapa de cocción de la madera en el proceso de producción de celulosa Kraft. Principalmente son metil mercaptano, sulfuro de dimetilo, disulfuro de dimetilo y ácido sulfhídrico o sulfuro de hidrógeno, medido como sulfuro de hidrogeno.
- c) Equipos emisores de TRS: Se considerarán equipos emisores de TRS a las calderas recuperadoras, hornos de cal, estanques disolvedores de licor verde y cualquier equipo que combustionen TRS.
- d) Equipos de combustión de TRS: Son aquellos en virtud de los cuales los TRS se oxidan a dióxido de azufre, dióxido de carbono y agua a través de la combustión. Los equipos usados para estos fines pueden ser: hornos de cal, calderas de poder, incineradores, calderas recuperadoras.
- e) Equipo Dedicado: Cualquier unidad que se utilice en forma permanente para la combustión de TRS.
- f) Equipo de Respaldo: Cualquier unidad que se utilice de manera ocasional, por motivos de contingencia, para la combustión de TRS.
- g) Establecimiento regulado: Unidad productiva de celulosa que utiliza el proceso Kraft o al Sulfato y que emite TRS provenientes de equipos que los emiten y/o combustionan.
- h) Establecimiento regulado existente: Aquel que a la entrada en vigencia de este decreto, se encuentre en operación.
- i) Establecimiento regulado nuevo: Aquel que inicia operaciones con posterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto.
- j) Caldera recuperadora: Aquella en que se combustiona el Licor Negro concentrado que contiene mayoritariamente lignina separada de la madera en el proceso de cocción.
- k) Horno de cal: Aquel de carácter rotatorio en el que se calcinan lodos de carbonato de calcio que se generan en el proceso de recuperación de productos químicos por caustificación de Licor Verde, el que se produce a partir de las cenizas de la Caldera Recuperadora.
- l) Digestores: Equipos donde se realiza la cocción de la madera con los aditivos químicos propios del proceso de pilaje.
- m) Evaporadores: Equipos donde se concentra el Licor Negro proveniente del lavado de la pulpa.
- n) Licor Negro: Líquido residual proveniente del lavado y separación de la pulpa cocida utilizado como combustible de biomasa durante el proceso de fabricación de pulpa al sulfato.
- ñ) Licor Verde: Solución diluida de carbonato de sodio y sulfuro de sodio, de color verde, que se forma al disolverse las cenizas fundidas provenientes de la Caldera Recuperadora en el Estanque Disolvedor de Licor Verde.
- o) Caldera de poder: Equipo de combustión, preferentemente de biomasa forestal, cuya función es proveer de vapor adicional para el proceso de fabricación de celulosa. Excepcionalmente puede utilizarse para la combustión de TRS.
- p) Incinerador: Equipo en el cual los TRS son quemados y que asegura condiciones mínimas de temperatura y tiempo de residencia (650°C y 0.5 segundo) que garantizan su oxidación a dióxido de azufre.

