

**MEMORÁNDUM N°442/ 2008.**

De : Gonzalo León Silva  
Jefe (S) Departamento Control de la Contaminación

A : Jorge Unzueta Rivas  
Jefe Departamento Administración y Finanzas

Mat. : Declara desierto Licitación N°1588-11111-IE08

Fecha: 04 de noviembre de 2008.

Por medio del presente, solicito a usted declarar desierto la licitación ID de Chilecompra N°1588-11111-IE08, por razones señaladas en el Acta de Evaluación del contrato denominado "Análisis Técnico-Económico de Revisión de la Norma de Emisión para Olores Molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases TRS) Asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada".

Por lo anterior, solicito además licitar nuevamente, para ello se adjuntan nuevos términos de referencia especificando los objetivos, el perfil del consultor y criterios de evaluación.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

  
Gonzalo León Silva  
Jefe (S) Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

  
MJG/DOF/aat

Adj.:  
-Original de acta de evaluación; ID Chilecompra 1588-11111-IE08  
- Términos de Referencia del Estudio

C.c.:  
-Archivo Dpto. Control de la Contaminación

En Santiago, a 3 de noviembre de 2008, el(la) suscrito(a) designado(a) para evaluar las propuestas presentadas en la licitación (o cotización) del contrato denominado "ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO DE REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISION PARA OLORES MOLESTOS (COMPUESTOS SULFURO DE HIDROGENOY MERCAPTANOS:GASES TRS) ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE PULPA SULFATADA..", ID de Chilecompra N°1588-11111-IE08, cumple con informar lo siguiente:

**A) PROPUESTAS EVALUADAS:**

Universidad de Concepción

**B) PROMEDIO FINAL EVALUACIÓN:**

| CRITERIOS  | Ponderación (%) | Universidad de Concepción |              |
|--|-----------------|---------------------------|--------------|
|  |                 | Puntos 1-100              | Total        |
| <b>1.- PROPUESTA TÉCNICA (75%)</b>   |                 |                           |              |
| Validez y coherencia de modelos, técnicas y metodologías propuestas para cumplir los tivos de este estudio 18% | 18%             | 50                        | 9            |
| Consistencia del proceso metodológico que se propone para abordar cada una de las tareas 12%                   | 12%             | 50                        | 6            |
| Etapas de la presentación del servicio 6%  | 6%              | 57                        | 3,42         |
| Tiempo asignado por tarea 6%   | 6%              | 60                        | 3,6          |
| Recomendaciones y proposiciones adicionales 8%   | 8%              | 0                         | 0            |
| Experiencia Area Temática 25%  | 25%             | 13                        | 3,25         |
| <b>2.- PROPUESTA ECONOMICA ( 25%)</b>  |                 |                           |              |
| Puntaje de la oferta económica = (Costo mínimo ofrecido)/(Costo de la oferta) *100                             | 25%             | 100                       | 25           |
| <b>Total Final Propuesta Técnica</b>   |                 |                           | <b>25,27</b> |
| <b>Total Final</b>   |                 |                           | <b>50,27</b> |

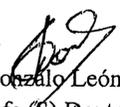
**C) PROPUESTAS RECHAZADAS ( Identificar causas del rechazo)**

- 1. El único oferente obtiene un puntaje bajo el requerimiento mínimo en la Propuesta Técnica..
- 2. Oferente no presenta la experiencia requerida para la realización de un AGIES
- 3. La propuesta no contiene una metodología para la evaluación económica, presentándose débil en su contenido y sin proposiciones adicionales.

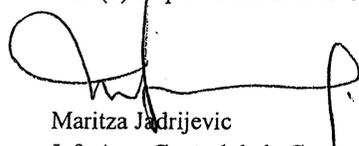
**D) RESULTADO FINAL DE LA EVALUACIÓN**

Conforme a lo anterior, esta Comisión propone declarar desierta la licitación

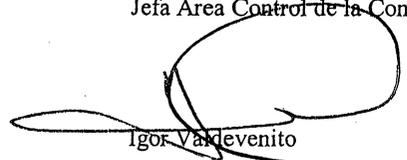
Firma  
Nombre  
Cargo

  
Gonzalo León S.  
Jefe (S) Depto. Control de la Contmainación

Firma  
Nombre  
Cargo

  
Maritza Jadrijevic  
Jefa Area Control de la Contaminación Atmoferica

Firma  
Nombre  
Cargo

  
Igor Valdevenito  
Jefe Area Control de Ruido Ambiental

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO DE REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISION PARA OLORES  
MOLESTOS (COMPUESTOS SULFURO DE HIDROGENO Y MERCAPTANOS:  
GASES TRS) ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE PULPA SULFATADA.

## I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En Chile, uno de los principales problemas ambientales que mayor impacto tienen en la población, es el de generación de olores provenientes de actividades industriales.

En el caso de la industria de la celulosa (proceso kraft o al sulfato) este problema está concentrado a nivel de cuatro regiones en la zona sur del país; VII, VIII, IX y XIV región, afectando a los centros urbanos más cercanos. Desde aquí, nace la necesidad de implementar de técnicas de control más adecuadas para este tipo de contaminación.

El grupo de compuestos químicos atmosféricos causantes de estos olores están bien identificados y se miden o expresan comúnmente como gases TRS (Total Reduced Sulphurs). Se acostumbra, tal como lo señalan los antecedentes de regulaciones internacionales, regular directamente el conjunto de estos compuestos como gases TRS en vez de sus compuestos individuales.

A nivel mundial, Chile fue el quinto mayor exportador de celulosa en el año 2005. Las empresas Chilenas exportaron 2,6 millones de toneladas de celulosa, por un valor FOB de US\$ 1.205 millones. La industria de la celulosa, sustentada en un recurso natural renovable, representó un 6,5% del valor de las exportaciones Chilenas. En total, el año 2005 se produjeron en Chile 3,3 millones de toneladas de celulosa.<sup>1</sup>

Para abordar el problema de las emisiones de olores producidas por la industria de la celulosa y el papel, en 1999 se publica la *Norma de Emisión para Olores Molestos* (Compuestos Sulfuro de Hidrogeno y Mercaptanos: Gases TRS) Asociados a la fabricación de Pulpas Sulfatadas- DS N°167/99 MINSEGPRES. Su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de gases TRS (Total Reduced Sulfur) provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft. La *Norma de Emisión para Olores Molestos* limita la emisión de gases TRS a 5, 20 y 16,8 ppmv al 8% de oxígeno en base seca para: la Caldera recuperadora, el horno de cal o el estanque de disolución de licor verde, respectivamente. Además, introduce la exigencia de monitoreo y reporte de este contaminante, tanto para fuentes nuevas y existentes con diferente gradualidad.

En general, aunque esta norma supone un avance importante en la gestión de los malos olores procedente de este tipo de actividades, presenta algunas deficiencias que son susceptibles de mejora. Siguiendo el procedimiento que indica el Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión (D.S. N°93/95 del Ministerio SEGPRES), el cual señala que "Toda norma de calidad ambiental y de emisión será revisada, según los criterios establecidos en este párrafo, a lo menos cada 5 años", se incluyó su revisión en el Undécimo Programa Priorizado de Normas.

Así, el proceso de revisión de esta norma se inició el día 17 de Diciembre del año 2007, requiriéndose tener elaborado un anteproyecto de norma en 120 días, es decir hasta el 1° de Agosto de 2008, sin embargo, debido a la necesidad de recabar adecuadamente los antecedentes técnicos necesarios para la reformulación de la norma se amplió su plazo en 210 días.

A la fecha, en el proceso de revisión de la norma se contemplan modificaciones en:

- **Cantidades Máximas de gases TRS permitidas en el efluente:** Las concentraciones de los gases TRS en los tres procesos puntuales en la Tabla N°1 se podrían considerar relativamente holgados.

<sup>1</sup> [http://www.papelnet.cl/celulosa/industria\\_celulosa\\_chile.htm](http://www.papelnet.cl/celulosa/industria_celulosa_chile.htm)

- **Metodología de medición:** La selección por parte de las plantas de celulosa de equipos e instrumentos de mediciones de gases TRS continuos alternativos al método de referencia, que es discreto, y la falta de especificación para métodos continuos, ha generado los mayores problemas en la aplicación de la norma.
- **Sistema de Medición:** Cambiar frecuencia de medición para el estanque disolvedor, siendo que resulta incongruente, establecer un límite máximo para el percentil 95 en una medición anual.
- **Sistema y recolección y Tratamiento de Gases:** Se debería exigir en forma específica el contar con un sistema de recolección y tratamiento de gases TRS para las fuentes difusas.
- **Entrega de Informes:** Los formatos de reporte de datos deberían ser actualizados y considerar un reporte en forma electrónica.
- **Fiscalización:** Se propondría eliminar a los Municipios, pues en la práctica no tiene ninguna participación en la fiscalización de la norma.

En orden a satisfacer los requerimientos de la metodología explicitada en *el Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión* (DS 93/95 del Ministerio SEGPRES), es necesario el desarrollo de un estudio que provea de información de carácter técnico-económico para la elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social (art. 15). En términos generales, esta información debe dar cuenta de los siguientes aspectos para el caso de las **normas de emisión**: factibilidad técnica y económica de la norma para los distintos emisores, costos y beneficios de la aplicación de la norma para la población directamente afectada; los costos y beneficios de la aplicación de la norma para el o los emisores que deberán cumplir la norma; los costos y beneficios para el Estado como responsable de la fiscalización y el cumplimiento de la norma; y los impactos sociales de la aplicación de la futura norma.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Generales

- 3.1.1 Realizar la propuesta de anteproyecto de revisión de norma que considere distintos escenarios tanto para los límites de emisión, fuentes emisoras reguladas, gradualidad de aplicación entre otros puntos.
- 3.1.2 Realizar una evaluación económica de los distintos escenarios que considere a lo menos límites de emisión, fuentes emisoras reguladas y gradualidad de aplicación a la revisión de norma.
- 3.1.3 Realizar una evaluación económica de la alternativa seleccionada en base al escenario evaluado.

#### 3.2 Específicos

- 3.2.1 Caracterizar las Plantas de Celulosa con sus procesos, tecnologías de abatimiento, sistema de monitoreo y nivel de emisiones, y el estado de cumplimiento de la normativa actual.
- 3.2.2 Conocer el Estado de arte de las Plantas de Celulosa, de las tecnologías o medidas de reducción de emisiones y de abatimiento, y los niveles de emisión característicos a nivel internacional.
- 3.2.3 Realizar una propuesta de anteproyecto de norma con las distintas alternativas seleccionadas.
- 3.2.4 Evaluar los costos asociados a la reducción de emisiones para las distintas alternativas recopiladas, seleccionar las medidas más costo-efectivas desde el punto de vista de revisión de la norma actual.
- 3.2.5 Evaluar los beneficios de la aplicación de revisión de norma, respecto a la situación base de la situación actual.

- 3.2.6** Con la información de costo- beneficio evaluar los distintos escenarios de revisión de norma.
- 3.2.7** Proponer el escenario más conveniente en base al análisis previo y realizar una evaluación económica social exhaustiva.

#### IV. ACTIVIDADES

**Objetivo 3.2.1** Caracterizar las Plantas de Celulosa con sus procesos, tecnologías de abatimiento, sistema de monitoreo y nivel de emisiones, junto con el cumplimiento de la normativa actual.

**Actividad 4.1** Presentar los diagrama de flujos identificando las fuentes de emisión con las chimeneas asociadas y los equipos de abatimiento.

