

**Municipalidad de Bahía Blanca**  
**Subsecretaría de Gestión Ambiental**  
**Comité Técnico Ejecutivo**  
**Ley 12.530**

**P I M**

**Programa Integral de Monitoreo**

**Polo Petroquímico y Área Portuaria del  
Distrito de Bahía Blanca**

**(2006-2007)**

**SÉPTIMA AUDITORÍA**

**AÑO 2006**

**Versión revisada y actualizada al 28 de junio de 2007**

**INDICE**

|   |     |
|---|-----|
| <b>CONTEXTO, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE DESARROLLO.</b>  | 4   |
| <b>MONITOREO DE CUERPOS RECEPTORES.</b>   | 5   |
| <b>Ría de Bahía Blanca</b>  | 5   |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 6   |
| Recopilación de Muestras de la Ría  | 8   |
| Realización de los Análisis, Información de Desvíos a la Autoridad de Aplicación,<br>Alimentación de la Base de Datos                   | 12  |
| Simulación de la dispersión de Descargas Accidentales y/o Continuas Líquidas  | 14  |
| Evaluación Actualizada de Resultados y de Tendencias  | 14  |
| Conclusiones  | 16  |
| <b>Calidad de Aire</b>  | 19  |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 20  |
| Introducción  | 23  |
| Monitoreo de Contaminantes Básicos - EMCABB.  | 26  |
| Monitoreo de VOC y BTEX en la Periferia de la Refinería Petrobras   | 51  |
| Conclusiones  | 57  |
| Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa<br>Detector PID en la Periferia de las Plantas de Solvay Indupa | 58  |
| Conclusiones  | 66  |
| Anexos  | 67  |
| Operación del Modelo Matemático de Simulación de la Dispersión de<br>Contaminantes del Aire   | 91  |
| <b>MONITOREO Y CONTROL DE EMISIONES Y DESCARGAS.</b>  | 92  |
| <b>Contaminantes del Agua</b>   | 92  |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 93  |
| Monitoreo de Efluentes Líquidos en las Plantas Industriales   | 95  |
| Monitoreo del Canal Colector Consorcio Polo Petroquímico  | 99  |
| <b>Diagnóstico del Estado de la Napa Freática</b>   | 150 |
| Resumen del Plan de Trabajo y Principales Resultados  | 151 |
| Caracterización Físicoquímica del Acuífero Freático   | 154 |
| <b>Emisiones</b>  | 158 |

|   |     |
|---|-----|
| Resumen del Plan de trabajo   | 159 |
| Introducción  | 159 |
| Medición de Efluentes Gaseosos Liberados en los Conductos de Descarga de las Empresas.  | 160 |
| Actualización del inventario  | 162 |
| Cotejo de los Resultados de las Mediciones con los Valores Regulados por la Legislación Vigente y las Declaraciones Juradas       | 173 |
| Información de los Desvíos a la Autoridad de Aplicación   | 173 |
| Medición e Inventario de Emisiones Fugitivas  | 173 |
| Evaluación Actualizada de Resultados y Tendencias   | 175 |
| Conclusiones  | 176 |
| <b>Anexo A:</b> Detalle de Emisiones de Efluentes Gaseosos Provenientes de Fuentes Fijas.   | 177 |
| <b>Contaminación Acústica</b>   | 209 |
| Resumen del Plan de trabajo   | 210 |
| Introducción  | 210 |
| Promedios del NSCE de Cada Mes por Cada Punto de Monitoreo.   | 213 |
| Análisis Individual de los Puntos de Medición.  | 217 |
| Evolución y Distribución del Nivel Sonoro en los 5 Puntos Estratégicos. Abril de 2002 a Diciembre de 2006.                        | 220 |
| Valores Medios del Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Período 2006.   | 220 |
| Conclusiones  | 221 |
| <b>MONITOREO Y CONTROL DEL ESTADO OPERATIVO Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS</b>  | 222 |
| <b>Sistema de monitoreo on line del área industrial</b>   | 222 |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 223 |
| Informe de Avance   | 226 |
| Conclusiones  | 227 |
| <b>Inspección de Plantas</b>  | 228 |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 229 |
| Capacitación del Personal en lo Referente a los Procesos y Mantenimiento de las Empresas y Capacitación en la Legislación Vigente | 229 |
| Asistencia a Capacitaciones que Deberán Brindarse en las Empresas. Éstas  |     |