- q) Estanque disolvedor de licor verde: Recipiente en el cual se reciben las cenizas fundidas que salen de la Caldera Recuperadora, obteniéndose el Licor Verde.
- r) Sistema de recolección y tratamiento de gases: Conjunto de mecanismos y dispositivos por medio de los cuales se recolecta, concentra y seca los gases concentrados y diluidos de TRS, desde el área de digestores, evaporadores, caustificación, lavado y clasificación, acondicionándolos para que sean conducidos a los equipos de combustión, también contempla aquellos gases generados en los sistemas de tratamiento de condensados asociados a los mecanismo y dispositivos anteriores.
- s) Sistema de Medición Continua: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro permanente y continuo en el tiempo de emisiones de TRS.
- t) Sistema de Medición Discreta: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro discontinuo en el tiempo de emisiones de TRS.
- v) ppmv: Unidad de medida de concentración correspondiente a una parte por millón en volumen.
- w) mg/kg de sólidos secos: Unidad de medida de concentración correspondiente a miligramos por kilogramos de sólidos secos quemados en la Caldera Recuperadora.
- x) Venteo: Descarga directa a la atmósfera de TRS ocasionado en situación de emergencia.
- y) Gases concentrados no condensables (CNCG): Se refieren a los TRS que se encuentran en gran cantidad en relación al volumen total de la corriente gaseosa y que no condensan fácilmente mediante enfriamiento de la corriente gaseosa en condiciones de presión atmosférica. Fuentes emisoras de gases concentrados se consideran los digestores, los evaporadores y pre evaporadores, entre otros.
- z) Gases diluidos no condensables (DNCG): Se refieren a los TRS que se encuentran en baja cantidad en relación al volumen total de la corriente gaseosa y que no condensan fácilmente mediante enfriamiento de la corriente gaseosa en condiciones de presión atmosférica. Fuentes emisoras de gases diluidos se consideran los estanques de soplado, el área de lavado de pulpa, los estanques del área de caustificación y evaporación, la planta de tratamiento de efluentes, entre otros.

**TITULO SEGUNDO**  
**LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN**  
**Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO**

**Artículo 3.** Los límites máximos de emisión de TRS, medido como sulfuro de hidrogeno ( $H_2S$ ), permitidos en el efluente de cada equipo serán los señalados en la siguiente tabla:

**Tabla N°1:** Cantidad máxima permitida de TRS medido como Sulfuro de Hidrógeno ( $H_2S$ ), según equipo:

Equipo	Límite de concentración de Sulfuro de Hidrógeno ( $H_2S$ )
Caldera Recuperadora	5 ppmv
Horno de Cal de Establecimientos Existentes	15 ppmv
Horno de Cal de Establecimientos Nuevos	10 ppmv
Estanque Disolvedor de Licor Verde	16.8 mg/kg de sólidos secos
Incinerador Dedicado	20 ppmv

Caldera de Poder Dedicado	20 ppmv
---------------------------	---------

Los valores de concentración deberán ser corregidos al 8% de oxígeno en base seca y expresados en condiciones de presión y temperatura de 1 atmósfera y 25°C.

**Artículo 4°** En el caso de los equipos Caldera Recuperadora y Horno de Cal, se considerará sobrepasada la norma de emisión de TRS, cuando el Percentil 98 de los valores promedios horarios, registrados durante un periodo mensual, con un sistema de medición continua, en alguno de los equipos emisores, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1 del artículo precedente.

Los establecimientos existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión desde estos equipos en un plazo de un año, contado desde la fecha de publicación del presente decreto y los establecimientos nuevos, desde la entrada en vigencia del presente decreto.

**Artículo 5°** Para los equipos Incinerador y Caldera de Poder utilizados como equipo dedicado de combustión de TRS, se considerará sobrepasada la norma de emisión de TRS, cuando el Percentil 98 de los valores promedios diarios registrados durante un periodo anual con un sistema de medición continua en alguno de los equipos emisores, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1.

Los establecimientos existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión desde estos equipos en un plazo de un año, contado desde la fecha de publicación del presente decreto y los establecimientos nuevos, desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Para aquellos equipos Incinerador y Caldera de Poder utilizados de respaldo para combustión de los gases provenientes de un sistema de recolección y tratamiento de que contengan TRS, éstos deberán operar a una temperatura de régimen igual o superior a 650°C, esta medición se deberá realizar en forma continua. En el caso que existiesen eventos en que durante su operación dicha temperatura disminuyera bajo los 650°C, tales eventos no podrán durar más de 5 minutos en forma continua, superado este tiempo se considerará una infracción a la norma. Los establecimientos regulados deberán definir ante la autoridad fiscalizadora, el modo de operación de los equipos de acuerdo a la definición del art. 2° letra e y f, sobre equipos dedicado y de respaldo, respectivamente. Los establecimientos existentes y nuevos deberán cumplir con los valores límites de emisión desde este equipo en un plazo de un año.