**Actividad 4.2** Recopilar información sobre el Estado de cumplimiento con la actual norma.

**Objetivo 3.2.2** Conocer el Estado de arte de las Plantas de Celulosa, de las tecnologías o medidas de reducción de emisiones y de abatimiento, y los niveles de emisión característicos a nivel internacional.

**Actividad 4.3** Recopilar y sistematizar la Experiencia y la Normativa Internacional Vigente con respecto a la Emisión de Gases TRS en Plantas de Celulosa de a lo menos los siguientes países; Canadá, EEUU, Brasil, Suecia, Finlandia como también de la Unión Europea.

**Objetivo 3.2.3** Realizar una propuesta de anteproyecto de norma con las distintas alternativas seleccionadas.

**Actividad 4.4** Analizar la información recopilada en los objetivos anteriores, de manera de presentar una propuestas del anteproyecto de revisión de norma.

**Objetivo 3.2.4** Evaluar los costos asociados a la reducción de emisiones para las distintas alternativas recopiladas, seleccionando las medidas más costo efectivas desde el punto de vista de revisión de la norma actual.

**Actividad 4.4** Identificar y valorar las tecnologías de reducción de emisiones o abatimiento aplicables a las Plantas emisoras en los escenarios seleccionados.

**Actividad 4.5** Seleccionar una opción la de mayor costo- efectividad aplicable a la realidad nacional de métodos de reducción de emisiones, abatimiento y conocer los costos de los equipos de monitoreo continuo.

**Objetivo 3.2.4** Evaluar los beneficios de la aplicación de revisión de norma respecto a la situación base de la situación actual.

**Actividad 4.6** Identificar y valorar todos los beneficios cuantitativos y cualitativamente en caso que no se pueda valorar.

**Objetivo 3.2.5** Con la información de costo- beneficio evaluar los distintos escenarios de revisión de norma.

**Actividad 4.7** Identificar y evaluar los costos y beneficios de cada escenario.

**Objetivo 3.2.6** Proponer el escenario más conveniente en base al análisis previo y realizar una evaluación económica social exhaustiva.

**Actividad 4.8** Presentar el escenario más conveniente para la modificación de la presente revisión de norma.

## V. RESULTADOS ESPERADOS

- 5.1 Diagnóstico situación actual de las Plantas de Celulosa a nivel Nacional.
- 5.2 Estado de arte de las Plantas de Celulosa a nivel internacional
- 5.3 Propuesta de anteproyecto de revisión de norma con las distintas alternativas seleccionadas.
- 5.4 Informes de Avances sobre la evaluación económica de los distintos escenarios que considere la aplicación a la revisión de norma.
- 5.5 Informe Final con el escenario más conveniente en base al análisis previo.
- 5.6 Presentaciones de avance y final con respecto al Estudio

## VI. METODOLOGÍAS DEL ESTUDIO

### 6.1 Metodologías generales

El esquema metodológico propuesto para el presente estudio es el señalado en el **Manual de apoyo para la evaluación económica de planes de descontaminación y normas** que ha realizado el Departamento de Ingeniería Industrial de la U. de Chile como parte del estudio de CONAMA "Análisis y desarrollo de metodologías de evaluación económica para planes de descontaminación y normas de calidad". En base a este Manual, que incluye un desarrollo teórico de las metodologías comúnmente usadas para evaluaciones económicas de normas y planes de descontaminación, conjuntamente con una metodología para realizar estas evaluaciones, el Consultor deberá basar su trabajo en la parte pertinente del presente estudio, proponiendo las modificaciones asociadas a las particularidades de la presente norma.

### 6.2 Antecedentes bibliográficos:

Para cumplir con los objetivos, actividades y resultados que plantea este estudio, es necesario que se cuente con información relativa a las fuentes responsables y las emisiones asociadas a estas fuentes, además de los efectos de la contaminación sobre la población y las tecnologías de abatimiento existentes. La contraparte proveerá los antecedentes recopilados hasta la fecha en el proceso de revisión de la norma, debiendo el consultor complementar con nuevos antecedentes que sean necesarios para el presente análisis, los que deben ser propuestos para su generación y/o recopilación por parte del consultor en forma detallada en la Propuesta Técnica.

### 6.3 Organización de la información

El consultor deberá proponer una metodología y programa de trabajo adecuados, que permita el logro de los objetivos planteados, para lo cual deberá:

- 6.3.1 Presentar un programa de trabajo describiendo las metodologías y actividades específicas que se utilizarán para implementarlas.
- 6.3.2 Especificar en el programa de trabajo un calendario de reuniones, que se tendrá con la contraparte técnica. Al respecto, se espera mantener una fuerte interacción durante la Consultoría, la cual contempla reuniones en la Dirección Ejecutiva de CONAMA Santiago y en regiones, lugar donde se ubican las Plantas de Celulosa.
- 6.3.3 Desarrollar el programa de trabajo, las metodologías y actividades que indique.
- 6.3.4 Trabajar con el grupo técnico que está encargado del desarrollo de la norma, entregando información nueva recopilada y presentando los avances de la consultoría. En particular, deberá presentarse la evaluación preliminar de escenarios regulatorios y la evaluación detallada del anteproyecto definitivo con sus análisis de sensibilidad.

## 6.4 Informes

### **Informes de Avance:**

El consultor deberá entregar dos informes de avance para revisión el día 60 y el día 90, a contar de la Resolución que apruebe el contrato, el cual debe contener en el primer informe un avance de un 100% del objetivo general 3.1.1 y de un 50% del objetivo general 3.1.2. En el segundo informe debe contener un avance del 100% para el objetivo general 3.1.2 y de un 50% del objetivo general 3.1.3.

### **Informe Final:**

El consultor deberá entregar un informe final para revisión el día 120, a contar de la Resolución que apruebe el contrato, el cual debe contener en forma completa los resultados que dan respuesta a los objetivos de este estudio.

## VIII PERFIL DEL CONSULTOR

El equipo consultor deberá estar conformado por un staff de profesionales con especialidades a lo menos en las siguientes áreas.

- Profesional Ingeniero con conocimiento y experiencia comprobable en procesos de producción de celulosa, emisiones atmosféricas y en tecnologías de reducción de emisiones aplicables.
- Profesional Economista con conocimiento y experiencia comprobable en evaluaciones económicas ambientales.

## IX CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| Criterios de Evaluación de la Propuesta   |                                    |   | % Máximos      |
|---|------------------------------------|---|----------------|
| 1) Propuesta Técnica<br>(Máximo 75%)  | a) Metodologías<br>(Máximo 30%)    | i. Validez y coherencia de modelos, técnicas y metodologías propuestas para cumplir los objetivos de este estudio | 15%            |
|   |                                    | ii. Consistencia del proceso metodológico que se propone para abordar cada una de las tareas                      | 15%            |
|   | b) Plan de Trabajo<br>(Máximo 10%) | i. Etapas del estudio y tiempo asignado por actividad   | 10%            |
|   |                                    | c) Equipo de Trabajo<br>(Máximo 30%)  | i. Experiencia |
|   | ≥ 3 años (mínima)                  |   | 2%             |
|   | 4 a 6 años                         |   | 4%             |
|   | Más de 6 años                      |   | 8%             |
|   | ii. Nivel profesional del equipo   | 10%   |                |
| ii. Asignación del tiempo del equipo por especialidad y categoría profesional de trabajo                                      | 6%                                 |   |                |
| iii. Estudios realizados por la empresa que han aportado al área temática del estudio en especial en Evaluaciones económicas. | 6%                                 |   |                |
| d) Recomendaciones y proposiciones adicionales  | (Máximo 5%)                        | 5%  |                |
| 2) Oferta económica<br>(Máximo 25%)   | Puntaje de la oferta (PO)          | i. $PO = \frac{\text{Costo\_Mínimo\_Ofrecido}}{\text{Costo\_de\_la\_Oferta}} * 25\%$                              | 25%            |
| <b>Máximo % de Evaluación</b>   |                                    |   | <b>100%</b>    |

### **Plazos.**

El plazo de ejecución de este trabajo es de 4 meses

### **Costos y Modalidad de Pago.**

Para el servicio solicitado, se cuenta como máximo con un presupuesto total de \$ 10.000.000 (diez millones de pesos), los que serán cancelados bajo la siguiente modalidad:

- Un 30%, es decir, \$3.000.000.- (tres millones de pesos), se pagará contra la entrega y aprobación del 1° Informe de avance.
- Un 40%, es decir, \$4.000.000.- (cuatro millones de pesos), se pagará contra la entrega y aprobación del 2° Informe de avance.
- El 30% restante, es decir, \$3.000.000.- (tres millones de pesos), se pagará contra la entrega y aprobación del Informe Final, Resumen Ejecutivo del Informe Final y respaldo magnético. El Informe Final deberá contener los resultados de todas las actividades realizadas en el proyecto.

El monto deberá imputarse al Programa 03, subtítulo 22, ítem 11, asignación 001, meta 14, del presupuesto del Departamento de Control de la Contaminación.

#### **Contraparte Técnica.**

Representes de:

CONAMA, Nivel Central

CONAMA VII región, VIII región, IX Región, XIV Región

Ministerio de Salud, Nivel Central

SEREMI de Salud VII región, VIII región, IX Región, XIV Región



APRUEBA CONTRATO QUE INDICA  
SANTIAGO, 31 DIC. 2008 ..

RESOLUCIÓN EXENTA N° 5971

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N°20.232, de Presupuesto del Sector Público; la Resolución N°1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República; la Ley de Bases Generales de la Administración del Estado; la Ley N°19.886, de Bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicios y su Reglamento; el Memorandum N°21.970/08; las facultades que me confiere la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y

CONSIDERANDO:

- 1.- Que la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) requiere contratar los servicios de una consultora experta con el objeto de realizar la propuesta de anteproyecto de revisión de la norma de emisión para olores molestos asociados a la fabricación de pulpa sulfatada, en adelante también "la norma", que considere distintos escenarios tanto para los límites de emisión, fuentes emisoras reguladas, gradualidad de aplicación entre otros puntos, realizar una evaluación económica de los distintos escenarios que considere a lo menos límites de emisión, fuentes emisoras reguladas y gradualidad de aplicación a la revisión de norma y realizar una evaluación económica de la alternativa seleccionada en base al escenario evaluado. Y cuyos objetivos específicos son:
  - Caracterizar las Plantas de Celulosa con sus procesos, tecnologías de abatimiento, sistema de monitoreo y nivel de emisiones, y el estado de cumplimiento de la normativa actual.
  - Conocer el Estado de arte de las Plantas de Celulosa, de las tecnologías o medidas de reducción de emisiones y de abatimiento, y los niveles de emisión característicos a nivel internacional.
  - Realizar una propuesta de anteproyecto de norma con las distintas alternativas seleccionadas.
  - Evaluar los costos asociados a la reducción de emisiones para las distintas alternativas recopiladas, seleccionar las medidas más costo-efectivas desde el punto de vista de revisión de la norma actual.
  - Evaluar los beneficios de la aplicación de revisión de norma, respecto a la situación base de la situación actual.
  - Con la información de costo- beneficio evaluar los distintos escenarios de revisión de norma.
  - Proponer el escenario más conveniente en base al análisis previo y realizar una evaluación económica social exhaustiva.
  