|   |     |
|---|-----|
| Incluirán Visitas de Campo  | 233 |
| Determinación e Inspección de los Sectores y/o Equipos Riesgosos/Peligrosos de Cada Planta.   | 233 |
| Establecimiento de Metodologías de Inspección   | 233 |
| <b>SISTEMA DE INFORMACIÓN PÚBLICA.</b>  | 236 |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 237 |
| Acreditación de los Laboratorios del CTE ante el Organismo Argentino de Acreditación. Validación de la Información Existente.   | 237 |
| Actualización de la Página Web. Difusión de Informes y Actividades.   | 239 |
| <b>CORRECCIÓN DE DESVÍOS.</b>   | 244 |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 245 |
| Información de los Desvíos a la Autoridad de Control  | 246 |
| Seguimiento de las Medidas Correctivas y Mitigatorias Establecidas por las Empresas.  | 248 |
| <b>Anexo A:</b> Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3 <sup>o</sup> Categoría Localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria.                                    | 251 |
| <b>Anexo B:</b> Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la Detección de Incumplimiento con las Leyes Vigentes.   | 259 |
| Investigar la Posibilidad de Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para Perfeccionar las Normas que Rigen los Contaminantes que ya se Encuentran Incluidos en la Legislación Vigente. | 262 |
| Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para justificar la Regulación de Contaminantes no Incluidos en la Legislación Actual.   | 266 |
| Recopilar Información sobre Pasivos Ambientales e Información a la Autoridad de Control.  | 266 |
| <b>RIESGO, PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA.</b>   | 298 |
| Resumen del Plan de Trabajo   | 299 |
| Integrar las funciones del CTE a las del Plan APELL.  | 299 |
| Coordinación Guardias Ambientales.  | 299 |
| Conclusiones  | 300 |

### **Contexto, Justificación y Objetivo de Desarrollo.**

El PIM se ha formulado para estructurar las acciones obligadas por el artículo 9° de la Ley 12.530, a fin de alcanzar los objetivos enunciados en los artículos 2° y 4° de la misma ley. Se inscribe en el marco del Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental establecido por el artículo 1° de la norma mencionada.

Los criterios centrales seguidos para su elaboración procuran: organización de las acciones con rigor técnico, articulación de actividades con efectos sinérgicos o concurrentes y progresión en la obtención de resultados.

El Programa de Monitoreo posee objetivos plurianuales, revisados bianualmente a fin de realizar ajustes requeridos en función de la información técnica previamente obtenida y por las necesidades planteadas por la comunidad local a través de los órganos de consulta.

La ejecución del PIM está a cargo del Comité Técnico Ejecutivo, que coordina actividades públicas y privadas para alcanzar los objetivos propuestos con eficacia y economía de esfuerzos y recursos.

La implementación se aborda por medio de programas puntuales y subprogramas, en los que están establecidos con precisión: los responsables de coordinación, objetivos, cronograma, metas y recursos afectados. Estos subprogramas pueden tener diferente duración, originalmente poseían instancias semestrales de seguimiento y control que, eventualmente se empleaban para su reformulación. A partir de la 5° Auditoría, realizada en agosto de 2005 se estableció, a solicitud de la Comisión Evaluadora de Auditores, una frecuencia anual de auditoría para el PIM.

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores.

**Subprograma:** Ría de Bahía Blanca.

**Objetivos del Subprograma:** Disponer de un sistema de vigilancia de la calidad ambiental del Estuario de Bahía Blanca. Disponer de un sistema de información respecto a aspectos químicos, físicos, geológicos, biológicos, microbiológicos, dinámicos, e impacto ambiental para la preservación de la calidad ambiental de la Ría de Bahía Blanca.

**Responsables CTE:** Lic. Marcelo Pereyra y Bioq. Leandro Lucchi.

**Período:** Enero-diciembre 2006.

## Resumen del Plan de Trabajo

Este Informe presenta un avance sintético de las actividades realizadas y resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de agua, sedimentos y peces realizadas por el I.A.D.O., además del monitoreo microbiológico realizado por la cátedra de Microbiología Ambiental de la Universidad Nacional del Sur, y del monitoreo de plancton realizado por el Laboratorio de Ecología del Zooplancton de Costas y Estuarios del I.A.D.O.