**Artículo 6°** Para aquellos establecimientos existentes que aún no tengan implementado la captación de los gases desde el equipo Estanque Disolvedor de Licor Verde, se considerará sobrepasada la norma de emisión de TRS, cuando el valor registrado de la medición discreta cada 2 meses, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1. La medición se debe realizar a partir desde la entrada en vigencia de la norma y deberán captar los gases desde este equipo en un plazo de 4 años desde la entrada en vigencia del presente decreto. Los establecimientos nuevos, deberán captar las emisiones desde este equipo, desde la entrada en vigencia del presente decreto.

### TITULO TERCERO SISTEMA Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

**Artículo 7°** Los sistemas de medición y metodología de medición serán los que se indican a continuación:

a) Caldera Recuperadora, Horno de Cal, Incinerador dedicado y Caldera de Poder utilizado como equipo dedicado de combustión de TRS, deberán contar con un sistema de medición continua de las emisiones de TRS, medido en el ducto final de cada fuente antes de su descarga a la atmósfera, que considere lo siguiente:

1. Deberá estar compuesto por equipos que cuenten con la certificación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea, que implementan las directrices del Comité Europeo para Estandarizaciones o que cuenten con la certificación de cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.
2. Para efectos de verificación del cumplimiento de la norma durante un periodo mensual, los establecimientos regulados deberán eliminar los promedios horarios correspondientes a cada detención o partida del proceso. Cada una de estas partidas o paradas deberán ser informadas con justificación a la autoridad fiscalizadora correspondiente.
3. Los establecimientos regulados que no cuenten con un sistema de medición continua aprobado por la autoridad fiscalizadora, deberán presentar, por única vez, un informe sobre el sistema de medición continua a utilizar a dicha autoridad para su aprobación.
4. Dicho informe deberá contener a lo menos el detalle de los equipos que componen el sistema continuo de medición, del sistema informático de recolección y almacenamiento de los datos e identificación de los puntos de muestreo dentro del proceso, además, deberá indicar los resultados de las pruebas de verificación del sistema respecto de la exactitud relativa (E.R.) y cumplimiento de la calibración (C.C).
5. La forma en que se realizarán las pruebas para el sistema continuo de medición y el método de cálculo de la E.R. y C.C.

b) Estanque Disolvedor de Licor Verde con emisiones directas a la atmósfera: medición de TRS en forma discreta, utilizando el método 10A o 10B de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA): Determinación de Emisiones de Azufre Reducido Total de Fuentes Estacionarias.

**Artículo 8°** La Superintendencia podrá definir los requerimientos mínimos de operación, control de calidad y aseguramiento de los datos del sistema de monitoreo continuo de emisiones, la información adicional, los formatos y medios correspondientes para la entrega de información.

#### TITULO CUARTO SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE TRS

**Artículo 9°** Los establecimientos regulados existentes, que no cuenten, para cada uno de sus procesos de producción de celulosa al sulfato, con un sistema completo de recolección y tratamiento de TRS tanto para gases concentrados como diluidos y un sistema de medición de tipo continuo, en aquellos equipos que se emita TRS, de acuerdo a lo señalado en los artículos 3° y 4°, deberán implementarlo en un periodo de 5 años a partir de la entrada en vigencia del decreto que apruebe la presente revisión.

**Artículo 10°** Los establecimientos regulados nuevos, deberán contar para cada uno de sus procesos de producción de celulosa al sulfato, con un sistema completo de recolección y tratamiento de gases concentrados y diluidos que contengan TRS en operación y un sistema de medición de tipo continuo en aquellos equipos que se emita TRS de acuerdo a lo señalado en los artículos 3° y 4°.