- 2.- Que, en virtud de lo antes expuesto, CONAMA realizó una licitación publicada en el Portal Mercado Público, publicada con fecha 16 de diciembre de 2008, Adquisición N° 1588-11186-LE08 denominada "Análisis técnico-económico de revisión de la norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases trs) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada", cuyas Bases Administrativas y Términos de Referencia fueron aprobadas por Resolución Exenta N°5106 de 05 de diciembre de 2008;

3.- Que, mediante Resolución Exenta N°5860, de 31 de diciembre de 2008, CONAMA adjudicó la licitación referida precedentemente a la consultora **Ingeniería y Sistemas Ambientales Limitada**.

**RESUELVO:**

1. **Apruébase** el Contrato N°3-085/08, denominado "**Análisis técnico-económico de revisión de la norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases trs) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada**", suscrito con fecha 31 de diciembre de 2008, entre la **Comisión Nacional del Medio Ambiente**, representada por su Director Ejecutivo, don **Álvaro Sapag Rajevic** e **Ingeniería y Sistemas Ambientales Limitada**, representada por don **Pablo César Zenteno Hidalgo**.

2. El monto de dicho contrato es la suma de de **\$9.085.054.-** (nueve millones ochenta y cinco mil cincuenta y cuatro pesos), impuesto incluido, suma que se pagará en una **primera cuota de \$3.000.000.-** (tres millones de pesos), una vez aprobado el primer informe de avance, una **segunda cuota de \$4.000.000.-** (cuatro millones de pesos), una vez aprobado el segundo informe de avance y una **tercera cuota de \$2.085.054.-** (dos millones ochenta y cinco mil cincuenta y cuatro pesos), una vez aprobado el informe final, previa presentación de las respectivas facturas.

3. Impútese el gasto que demande el pago del presente contrato a Partida 22, Capítulo 02, Programa 01, Subtítulo 22, Item 11, Asignación 1, del Presupuesto vigente de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**Anótese, Comuníquese, Archívese**



SHM  
Distribución:  
 Dirección Ejecutiva  
 Departamento de Administración y Finanzas  
 Departamento de Planificación, Presupuesto  
 y Control de Gestión.  
 Unidad de Gestión de Contratos.  
 Departamento de Control de la Contaminación  
 División Jurídica.  
 Interesado.  
 Oficina de Partes.

Lo que transcribo a Ud.  
 para su conocimiento  
 saluda atentamente a Ud.  
**NURY VALBUENA OVEJERO**  
 Oficial de Partes  
 Comisión Nacional del  
 Medio Ambiente (CONAMA)

**Contrato N°03-085/08****“Análisis técnico-económico de revisión de la norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrogeno y mercaptanos: gases trs) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada”**

En Santiago, a 31 de diciembre de 2008, entre la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en adelante también “CONAMA”, RUT 72.443.600-5, representada por su Director Ejecutivo, don **Álvaro Sapag Rajevic**, ambos domiciliados en Teatinos N°258, Santiago Centro, Santiago, por una parte, y la empresa consultora **Ingeniería y Sistemas Ambientales Limitada**, RUT N°77.904.240-5, representada por don **Pablo César Zenteno Hidalgo**, RUT N°12.925.547-1, ambos domiciliados en Avenida Capitán Ignacio Carrera Pinto 1025, Santiago, por la otra; se ha convenido el siguiente contrato:

**PRIMERO:** La Comisión Nacional del Medio Ambiente requiere contratar una empresa consultora experta para a) realizar la propuesta de anteproyecto de revisión de norma de emisión para olores molestos asociados a la fabricación de pulpa sulfatada, en adelante también “la norma”, que considere distintos escenarios tanto para los límites de emisión, fuentes emisoras reguladas, gradualidad de aplicación entre otros puntos, b) realizar una evaluación económica de los distintos escenarios que considere a lo menos límites de emisión, fuentes emisoras reguladas y gradualidad de aplicación a la revisión de norma y c) realizar una evaluación económica de la alternativa seleccionada en base al escenario evaluado. Y cuyos objetivos específicos son:

- Caracterizar las Plantas de Celulosa con sus procesos, tecnologías de abatimiento, sistema de monitoreo y nivel de emisiones, y el estado de cumplimiento de la normativa actual.
- Conocer el Estado de arte de las Plantas de Celulosa, de las tecnologías o medidas de reducción de emisiones y de abatimiento, y los niveles de emisión característicos a nivel internacional.
- Realizar una propuesta de anteproyecto de norma con las distintas alternativas seleccionadas.
- Evaluar los costos asociados a la reducción de emisiones para las distintas alternativas recopiladas, seleccionar las medidas más costo-efectivas desde el punto de vista de revisión de la norma actual.
- Evaluar los beneficios de la aplicación de revisión de norma, respecto a la situación base de la situación actual.
- Con la información de costo- beneficio evaluar los distintos escenarios de revisión de norma.
- Proponer el escenario más conveniente en base al análisis previo y realizar una evaluación económica social exhaustiva.

**SEGUNDO:** CONAMA contrata a la Consultora para realizar la consultoría aludida en la cláusula anterior, en adelante también “la consultoría”, cuyos antecedentes, objetivos, actividades, resultados esperados, metodología, plazos y otras modalidades, se expresan y detallan en los Términos de Referencia adjuntos, que forman parte integrante de este contrato.



**TERCERO:** La Consultora acepta y se obliga a realizar el trabajo encomendado hasta su total terminación, con estricta sujeción a las condiciones acordadas en el presente contrato, en sus Términos de Referencia y en la propuesta de la consultora. Por consiguiente, la relación entre las partes se regirá íntegramente por el contrato, la propuesta de la consultora y los referidos términos de referencia, especialmente en aquellas materias no abordadas específicamente en el texto de este instrumento.

**CUARTO:** El presente contrato tendrá una vigencia de cuatro meses, contadas a partir de la fecha de la resolución que lo aprueba, y la Consultora se desempeñará bajo la dependencia y coordinación del Jefe del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA, o quien sea designado por éste, quien tendrá las facultades de control, inspección y evaluación del avance y calidad de los servicios y trabajos concretos a efectuar.

Serán además contraparte técnica de este contrato dos profesionales de la CONAMA Región del Bío Bío y de la Región de Los Ríos, que integran el Comité Operativo y dos representantes de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, que integran el Comité Operativo.

**QUINTO:** La consultora deberá entregar un primer informe de avance a los 60 días, un segundo informe de avance a los 90 días y un informe final a los 120 días, todos contados desde la resolución que aprueba el presente contrato. Los informes parciales deberán ser aprobados por la contraparte técnica señalada en la cláusula precedente y el Informe Final deberá aprobarse por una evaluación final de la contraparte técnica designada para los servicios de consultoría o Asesorías Externas a la CONAMA, cuyo texto se adjunta en Anexo I de los Términos de Referencia y que será requisito indispensable para el pago final. Los informes deberán ser entregados en formato papel y digital (cd room en formato Microsoft Word para los textos). Todos los informes referidos anteriormente deberán ser entregados en la Oficina de Partes de la CONAMA.

**SEXTO:** CONAMA pagará por el estudio encomendado la suma total y única de **\$9.085.054.-** (nueve millones ochenta y cinco mil cincuenta y cuatro pesos), impuesto incluido, suma que se pagará en una **primera cuota de \$3.000.000.-** (tres millones de pesos), una **segunda cuota de \$4.000.000.-** (cuatro millones de pesos) y una **tercera cuota de \$2.085.054.-** (dos millones ochenta y cinco mil cincuenta y cuatro pesos), previa presentación de las respectivas facturas e informes referidos en la cláusula anterior, aprobados por CONAMA.

Se deja constancia que CONAMA no podrá efectuar pago alguno a la Consultora mientras no se encuentre totalmente tramitado el acto administrativo que apruebe este contrato. Sin perjuicio de lo anterior, en aplicación del artículo 19 bis, inciso primero, del Decreto Ley N°1.263, Ley Orgánica de la Administración Financiera del Estado, CONAMA sólo responderá de las inversiones hasta la concurrencia de los fondos que se consulten para estos efectos en cada año, en el respectivo presupuesto.

**SÉPTIMO:** En este acto, la consultora hace entrega de una **Boleta de Garantía Bancaria** por un monto de **\$1.000.000.-** (un millón de pesos), a nombre de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para garantizar el fiel, completo, correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones contractuales, boleta que deberá tener una vigencia que exceda en sesenta días la vigencia del contrato. CONAMA podrá hacer efectiva esta garantía y percibir su monto en cualquier momento, sin más trámite y condición, en caso de cualquier incumplimiento de las obligaciones contractuales, sin perjuicio del derecho de la consultora de reclamar en forma judicial o extrajudicial si considerase que CONAMA ha hecho efectiva la garantía en forma arbitraria o sin motivo que la justifique. Asimismo, si eventualmente fuese necesario un aumento de la vigencia de los plazos establecidos, CONAMA podrá solicitar que la Boleta de Garantía Bancaria se ajuste a dichos aumentos, si lo estimare pertinente, quedando facultada para el cobro de la misma de no procederse a la prórroga de su vigencia según lo indicado.



**OCTAVO:** La Consultora se obliga a prestar los servicios materia de este contrato guardando la debida confidencialidad respecto de los antecedentes que se sometan a consideración.

**NOVENO:** Toda la información y materiales que utilice la Consultora, tales como textos, tablas, planos, modelos, aplicaciones computacionales, fotografías, medios audiovisuales u otros, y que sean proporcionados por CONAMA, se entenderán de propiedad de esta última, no pudiendo utilizarse para ningún efecto sin su autorización expresa.

De otra parte, los informes, antecedentes, datos y cualquier otro tipo de información que se generen como resultado de los servicios encomendados, serán de exclusiva propiedad de CONAMA, no pudiendo ser utilizadas para ningún efecto sin la autorización expresa de ésta. La Consultora, igualmente, se obliga a mantener la más absoluta reserva y confidencialidad acerca de toda la información generada.

**DÉCIMO:** Bajo ninguna circunstancia la Consultora podrá traspasar, ceder o transferir, total o parcialmente, la responsabilidad de la ejecución de los servicios encomendados por el presente contrato, a un tercero.

**UNDÉCIMO:** Si la consultora no cumple lo convenido en los plazos indicados, sin causa justificada, a consideración de CONAMA, ésta quedará facultada para cobrar una multa por cada día de atraso, equivalente al 3/1000 (tres por mil) del monto del contrato. CONAMA hará efectiva esta multa, descontando su valor del pago respectivo, sin perjuicio de su derecho de poner término anticipado al contrato.

**DUODÉCIMO:** Al menos en los siguientes casos de incumplimiento se producirá la resolución del presente contrato y las partes podrán declarar administrativa y unilateralmente el término anticipado del mismo:

- a) Si la Consultora no destina recursos materiales o humanos suficientes para el normal desarrollo de la consultoría, en términos que se haga difícil o imposible la ejecución de lo pactado dentro del plazo estipulado;
- b) Si la calidad del trabajo no satisface las exigencias mínimas para los objetivos tenidos en consideración al solicitar su realización;
- c) Si la Consultora no inicia el trabajo oportunamente o lo paraliza sin causa justificada;
- d) Si la Consultora no acata las instrucciones que imparta CONAMA, en conformidad con las facultades que le otorgan el presente contrato y documentos integrantes;
- e) Si la Consultora infringe en cualquier forma lo estipulado en el contrato y sus documentos integrantes;
- f) Si las multas a que se refiere la cláusula undécima sobrepasan el 20% del monto total del contrato;
- g) Si se verificase cualquier otro incumplimiento grave imputable a la Consultora que impida o dificulte gravemente la oportuna y correcta ejecución de la consultoría contratada.

En caso que CONAMA ponga término al contrato por causa imputable a la Consultora, procederá al cobro de la garantía dada por ésta para garantizar el cumplimiento del contrato.

**DÉCIMO TERCERO:** Las discrepancias y diferencias surgidas durante el desarrollo y ejecución del presente contrato, serán resueltas por las partes de común acuerdo. En caso de persistir las diferencias, las partes las someterán al conocimiento y resolución de la justicia ordinaria. Para todos los efectos derivados del presente contrato, las partes fijan su domicilio en la ciudad de Santiago y se someten a la jurisdicción de sus tribunales de justicia.



**DÉCIMO CUARTO:** La personería de don Álvaro Sapag Rajevic, Director Ejecutivo de CONAMA, consta en D.S. N°75, de 15 de junio de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. La personería de don **Pablo César Zenteno Hidalgo**, para representar a la Consultora, consta en escritura pública de 11 de noviembre de 2005, otorgada ante don Manuel Armando Córdova Navarrete, Notario Público Suplente del Titular de Concepción, don Francisco Molina Valdés.

**DÉCIMO QUINTO:** El presente contrato se suscribe en cuatro ejemplares del mismo tenor y fecha, quedando dos en poder de cada parte.



Pablo César Zenteno Hidalgo  
Representante Legal  
Ingeniería y Sistemas Ambientales Limitada

SHM





GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

090314

OF. ORD. D.E.: N° 091291 /

ANT: No hay.

MAT: Invita a Tercera Reunión de Comité Operativo de la Norma de Emisión para Olores Molestos (Compuestos Sulfuro de Hidrógeno y Mercaptanos: Gases TRS) asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada.

Santiago, 15 ABR. 2009

De : JEFE DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACION  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN.

Mediante el presente, invito a usted a la tercera reunión de Comité Operativo de la Norma de Emisión para Olores Molestos (Gases TRS) asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada, a realizarse el día martes 21 de abril del presente, desde las 10:00 hasta las 12:30 hrs., en dependencias de CONAMA (Teatinos N° 258, 4° Piso, Santiago Centro).

Los temas a tratar son:

- Resultados primer Informe del Estudio para la recopilación de Antecedentes y Análisis técnico-económico de la aplicación de la Revisión de la Norma TRS" realizado por la consultoría adjudicada por la empresa Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda., representada por el Sr. Pablo César Zenteno Hidalgo.
- Plan de trabajo para la revisión de Norma.

Para confirmar asistencia puede tomar contacto con la profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA, Srta. Daniela Caimanque, cuyo teléfono es: 2411829 y correo electrónico: [dcaimanque@conama.cl](mailto:dcaimanque@conama.cl)

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted,

HANS WILLUMSEN ALENDE  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

MJG/DCF/aat

Distribución:

000310

- Sr. Miguel Camus, Representante Oficial, Instituto de Salud Pública, ISP
- Sra. Elisa Muñoz, Representante Oficial, Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Maule
- Sr. Hugo Rojas, Representante Oficial, Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Bio Bío.
- Sr. Diego Maldonado, Representante Oficial, Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de la Araucanía
- Sr. Waldo Gallardo, Representante Oficial, Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Ríos.
- Sr. Pedro Villar, Representante Oficial, Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de los Lagos.
- Sra. Sonia Acevedo, Representante Oficial, CONAMA Región del Bio Bio
- Sra. Mónica Rivera, Directora CONAMA Región del Maule
- Sra. Jovanka Pino, Directora CONAMA Región de la Araucanía
- Sr. German Krause, Director CONAMA Región de Los Ríos

C.C.:

- División Jurídica, CONAMA
- División de Evaluación y Seguimiento Ambiental, CONAMA
- Educación Ambiental y Participación Ciudadana, CONAMA
- Archivo Dirección Ejecutiva, CONAMA
- Archivo Dpto. Control de la Contaminación, CONAMA

**PROCESO DE ELABORACIÓN  
REVISIÓN NORMA TRS**

000316

**ACTA REUNIÓN N° 3 – COMITÉ OPERATIVO**

**FECHA REUNIÓN:** Martes, 21 de abril de 2009**LUGAR:** Dependencias de CONAMA – Teatinos N° 258, 4to Piso.**HORARIO:** de 10:00 a 12:30 hrs.**ASISTENCIA**

| <b>Asistentes</b>       | <b>Institución</b>                                  |
|-------------------------|---|
| Waldo Gallardo          | SEREMI Salud Región de Los Ríos                     |
| Elisa Muñoz             | SEREMI Salud Región del Maule                       |
| Victor Gonzalez         | SEREMI Salud Región del Maule                       |
| Hugo Rojas              | SEREMI Salud BioBio                                 |
| Miguel Camus            | ISP   |
| Ingrid Hernandez        | CONAMA Nacional, División Jurídica                  |
| Carmen Gloria Contreras | CONAMA Nacional, EVYSA                              |
| Syvia Hormazabal        | CONAMA Nacional, EVYSA                              |
| Daniela Caimanque       | CONAMA Nacional, Depto. Control de la Contaminación |
|                         |   |
|                         |   |
|                         |   |

**INVITADOS**

| <b>Asistentes</b> | <b>Institución</b>                     |
|-------------------|--|
| Andrés López      | Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda |

**EXCUSAS**

| <b>Asistentes</b> | <b>Institución</b> |
|-------------------|--------------------|
|                   |                    |
|                   |                    |

**Coordinadora de la reunión:** Daniela Caimanque (CONAMA)**Tabla**

En la reunión, se trataron los siguientes temas:

- Presentación introductoria sobre el Proceso Normativo.  
Daniela Caimanque - CONAMA
- Presentación Resultados 1° Informe del Estudio para la recopilación de Antecedentes y Análisis técnico-económico de la aplicación de la Revisión de la Norma TRS” realizado por la consultoría Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda., representada por el Sr. Andrés López
- Definición Plan de trabajo para la revisión de Norma.
- Próxima reunión

000317

**DESARROLLO DE LA REUNIÓN****Presentación del 1º Informe del Estudio AGIES de la Revisión de Norma TRS**

La presentación estuvo a cargo del Sr. Andrés López de la empresa consultora DSS Ambiente quien esta llevando a cabo el estudio AGIES de la revisión de la Norma TRS.

**Comentarios**

- ✚ H.Rojas (SEREMI BB) Se debe comparar cada proceso productivo con los aplicados a otros países. Los valores límites actuales deben ser estudiados en torno a lo expuesto.
- ✚ Sylvia Hormazabal (CONAMA EVYSA) Se debe saber por qué algunos países permiten límites tan laxos como el caso de México.
- ✚ Andrés López (Consultor) Es importante fijarse en los niveles de los países más desarrollados. Los niveles dependerán de cómo se generen los gases. Se debe poner atención en el cumplimiento de la normativa ya que para Chile el cumplimiento para las mismas fuentes (CR y HC) es anual en cambio en países como la UE su cumplimiento es diario, en US EPA su cumplimiento es mensual y diario al igual que en Finlandia y Suecia, en el caso de Canadá su cumplimiento es diario y mensual.
- ✚ Daniela Caimanque (CONAMA) Es necesario replantearse tanto los equipos a medir como el cumplimiento en sus sistema de medición y su respectiva metodología.
- ✚ H.Rojas (SEREMI BB) La norma debiera informar además sobre los venteos.
- ✚ Andrés López (Consultor) Se debe tener claro cómo se cuantifican los venteos en cada unidad del proceso ya que son distintos pero debería existir una forma. El Estanque Disolvedor de Licor Negro sólo se mide una vez.
- ✚ Elisa Muñoz (SEREMI SALUD MAULE) Si no se mide la autoridad sanitaria debería exigir una resolución de monitoreo.
- ✚ Miguel Camus (ISP) El ISP audita la medición sin embargo, el costo de las auditoría son muy altas.
- ✚ Elisa Muñoz (SEREMI SALUD MAULE) Se debe establecer que la mejor tecnología es la que efectivamente las empresas dicen.
- ✚ Andrés López (Consultor) En cuanto a Metodología de Control, en Chile se exige el método 16 A de la US EPA, el cual es más flexible en relación a los métodos de medición y en la mayoría de los casos medición continua.
- ✚ H.Rojas (SEREMI BB) Se debería exigir el método 16 B para medir en forma continua.

Acuerdos:

- Se propone solicitar al Sr. Miguel Camus, presentación respecto a la Metodología de medición para la próxima reunión.
- Se propone realizar la reunión subsiguiente en región, Elisa Muñoz propone realizarlo en Talca, decisión que será tomada en la próxima reunión.
- Se propone trabajar con un documento de propuestas para la revisión de norma, Daniela Caimanque se compromete a enviarlo para que cada uno trabaje sobre esta tabla en los puntos identificados como conflictivos o factibles de cambiar y proponer según su experiencia modificaciones en la última columna.
- Se enviará una carta dirigida a las empresas CMPC Celulosa S.A. y Arauco S.A informando sobre el proceso normativo, el inicio del Estudio AGIES de la Norma y concretamente solicitud de información a través del llenado de fichas.
- Representantes de la Seremi de Salud VII región, entregará sumario y sanciones aplicados al sector regulado al Consultor.

- Fecha de la próxima reunión: **19 de mayo de 2009. A confirmar**



GOBIERNO DE CHILE  
CONAMA

**3° Reunión de Comité Operativo**  
**Norma de emisión para Olores Molestos (Gases TRS)**  
**asociados a la fabricación de Pulpa Sulfatada**  
21 de Abril de 2009

Daniela Caimanque F.  
Área Control de la Contaminación Atmosférica

**Tabla de la Reunión**

- Presentación 1° Informe de resultados del Estudio AGIES
- Discusión Plan de Trabajo
- Programación próxima reunión



### Estado de Avance del Proceso Normativo

- Se han realizado 2 reuniones de Comité Operativo  
13 de Junio 2008 y 10 de Julio 2008
- Se inició el Estudio AGIES desarrollado por DSS Ambiente:  
Duración: 4 meses  
Fecha entrega 1° Informe: 9 de abril  
Fecha entrega 2° Informe: 22 de mayo  
Fecha entrega de Informe Final: 23 de Junio
- A partir del 2° Informe se obtendrá una estructura preliminar de anteproyecto.
- Se realizó una prórroga para entrega de anteproyecto hasta el día 5 de junio de 2009, de no cumplir esta fecha se realizaría una segunda prórroga.



### Información Obtenida

- Informes de cumplimiento de cada Planta
- Carta enviada a las empresas para completar Ficha de Antecedentes de la Planta.
- Propuesta de Modificación de Anteproyecto
- 1° Informe de Avance del Estudio AGIES de la Norma.  
(Se recibirán Observaciones hasta el día viernes 24 de abril)



### **Pasos a seguir**

Trabajar en puntos específicos de la norma:

- Fuentes a normar
- Cantidades Máximas de gases TRS permitidas en el efluente
- Metodología de medición
- Plazos y niveles programados de cumplimiento de la norma
- Sistema de Medición
- Sistema y recolección y Tratamiento de Gases
- Venteos directos de gases TRS al ambiente

Documento de Trabajo: Propuesta de Modificación de Norma.





Informe de Avance 1  
"Análisis Técnico-Económico de Revisión de la  
Norma de Emisión para Olores Molestos  
(compuestos sulfuro de hidrógeno y  
mercaptanos: gases TRS) Asociados a la  
Fabricación de Pulpa Sulfatada"

ABRIL 2009



## Introducción

- Chile es uno de los principales exportadores de celulosa en el mundo. 5to lugar en el 2005.
- Problema ambiental : Generación de malos olores (TRS) que afectan a la comunidad en las Regiones VII, VIII, IX y XIV.
- Se aborda el problema en 1999 con la publicación de la Norma de Emisión para Olores Molestos Asociados a la fabricación de Pulpas Sulfatadas- DS N° 167/99.
- Es necesaria la revisión de la norma a lo menos cada 5 años mediante el desarrollo de un AGIES.