**Artículo 11°** En cuanto a los venteos directos de TRS que se pudieran emitir al ambiente, se regulará a partir del porcentaje de funcionamiento del sistema de combustión, el cual debe tener un cumplimiento mensual de funcionamiento igual o superior al 98% para cada uno de los gases concentrado y diluido.

Para efectos del cálculo del porcentaje de funcionamiento del sistema de combustión de TRS, no se considerarán los periodos en que por cualquier razón la planta no se encuentre en funcionamiento, descontando las partidas y paradas, las que serán reportadas a través del tiempo de estos periodos en el informe mensual mencionado en el artículo 10°. No obstante lo anterior, en caso de venteo, estos deberán ser justificados indicando la causa y tiempo de duración, en un periodo de 24 horas a la autoridad fiscalizadora y reportarlo en dicho informe.

## TITULO QUINTO ENTREGA DE INFORMES

**Artículo 12°** La información solicitada a los establecimientos regulados de conformidad a la presente revisión, deberá entregarse, mensualmente, a la autoridad fiscalizadora correspondiente, el cual contendrá a lo menos la siguiente información:

1. Identificación de los equipos emisores de TRS.
2. Los registros de las mediciones continuas en formato electrónico y análisis de su cumplimiento.
3. Informe del laboratorio con las mediciones discretas y análisis de su cumplimiento.
4. Los venteos producidos según lo mencionado en el artículo precedente.

La información anterior deberá ser entregada en conformidad a las normas de carácter general sobre la forma y modo de presentación de los antecedentes establecido por la Autoridad Fiscalizadora.

**Artículo 13°** Todos los establecimientos regulados deberán informar anualmente en el mes de enero de cada año, sus emisiones de fuentes fijas, del año calendario anterior. La información debe ser entregada a la autoridad fiscalizadora correspondiente, en el formato establecido mediante resolución de la misma autoridad.

**Artículo 14°** La autoridad fiscalizadora deberá enviar en enero de cada año, al Ministerio del Medio Ambiente, una copia del informe anual indicado en el artículo precedente. Dicha información será utilizada por el Ministerio para realizar un seguimiento durante la implementación de la revisión de norma. El informe deberá acompañar los antecedentes sobre fiscalización e inspecciones realizadas.

## TITULO SEXTO DE LA FISCALIZACIÓN Y VIGENCIA

**Artículo 15°** Corresponderá el control y fiscalización del cumplimiento del presente decreto a la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante Autoridad Fiscalizadora, en conformidad a lo dispuesto en el artículo Segundo de la Ley N°20.417.

**Artículo 16°** La presente norma entrará en vigencia el día de la publicación en el Diario Oficial del decreto que la establezca.

**Artículo Primero Transitorio.** Continuarán vigentes las disposiciones, en lo que corresponda, del D.S. N° 167, de 1999, MINSEGPRES, hasta que entren en vigencia todas las disposiciones del presente decreto.

**Artículo Segundo Transitorio.** Mientras no entren en vigencia las facultades de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la Ley N°20.417, corresponderá la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del presente decreto a la Secretaria Regional Ministerial de Salud respectiva.

**2. Sométase el presente proyecto definitivo a la consideración del Presidente de la República, para su decisión.**

**MARÍA IGNACIA BENÍTEZ PEREIRA  
MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE  
PRESIDENTA  
CONSEJO DE MINISTROS PARA LA SUSTENTABILIDAD**

**RODRIGO BENÍTEZ UFFETA  
JEFE DIVISIÓN JURÍDICA  
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
SECRETARIO  
CONSEJO DE MINISTROS PARA LA SUSTENTABILIDAD**

CRF/IHC/DCF

Distribución:

Consejo de Ministros para la Sustentabilidad  
Gabinete Ministerial, Ministerio del Medio Ambiente  
Oficina de Asuntos Atmosféricos  
División Jurídica, Ministerio del Medio Ambiente  
Expediente de la Revisión de Norma

Documento No Oficial