## Objetivo General

- Realizar la propuesta de anteproyecto de revisión de norma que considere distintos escenarios tanto para los límites de emisión, fuentes emisoras reguladas, gradualidad de aplicación, entre otros puntos.
- Realizar una evaluación económica de los distintos escenarios que considere a lo menos límites de emisión, fuentes emisoras reguladas y gradualidad de aplicación a la revisión de norma.
- Realizar una evaluación económica de la alternativa seleccionada en base al escenario evaluado.



## Objetivos Específicos

- Caracterizar las Plantas de Celulosa con sus procesos, tecnologías de abatimiento, sistema de monitoreo y nivel de emisiones, y el estado de cumplimiento de la normativa actual.
- Conocer el Estado de arte de las Plantas de Celulosa, de las tecnologías o medidas de reducción de emisiones y de abatimiento, y los niveles de emisión característicos a nivel internacional.
- Realizar una propuesta de anteproyecto de norma con las distintas alternativas seleccionadas.



## Objetivo Específicos

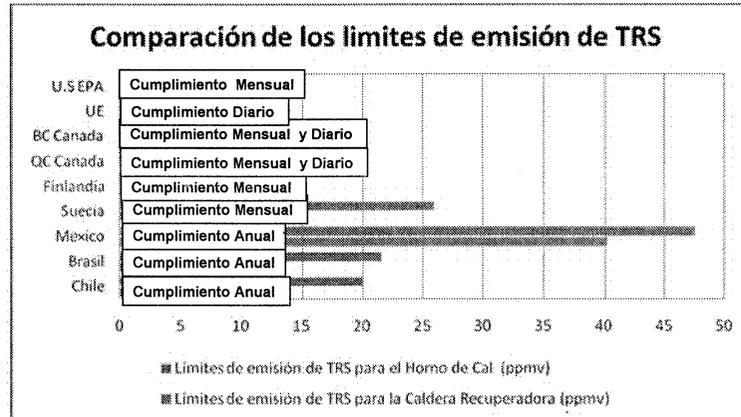
- Evaluar los costos asociados a la reducción de emisiones para las distintas alternativas recopiladas, seleccionar las medidas más costo-efectivas desde el punto de vista de revisión de la norma actual.
- Evaluar los beneficios de la aplicación de revisión de norma, respecto a la situación base de la situación actual.
- Con la información de costo - beneficio evaluar los distintos escenarios de revisión de norma.
- Proponer el escenario más conveniente en base al análisis previo y realizar una evaluación económica social exhaustiva.



## Recopilación de Antecedentes

- **Información Proporcionada por CONAMA y Recopilación Antecedentes del SEIA:** Usada para caracterización de las plantas de celulosa en Chile y la verificación del cumplimiento de la norma (D.S N° 167/99).
- **Recopilación Aspectos Normativos Chilenos:** Usados para identificar el escenario normativo actual y así verificar su cumplimiento.
- **Recopilación normativa internacional y artículos científicos:** Usada para la recolección de información acerca de la normativa internacional y tecnologías de abatimiento.

## Normativa Internacional



- **Figura N ° 1: Límites de normativa internacional para caldera recuperadora y Horno de Cal**

## Normativa Internacional

Tabla N ° 1: Límites de emisión para el estanque disolvidor

| Legislación/Límite de emisión por equipo | Estanque disolvidor (mg/kg sólidos secos) |
|--|---|
| Chile                                    | 16,8                                      |
| Brasil                                   | 80 ppmv                                   |
| México                                   | No aplica                                 |
| EE.UU.                                   | 16  |
| Otros Países como Finlandia y Suecia     | No se ha encontrado                       |

## Normativa Internacional

Tabla N ° 2: Límites de emisión para el estanque disolvedor

| País                 | Método de Referencia  | Sistema de Monitoreo                |
|----------------------|---|-------------------------------------|
| Chile                | EPA 16 A  | Discreto y Continuo                 |
| Brasil               | EPA 15, EPA 15 A<br>CETESB L9.233<br>VDI 3486, parte 1 (Abril 1979)<br><br>VDI 3486, parte 2 (Abril 1979) | Dependiendo de la cantidad emitida. |
| México               | EPA 16 A Y 16 B   | Continuo                            |
| Australia, Tasmania. | Mención a métodos EPA para medir TRS  | Continuo                            |
| EE.UU                | EPA 16, 16 A, 16 B  | Discreto y Continuo                 |
| Finlandia            | ***   | No se ha encontrado                 |

Más flexible en relación a los métodos de medición y en la mayoría de los casos medición continua

## Normativa Internacional

Tabla N ° 3: Límites de emisión para otros equipos

| País      | Equipos  | Límite emisión (ppmv) |
|-----------|--|-----------------------|
| Brasil    | Digestor, Evaporadores, stripper de condensado, estanque de licor. | 22                    |
| EE.UU     | Digestor, Evaporadores, stripper de condensado, estanque de licor. | 5-9                   |
| QC Canada | Digestor, Evaporadores, stripper de condensado, estanque de licor. | 10                    |



## Tecnologías de abatimiento y mejor tecnología disponible

- Sistema de recolección de gases no condensables concentrados (CNCG) y su incineración, ya sea en la caldera de recuperación o en incinerador autónomo de baja concentración de  $\text{NO}_x$ .
- Respaldo de sistema de CNCG que se activa durante mantenimiento u otras averías en el sistema principal que consiste en:
  - Un incinerador o una unidad secundaria de incineración (por ejemplo, el horno de cal), o
  - Un pre-purgado alternativo disponible que permita ventilación a una caldera de poder.
- Recolección de gases no condensables diluidos y la incineración en la caldera de recuperación como su segundo o tercer aire de combustión.



## Tecnologías de abatimiento y mejor tecnología disponible

- Recuperación de metanol mediante un stripper el cual separa el metanol del  $\text{H}_2\text{S}$ .
- La caldera de recuperación debe tener las siguientes características:
  - La caldera debe ser del tipo de bajo olor
- Para el horno de cal: Debe existir control del exceso de oxígeno, uso de combustibles con bajo contenido de azufre, y el control de los solubles de sodio residual en el lodo de cal para alimentar el horno. En la salida de los gases de emisión se implementa un sistema lavador de gases húmedo.



## Tecnologías de abatimiento y mejor tecnología disponible

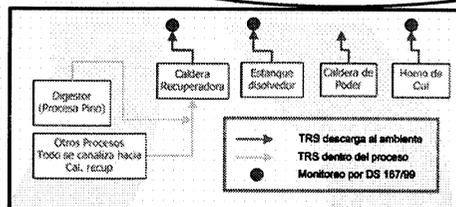
- Programa de monitoreo realizado para la medición de olores con un cromatógrafo de gases móvil /espectrómetro de masas (GC-MS).
- Las emisiones del estanque disolvedor, se dirigen a un Scrubber y de esta unidad se envían una operación de combustión.



## Caracterización de las plantas

Planta Licancel

| Fuentes de emisión TRS, por decreto | Caldera Recuperadora | Horno de Cal      | Estanque Disolvedor |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Monitoreo                           | Si                   | Si                | Si                  |
| Tipo de monitoreo.                  | Continuo             | Continuo          | Discreto            |
| Método de monitoreo                 | ***                  | ***               | EPA 16A             |
| Validado método de monitoreo        | Laboratorio Arion    | Laboratorio Arion | No                  |
| Cumple D.S N° 167/99 (Anual) art 3° | ***                  | ***               | ***                 |
| Equipos de mitigación de (TRS)      | ***                  |                   |                     |
| Otras fuentes fijas (TRS)           | ***                  |                   |                     |
| Fuente fugitivas (TRS)              | ***                  |                   |                     |

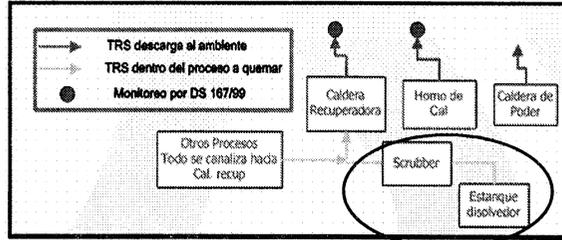




## Caracterización de las plantas

### Planta Constitución

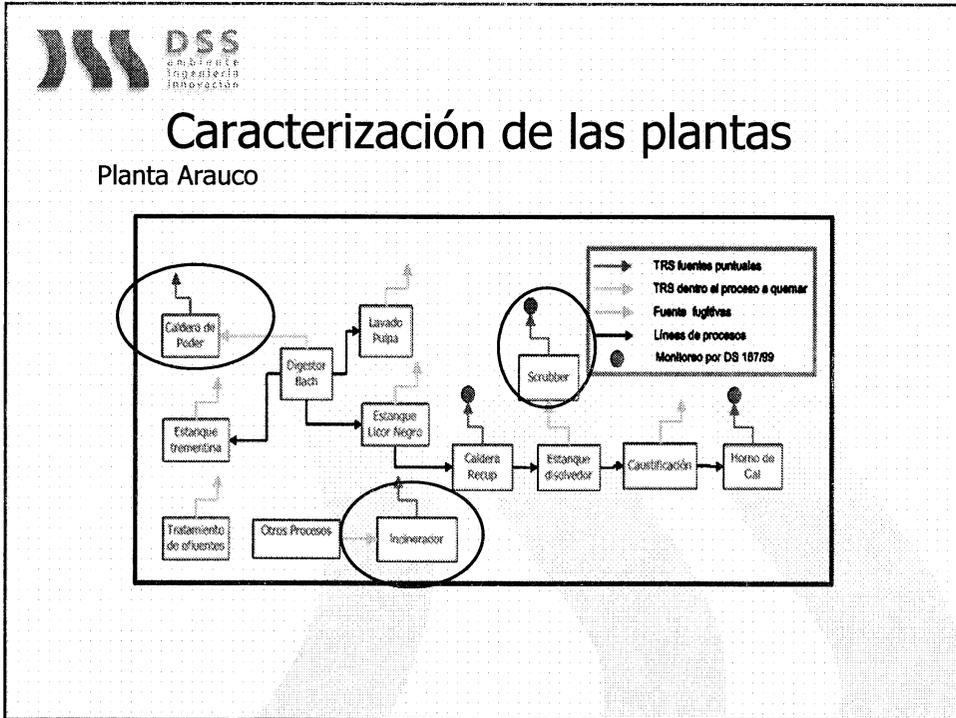
| Fuentes de emisión TRS, por decreto  | Caldera Recuperadora | Horno de Cal      | Estanque Disolventor |
|--|----------------------|-------------------|----------------------|
| Monitoreo  | Si                   | Si                | No emite             |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo             | Continuo          | No aplica            |
| Método de monitoreo  | ***                  | ***               | No aplica            |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | Laboratorio Arion    | Laboratorio Arion | No aplica            |
| Fuente: informe estándar de cumplimiento de D.S 167/99.                          | ***                  | ***               | No aplica            |
| Equipos de mitigación  | ***                  |                   |                      |
| Otras fuentes fijas  | ***                  |                   |                      |
| Fuente fugitivas   | ***                  |                   |                      |



## Caracterización de las plantas

### Planta Arauco

| Fuentes de emisión TRS, por decreto (línea 1)                                    | Caldera Recuperadora  | Horno de Cal | Estanque Disolventor                       |
|--|---|--------------|--|
| Monitoreo  | Si  | Si           | Si   |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo  | Continuo     | Discreto                                   |
| Método de monitoreo  | ***   | ***          | EPA 16A                                    |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***   | ***          | Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A. |
| Cumple D.S Nº 167/99 (Anual) art 3º  | Si  | Si           | Si   |
| Equipos de mitigación  | Scrubbers y incinerador.  |              |  |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder y digestor (Procesa Pino)  |              |  |
| Fuente fugitivas   | En área de lavado, caustificación, estanque de soplado, Estanques de licor negro, estanque de trementina, estanque disolventor y área de tratamiento de riles |              |  |
| Fuentes de emisión TRS, por decreto (línea 2)                                    | Caldera Recuperadora  | Horno de Cal | Estanque Disolventor                       |
| Monitoreo  | Si  | Si           | Si   |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo  | Continuo     | Discreto                                   |
| Método de monitoreo  | EPA 16A   | EPA 16A      | EPA 16A                                    |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***   | ***          | Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A. |
| Cumple D.S Nº 167/99 (Anual) art 3º  | Si  | Si           | Si   |
| Equipos de mitigación  | Scrubbers y incinerador.  |              |  |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder y digestor (Procesa Pino)  |              |  |
| Fuente fugitivas   | En área de lavado, caustificación, estanque de soplado, Estanques de licor negro, estanque de trementina, estanque disolventor y área de tratamiento de riles |              |  |



**DSS**  
ambiente  
ingeniería  
innovación

### Caracterización de las plantas

Planta Valdivia

| Fuentes de emisión TRS, por decreto  | Caldera Recuperadora   | Horno de Cal | Estanque Disolvedor |
|--|--|--------------|---------------------|
| Monitoreo  | Si   | Si           | No aplica           |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo   | Continuo     | No aplica           |
| Método de monitoreo  | EPA 16A  | EPA 16A      | No aplica           |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***  | ***          | No aplica           |
| Cumple D.S Nº 167/99 (Anual) art 3º  | Si   | Si           | No aplica           |
| Equipos de mitigación  | Scrubber, caldera de recuperación de bajo olor e incinerador en caso de emergencias. |              |                     |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder, digestor (Procesa Pino) e incinerador.                             |              |                     |
| Fuente fugitivas   | No se menciona en los informes estándar ***  |              |                     |

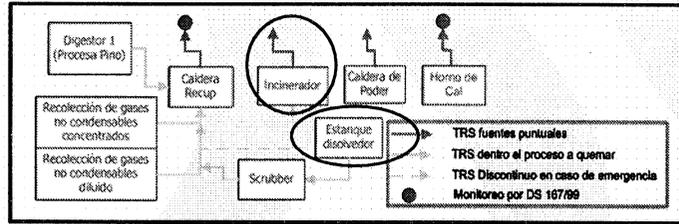
Legend:  
 - TRS descarga al ambiente (solid arrow)  
 - TRS dentro del proceso (dashed arrow)  
 - TRS a equipos de respaldo (dotted arrow)  
 - Monitoreo por DS 167/99 (black dot)



## Caracterización de las plantas

### Planta Nueva Aldea

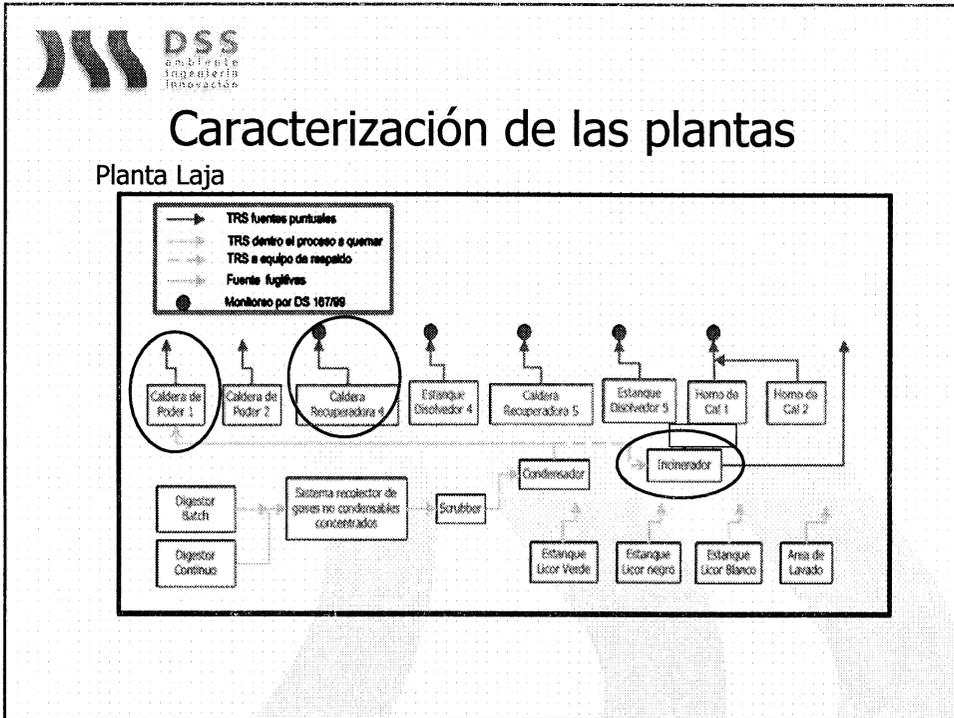
| Fuentes de emisión TRS, por decreto | Caldera Recuperadora   | Horno de Cal | Estanque Disolventor* |
|-------------------------------------|--|--------------|-----------------------|
| Monitoreo                           | Si   | Si           | No aplica             |
| Tipo de monitoreo.                  | Continuo   | Continuo     | No aplica             |
| Método de monitoreo                 | ***  | ***          | No aplica             |
| Validado método de monitoreo        | ***  | ***          | No aplica             |
| Cumple D.S N° 167/99 (Anual) art 3º | Si   | Si           | No aplica             |
| Equipos de mitigación               | Caldera de recuperación de bajo olor e incinerador en caso de emergencias.           |              |                       |
| Otras fuentes fijas                 | Caldera de Poder, digestor (Procesa Pino) e incinerador.                             |              |                       |
| Fuente fugitivas                    | No existen fuentes fugitivas ya que todos los gases son canalizados para su quemado. |              |                       |



## Caracterización de las plantas

### Planta Laja

| Fuentes de emisión TRS, por decreto  | Caldera Recup. 4   | Caldera Recup 5 | Horno de Cal N° 1 y 2 | Estanque Disolventor 4 | Estanque Disolventor 5 |
|--|--|-----------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Monitoreo  | Si   | Si              | Si                    | Si                     | Si                     |
| Tipo de monitoreo.   | Discreto   | Continuo        | Discreto              | Discreto               | Discreto               |
| Método de monitoreo  | Epa 16-A   | Epa 16-B        | Epa 16-A              | Epa 16-A               | Epa 16-A               |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | Proterm  | ***             | Proterm               | Proterm                | Proterm                |
| Cumple D.S N° 167/99 art 3º  | No   | Si              | Si                    | Si                     | Si                     |
| Equipos de mitigación  | Sistema CNCG y incinerador   |                 |                       |                        |                        |
| Otras fuentes fijas  | Incinerador y Caldera de poder 1 y 2   |                 |                       |                        |                        |
| Fuente fugitivas   | Venteos de Estanques de filtrados de área de lavado y Venteos de estanques de licor Negro, Blanco y verde. |                 |                       |                        |                        |



### Caracterización de las plantas

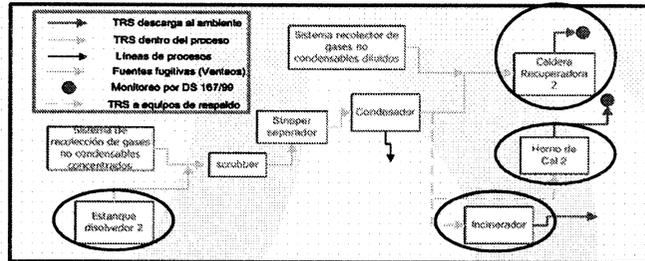
Planta Santa Fe Línea 1

| Fuentes de emisión TRS, por decreto (línea 1).                                   | Caldera Recuperadora N°1  | Horno de Cal | Estanque Disolvente |
|--|---|--------------|---------------------|
| Monitoreo  | SI  | SI           | SI                  |
| Tipo de monitoreo  | Continuo  | Continuo     | Discreto            |
| Método de monitoreo  | CEMS  | CEMS         | EPA 16 B            |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***   | ***          | ***                 |
| Cumple D.S. N° 167/99 art 3°   | SI  | SI           | SI                  |
| Equipos de mitigación  | Scrubber, sistema recolector de gases y incinerador (común para las 2 líneas) |              |                     |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder y Incinerador  |              |                     |
| Fuente fugitivas   | No registra fuente fugitiva en el informe estándar (***)                      |              |                     |

## Caracterización de las plantas

### Planta Santa Fe Línea 2

| Fuentes de emisión TRS, por decreto (línea 2).                                   | Caldera Recuperadora N°2  | Horno de Cal N° 2 | Estanque Disolvedor* |
|--|---|-------------------|----------------------|
| Monitoreo  | Si  | Si                | No aplica            |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo  | Continuo          | No aplica            |
| Método de monitoreo  | CEMS  | CEMS              | No aplica            |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***   | ***               | No aplica            |
| Cumple D.S N° 167/99 art 3°  | Si  | Si                | No aplica            |
| Equipos de mitigación  | Scrubber, sistema recolector de gases y incinerador (común para las 2 líneas) |                   |                      |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder y incinerador  |                   |                      |
| Fuente fugitivas   | No registra fuente fugitiva en el informe estándar (***)                      |                   |                      |



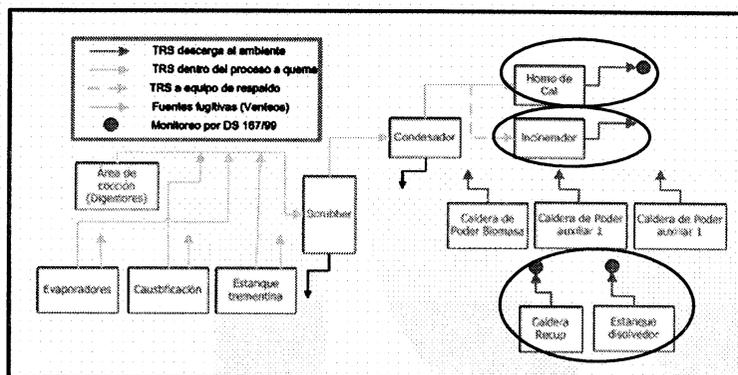
## Caracterización de las plantas

### Planta Pacífico

| Fuentes de emisión TRS, por decreto  | Caldera Recuperadora  | Horno de Cal | Estanque Disolvedor |
|--|---|--------------|---------------------|
| Monitoreo  | Si  | Si           | Si                  |
| Tipo de monitoreo.   | Continuo  | Continuo     | Discreto            |
| Método de monitoreo  | ***   | ***          | EPA 16 A            |
| Validado método de monitoreo (Por algún laboratorio o que lo reconozca la norma) | ***   | ***          | ***                 |
| Cumple D.S N° 167/99 art 3°  | Si  | Si           | Si                  |
| Equipos de mitigación  | Scrubber y incinerador  |              |                     |
| Otras fuentes fijas  | Caldera de Poder, digestor (Procesa Pino) y incinerador   |              |                     |
| Fuente fugitivas   | Se identifican los evaporadores, Trementina y stripper de caustificación, los cuales son quemados en el incinerador o el horno de cal. También poseen sus propios venteos |              |                     |

## Caracterización de las plantas

### Planta Pacífico



## Cumplimiento de norma

### Artículo N° 3: Cumplimiento Cantidades Máximas Permitidas de Gases TRS

#### Caldera recuperadora (Límite 5 ppmv)

- Plantas Licancel y Constitución falta información de monitoreos.
- La caldera recuperadora n°4 (Línea 1) de planta Laja, excede el límite máximo de emisión con un promedio de 200 ppmv, en el periodo informado (2005 – 2008).
- En las demás plantas no se supera el límite de emisión de la caldera recuperadora con valores menores a 1,2 ppmv en las plantas mas nuevas y en las plantas mas viejas con valores que están en un rango entre 1,2 a 5 ppmv .



## Cumplimiento de norma

Artículo Nº 3: Cumplimiento Cantidades Máximas Permitidas de Gases TRS

### Horno de Cal (Límite 20 ppmv)

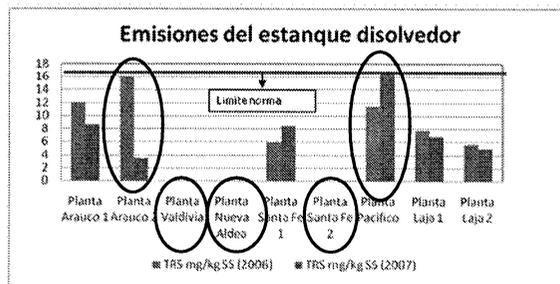
- Plantas Licancel y Constitución falta información de monitoreos.
- En las plantas más nuevas como Valdivia, Nueva aldea, Santa Fe 2 y Arauco Línea 2 los valores de emisión del horno de cal no superan las 10 ppmv cumpliendo con la norma de manera holgada.
- En las demás plantas de celulosa que son más antiguas, como Pacífico, Laja, Arauco línea 1 y Santa Fe línea 1 los valores varían entre 13 y 20.



## Cumplimiento de norma

Artículo Nº 3: Cumplimiento Cantidades Máximas Permitidas de Gases TRS

### Estanque Disolvedor (Límite 16,8 mg/kg de sólidos secos)



Falta información de Planta Licancel y Planta Constitución no posee descarga directa del estanque disolvedor.



## Cumplimiento de norma

### Artículo N° 4: Cumplimiento Metodologías de Medición

| Planta/artículo         | Cumplimiento Art. N°4   |
|-------------------------|---|
| Licancel y Constitución | La metodología para el caso de medición discreta no ha sido homologada. Para el caso de medición continua el método fue homologado y es aceptado por la norma.  |
| Arauco                  | Ocupa la metodología que se menciona en la norma, EPA 16A, para medición discreta y continua.   |
| Valdivia                | Para la medición discreta se ocupa EPA 16A, sin embargo para la medición continua no se menciona el método en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99  |
| Nueva Aldea             | No se menciona el método de medición en los informes estándar   |
| Laja                    | Ocupa la metodología que se menciona en la norma, EPA 16A, para medición discreta, sin embargo, para medición continua ocupa el método EPA 16B, el cual no se menciona en la norma, pero a entregados buenos resultado. |
| Santa Fe                | Para medición discreta se está ocupando el método EPA 16B, el cual no se menciona en la norma como método de referencia (EPA 16A).  |
| Pacífico                | Ocupa la metodología que se menciona en la norma, EPA 16A, para medición discreta, sin embargo, para medición continua no se menciona el método en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99                 |



## Cumplimiento de norma

### Artículo N° 7: Cumplimiento Sistemas de Medición

| Planta/artículo | Cumplimiento Art. N°7  |
|-----------------|--|
| Licancel        | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99   |
| Constitución    | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99   |
| Arauco          | El horno de cal de la línea 1 se realiza monitoreo discreto, siendo que en la norma aparece que debe ser continuo. Para los demás equipos no existe problema.                  |
| Valdivia        | Cumple con el decreto.   |
| Nueva Aldea     | Cumple con el decreto.   |
| Laja            | Se exceden los valores límites, ya que en los hornos de cal y en la caldera recuperadora N°4 se realizan las mediciones con sistemas discretos, cuando tiene que ser continuo. |
| Santa Fe        | Cumple con el decreto. En línea 2 no es necesario medir las emisiones del estanque disolvedor ya que los gases son dirigidos a la caldera recuperadora N° 2.                   |
| Pacífico        | Cumple con el decreto.   |



## Cumplimiento de norma

Artículo N° 8: Sistema de recolección y tratamiento de gases.

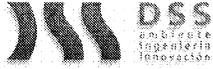
| Planta/<br>artículo | Cumplimiento Art. N°8  |
|---------------------|--|
| Licancel            | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99 |
| Constitución        | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99 |
| Arauco              | Cumple con el decreto.   |
| Valdivia            | Cumple con el decreto.   |
| Nueva Aldea         | Cumple con el decreto.   |
| Laja                | Posee un sistema de tratamiento de gases concentrado no condensables   |
| Santa Fe            | Cumple con el decreto.   |
| Pacífico            | Cumple con el decreto.   |



## Cumplimiento de norma

Artículo N° 10: Venteos Directos de gases TRS al Ambiente

| Planta/<br>artículo | Cumplimiento Art. N°10   |
|---------------------|--|
| Licancel            | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99           |
| Constitución        | No se menciona en los informes estándar de cumplimiento del D.S 167/99           |
| Arauco              | Cumple con el decreto.   |
| Valdivia            | Cumple con el decreto.   |
| Nueva Aldea         | No especifican los informes estándar.  |
| Laja                | Cumple los criterios del D.S N° 167 en relación a la frecuencias de los venteos. |
| Santa Fe            | Cumple con el decreto.   |
| Pacífico            | Cumple con el decreto.   |



## Borrador anteproyecto de la norma

### Principales modificaciones

- En el artículo N°3 se está evaluando agregar 2 equipos para ser normados, el incinerador y la caldera de poder, en caso de que se utilicen de manera permanente para quemar gases TRS.

Tabla N°1: Cantidad máxima permitida de gases TRS en los equipos en los cuales se emiten: corregido al 8% de oxígeno y en base seca.

| Equipo Emisor                                   | Concentración en ppmv de H <sub>2</sub> S |
|---|---|
| Caldera Recuperadora                            | 5 ppmv                                    |
| Horno de Cal                                    | 20 ppmv                                   |
| Incinerador                                     | A confirmar                               |
| Caldera de poder                                | A confirmar                               |
| Estanque Disolvidor de Licor Verde <sup>1</sup> | 6.8 mg/kg de sólidos secos                |



## Borrador anteproyecto de la norma

### Principales modificaciones

- En el artículo N°4 se está evaluando agregar la metodología 16 B, ya que se ha utilizado obteniendo buenos resultados.

"Las metodologías de medición de referencia para los gases TRS serán el Método 16 A y 16 B de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (US EPA): Determinación de Emisiones de Azufre Reducido Total de Fuentes Estacionarias."



## Borrador anteproyecto de la norma

### Principales modificaciones

- En el artículo N°7 se está evaluando agregar 2 equipos de proceso para ser medidos y medir más seguido el estanque disolvedor.
  - "a) Caldera Recuperadora, Horno de Cal y Incinerador y Caldera de Poder, en caso de que estos dos últimos se ocupen como equipos permanentes de combustión de gases TRS: medición de gases TRS en forma continua;"
  - "b) Estanque Disolvedor de Licor Verde: medición de gases TRS en forma discreta, al menos una medición por trimestre. En caso de que el estanque disolvedor no emita gases TRS, ya que el establecimiento cuenta con sistemas de captación y tratamiento de gases, se considera la opción de no reportar mediciones."

Lista de Asistentes Integrantes C. Operativo- Norma TRS  
Martes 21 de abril -Teatinos 258, 4° p. Conama

| N°  | Nombre           | Departamento           | Institución              | Teléfono   | e-mail                          |
|-----|------------------|------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------|
| 1.  | WALTER GARRIDO   | ACCION SANITARIA       | SOROMI DE SALES          | 63-261726  | walter.garrido@smo.n.gob.ni.com |
| 2.  | Ingrid Amigues   | CONAMA Depto. Juicillo | CONAMA CENTRAL           | 2405698    | ingrid.amigues@conama.ni        |
| 3.  | Victor Gonzalez  | ACCION Sanitaria       | SEREMI Salud VII         | 075-566967 | victor.gonzalez@redsalud.gov.ni |
| 4.  | Carmen Gloria C. | EVYSA                  | CONAMA CENTRAL           | 2405756    | coobtreas@conama.ni             |
| 5.  | Elaine Ruiz      | Acción Sanitaria       | SEREMI Salud Juicillo    | 71-411062  | elaine.ruiz@redsalud.gov.ni     |
| 6.  | Sylvia Homero    | EVYSA                  | CONAMA CENTRAL           | 2405614    | shormarab@conama.ni             |
| 7.  | Miguel Camus     | C. Ambiental           | Instit. de la Salud      | 307346     | mcamus@fpeh.ni                  |
| 8.  | Miguel Lopez B   | Acción Sanitaria       | SEREMI de Salud Juicillo | 41-2726171 | miguel.lopez@redsalud.gov.ni    |
| 9.  | Andrés López     | DSS                    | DSS                      | 41-2289398 | andres.lopez@dss.ni             |
| 10. | Daniela Cg       | Depto Control Contam.  | CONAMA                   | 2411829    | dcaimanque@conama.ni            |
|     |                  |                        |                          |            |                                 |
|     |                  |                        |                          |            |                                 |

---

**De:** Elisa Muñoz [mailto:elisa.munoz@redsalud.gov.cl]

**Enviado el:** Lunes, 04 de Mayo de 2009 12:59

**Para:** Daniela Caimanque Fredes

**Asunto:** Re: Se informa próxima reunión C.Operativo Norma TRS martes 19 de mayo

Estimada Daniela

Te adjunto planilla con fecha de inicio de Sumarios y motivos

Saluda Atentamente

Elisa Muñoz Meneses  
Encargada Programa Calidad del Aire  
Depto Acción Sanitaria  
SEREMI de Salud del Maule

Licancel

| Fecha Sumario | Motivo  |
|---------------|---|
| 19-12-2005    | incumplimiento a resolución que autoriza sistema de monitoreo continuo en horno de cal<br>Sistema de medición continuo de gases TRS sin autorización sanitaria<br>incumplimiento a emisiones establecidas para estanque disolvedor en D.S. Nº 167/99<br>incumplimiento a resolución que autoriza sistema de monitoreo continuo en horno de cal<br>incumplimiento a emisiones establecidas para estanque disolvedor en D.S. Nº 167/99<br>incumplimiento a emisiones establecidas para estanque disolvedor en D.S. Nº 167/100 |
| 16-09-2006    |   |
| 15-05-2008    |   |
| 23-06-2008    |   |
| 03-12-2008    |   |
| 04-04-2009    |   |

000342

## Constitución

| Fecha Sumario | Motivo   |
|---------------|--|
| 06-06-2008    | incumplimiento parrafo 6 D.S. Nº 167/99  |
| 02-12-2008    | incumplimiento a resolución que autoriza sistema de monitoreo continuo en horno de cal         |
| 22-12-2008    | incumplimiento a resolución que autoriza sistema de monitoreo continuo en horno de cal         |
| 07-01-2009    | incumplimiento a resolución que autoriza sistema de monitoreo continuo en Caldera recuperadora |

**DOCUMENTO DE TRABAJO<sup>1</sup>**

**REVISIÓN**

**NORMA DE EMISION DE OLORES MOLESTOS (GASES TRS) ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE PULPA SULFATADA  
DS N°167199**

El siguiente documento contiene una tabla en el que se detalla cada artículo de la norma actual, problemas generados en su aplicación y en su última fila propuesta de modificación. Se solicita a cada integrante del Comité Operativo trabajar en esta tabla identificando los puntos identificados como conflictivos o factibles de cambiar y proponer según su experiencia modificaciones en la última columna. En esta tabla ya se han completado algunos puntos de interés.

---

<sup>1</sup> Obtenido del Estudio "Generación de Antecedentes para la Revisión de la Norma de Emisión de Olores Molestos asociados a la fabricación de Pulpa Sulfatada" realizado por DSS Ambiente, Diciembre 2006. sólo se ha incluido la columna "problemas detectados" para mayor utilidad en la revisión normativa.

| Disposiciones Generales               | Artículo      | D.S N°167/99 Actual:   | Problemas Detectados | Propuesta de Actualización (*)  |
|---------------------------------------|---------------|--|----------------------|---|
| <p><b>Objetivo de Protección</b></p>  | <p>Art. 1</p> | <p>Su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de gases TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft.</p>   |                      | <p>Se debería cambiar la frase "prevenir y regular la producción de olores molestos" por "prevenir y regular las emisiones de olores molestos"</p>  |
| <p><b>Disposiciones Generales</b></p> | <p>Art. 2</p> | <p>Para los efectos de este decreto, se entenderá por:</p> <p>a) Proceso de producción de celulosa al sulfato;</p> <p>b) Gases TRS;</p> <p>c) Equipos emisores de gases TRS;</p> <p>d) Equipos de combustión de gases TRS;</p> <p>e) Caldera recuperadora;</p> <p>f) Horno de cal;</p> <p>g) Digestores;</p> <p>h) Evaporadores;</p> <p>i) Licor Negro;</p> <p>j) Licor Verde;</p> <p>k) Caldera de poder;</p> <p>l) Incineradores;</p> <p>m) Estanque disolvedor de licor verde;</p> <p>n) Sistema de recolección y tratamiento;</p> <p>ñ) Establecimiento;</p> <p>o) Establecimiento existente;</p> <p>p) Establecimiento nuevo;</p> <p>q) Plan de Cumplimiento;</p> <p>r) Plan de Monitoreo;</p> <p>s) Informe;</p> <p>t) Sistema de Medición Continua;</p> <p>u) Sistema de Medición Discreta;</p> <p>v) Percentil;</p> <p>w) ppmv;</p> <p>x) Titular;</p> <p>y) Venteo;</p> |                      | <p>Para efectos del decreto se deberían incluir las siguientes definiciones:</p> <p>z) Fuentes difusas</p> <p>aa) Fuentes Fijas</p> <p>ab) Gases concentrados no condensables (CNCG)</p> <p>ac) Gases diluidos no condensables (DNCG)</p> <p>En la definición n) "Sistema de recolección y tratamiento" se define como el conjunto de sistemas por los cuales se captan y concentran los gases TRS para su quema desde los digestores, evaporadores y stripping de condensados. Son embargo, no queda claramente definida la captación y tratamiento de las fuentes difusas y no todas las plantas de celulosa tienen contemplado la captación de estas fuentes de malos olores y sólo se han limitado a la captación y tratamiento de las fuentes reguladas en la tabla N°1.</p> <p>En la definición v) "Percentil" se precisa su estimación según las mediciones realizadas en unidades de ppmv. Se debería considerar incluir las otras mediciones, mg/kg de sólidos secos consideradas a reportar según Tabla N°1 si aún se contempla reportar percentiles de las mediciones efectuadas al estanque disolvedor. Además, para ser consistente con la definición w) habría que definir: mg/kg de sólidos secos.</p> |

| <p><b>Cantidades Máximas de gases TRS permitidas en el efluente</b></p> | <p>Art. 3</p>                             | <p><b>Equipos Caldera Recuperadora y Horno de Cal</b>, se considerará sobrepasada la norma de emisión de gases TRS cuando el Percentil 98 de los valores promedios de 24 horas 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.</p> <p><b>Equipo Estanque Disolvedor de Licor Verde</b>, se considerará sobrepasada la norma de emisión de gases TRS cuando el Percentil 95 de los valores registrados durante un periodo anual, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1.</p> <p><b>Tabla N°1:</b> Cantidad máxima permitida de gases TRS en los equipos en los cuales se emiten: corregido al 8% de oxígeno y en base seca.</p> <table border="1" data-bbox="826 1159 1038 1558"> <thead> <tr> <th>Equipo Emisor</th> <th>Concentración en ppmv de H<sub>2</sub>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caldera Recuperadora</td> <td>5ppmv</td> </tr> <tr> <td>Horno de Cal</td> <td>20ppmv</td> </tr> <tr> <td>Estanque Disolvedor de Licor Verde1</td> <td>16.8 mg/kg de sólidos secos</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las condiciones estándar a considerar en esta norma serán 25°C y 1 atmósfera.</p> | Equipo Emisor  | Concentración en ppmv de H <sub>2</sub> S | Caldera Recuperadora | 5ppmv | Horno de Cal | 20ppmv | Estanque Disolvedor de Licor Verde1 | 16.8 mg/kg de sólidos secos | <p>1) No existe claridad en la fórmula de calcular los valores promedio de las 24 horas (promedio móviles o bloques fijos). Además, no se clarifica el número de mediciones requeridas como mínimo en un método continuo para determinar el promedio de las 24 horas.</p> <p>2) Si solamente se exige reportar una medición anual como mínimo al estanque disolvedor según art.6 del párrafo 2° Título tercero y art.7 párrafo 3°, resulta incongruente el determinar el percentil 95 basado en un sólo valor. Además, una sola medición al año no es representativa del sistema, si se considera la posibilidad de variaciones en el proceso.</p> <p>3) Los valores máximos permitidos para las concentraciones de los gases TRS en los tres procesos puntuales en la Tabla N°1 se podrían considerar relativamente holgados. En la práctica las plantas que cuentan con sistemas de tratamiento de estos gases cumplen sin mayores dificultades con los niveles de concentración de gases TRS permitidos en los gases que salen a la atmósfera bajo condiciones de funcionamiento normal y según las características del BAT (Best Available Technology).</p> | <p>Adicionalmente debería exigir un límite máximo en las concentraciones de gases TRS emitidos de corta duración 1, 3 ó 6 horas promedio, los cuales también generarían molestias en la población si son emitidos en forma concentrada.</p> |
|---|---|---|--|---|----------------------|-------|--------------|--------|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|
| Equipo Emisor   | Concentración en ppmv de H <sub>2</sub> S |   |  |   |                      |       |              |        |                                     |                             |   |   |
| Caldera Recuperadora  | 5ppmv                                     |   |  |   |                      |       |              |        |                                     |                             |   |   |
| Horno de Cal  | 20ppmv                                    |   |  |   |                      |       |              |        |                                     |                             |   |   |
| Estanque Disolvedor de Licor Verde1                                     | 16.8 mg/kg de sólidos secos               |   |  |   |                      |       |              |        |                                     |                             |   |   |
| <p><b>Metodología de medición</b></p>                                   | <p>Art.4</p>                              | <p>La metodología de medición de referencia para los gases TRS será el Método 16 A de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (US</p>   | <p>1) El método seleccionado como referencia para la medición de gases TRS ha generado confusiones e incertidumbre al respecto de su aplicación.</p> |   |                      |       |              |        |                                     |                             |   |   |

|                                   |               |   |   |  |
|-----------------------------------|---------------|---|---|--|
|                                   |               | <p>EPA): Determinación de Emisiones de Azufre Reducido Total de Fuentes Estacionarias.</p>  | <p>2) El método 16 A seleccionado como método de referencia en la actual norma se basa en un muestreo tipo discreto. Si bien es cierto, el método estipulado no es muy práctico para los requerimientos de sistema de monitoreo continuo de gases TRS en la caldera recuperadora y horno de cal, la selección por parte de las plantas de celulosa de equipos e instrumentos de mediciones de gases TRS alternativos al método de referencia ha generado los mayores problemas de entendimiento en materia de cumplimiento de la norma.</p>   |  |
| <p><b>Control de la Norma</b></p> | <p>Art. 4</p> | <p>El Servicio de Salud respectivo, mediante resolución fundada, deberá aprobar el sistema particular de medición en cada establecimiento. Para ello deberá considerar el Plan de Monitoreo presentado por el titular del establecimiento, que indicará las especificaciones del o los equipos particulares de medición propuestos y la equivalencia entre sus mediciones y las del método de medición de referencia.</p> | <p>1) Este artículo entrega atribuciones a las SEREMIs de Salud para aprobar un sistema particular de medición en los establecimientos de su jurisdicción. Esta atribución ha generado heterogeneidad en la aceptación y validación de los planes de monitoreo de gases TRS entregados por los titulares de los establecimientos fiscalizados en las distintas regiones. Esto se debió principalmente a los criterios de aceptación de los servicios competentes en cada región y a la selección de las tecnologías de mediciones continuas de gases TRS implementadas en las plantas de celulosa.</p> <p>2) En materia de criterios de aceptación de los equipos de monitoreo continuo, el presente artículo de la norma establece que se deben presentar los equipos en el plan de monitoreo y la equivalencia entre sus mediciones y las del método de referencia. Sin embargo, no se establece claramente criterios de aceptación de las mediciones realizadas con estos equipos. En otras palabras, la actual norma sólo establece la necesidad de aceptación de los equipos pero no entrega antecedentes de la veracidad de las mediciones, ni tampoco indica en forma clara un plan de</p> |  |



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>discretas realizadas durante un periodo igual o superior a 6 meses. Dicho Plan deberá considerar un lapso no superior a 36 meses contados desde la fecha de su entrega, para satisfacer las condiciones indicadas en el artículo 3°. A partir de la fecha de entrega del Plan, y mientras no entre en operación el Plan de Monitoreo a que se refiere el inciso siguiente, deberán informar en forma periódica al Servicio de Salud competente, de conformidad a lo señalado en el párrafo 6° de este Título, los resultados obtenidos mediante mediciones discretas sobre los equipos Caldera Recuperadora y Horno de Cal (mediciones mensuales de gases TRS , reporte trimestral), Estanque Disolvedor de Licor Verde (mediciones al menos anuales de gases TRS , reporte anual), y si corresponde Caldera de Poder e Incinerador (medición continua de temperatura, reporte trimestral).</p> <p>Los establecimientos existentes deberán presentar dentro de los 42 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, un Plan de Monitoreo que contemple la instalación y operación de un sistema de medición según se indica en el artículo 7° del presente decreto. Dicho Plan deberá considerar un lapso no superior a 8 meses contados desde la fecha de su entrega para la operación definitiva de dicho sistema.</p> <p>Aquellos establecimientos cuyos equipos emisores de gases TRS entraron en operación con anterioridad al año 1975 inclusive, deberán cumplir, para dichos equipos, con los requisitos de emisión indicados en el artículo 3° ,</p> | <p>forma explícita semejante información.</p> <p>2) Existe un Plan de monitoreo y un plan de cumplimiento: dos instancias distintas que en la práctica no se diferencian claramente.</p> |  |
|--|--|--|--|--|