Estas actividades se programaron de acuerdo al siguiente cronograma de ejecución preestablecido:

| Monitoreo de Cuerpos Receptores |   | Año 2006   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|---------------------------------|---|--|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|
|                                 |   | Enero  | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |  |  |
| <b>RIA DE BAHIA BLANCA</b>      | Recopilación de muestras de la ría.   |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Realización de los análisis.  |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.  |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Alimentación de la base de datos de la ría con los resultados de los análisis.  |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Seleccionar, adquirir y poner operativo un modelo matemático de simulación de la dispersión de las descargas de efluentes líquidos. | SE COORDINARÁ CON EL IADO PARA USAR EL ECOMANAGE (PRESENTADO A COMIENZOS DEL 2006) |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Realizar la simulación con el aporte de la base de datos de efluentes líquidos y de la base de datos de la ría.                     |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|                                 | Evaluación actualizada de resultados y de tendencias.   |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |

Las actividades se iniciaron recién el 25 de octubre de 2006, debido a razones administrativas del Municipio que demoraron la renovación del convenio de

cooperación entre el I.A.D.O., U.N.S. y Municipalidad de Bahía Blanca. Al respecto, informamos que las gestiones de renovación de dicho convenio se iniciaron en enero de 2006 y hacia fines de agosto de 2006 se promulgó la Ordenanza que autorizó la ejecución presupuestaria de este convenio de trabajo.

De esta manera sólo se pudieron realizar 2 campañas de monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, realizadas el 25/10/06 y el 06/12/06, y 3 campañas de muestreo de plancton realizadas los días 25/10/06, 21/11/06 y 06/12/06. Este desfasaje en el inicio de las campañas de monitoreo representa, a diciembre de 2006, un grado de cumplimiento de este subprograma, del 33% para parámetros fisicoquímicos y microbiológicos y un grado de cumplimiento del 25% para el monitoreo de plancton, por las razones administrativas indicadas arriba.

A la fecha, los monitoreos fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos se están desarrollando siguiendo el diseño de muestreo y parámetros preestablecidos en los correspondientes anexos del convenio de trabajo mencionado en el párrafo anterior, a los que se adicionaron dos estaciones de muestreo más para el monitoreo de plancton, debido a su potencial importancia para el sistema de vigilancia del estuario. A partir de esta etapa de ejecución del subprograma Ría de Bahía Blanca se incluyó el monitoreo y evaluación de fitoplancton y zooplancton del estuario, según lo recomendado en las auditorías previas del P.I.M.



## **I. Recopilación de muestras de la Ría.**

Se efectuaron las 2 navegaciones programadas para los muestreos fisicoquímicos y microbiológicos, y 3 navegaciones para la toma de muestras de fitoplancton y zooplancton, siguiendo las frecuencias respectivas convenidas oportunamente. Las grillas de muestreo de cada estudio fueron:

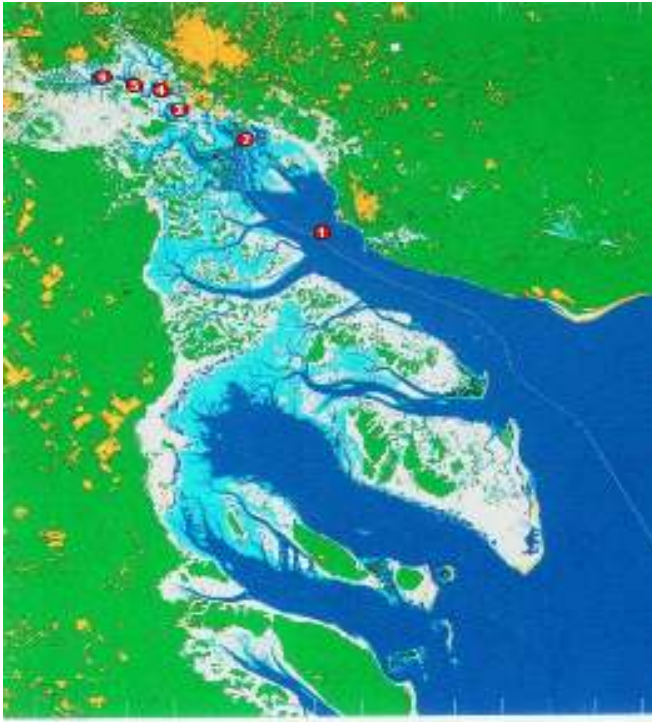
Plancton, Parámetros Fisicoquímicos y Sustancias Potencialmente Tóxicas:

| <b>Estación</b> | <b>Ubicación</b>                                       |
|-----------------|--|
| <b>E 1</b>      | Proximidades de la Boya 24                             |
| <b>E 2</b>      | Proximidades del Desagüe Cloacal (Canal de la Ballena) |
| <b>E 3</b>      | Proximidades de Puerto Ing. White                      |
| <b>E 4</b>      | Proximidades de Puerto Galván (Posta de Inflamables)   |
| <b>E 5</b>      | Descarga Polo Petroquímico                             |
| <b>E 6</b>      | Maldonado  |
| <b>E 7</b>      | Puerto Cuatros   |

Recuentos Microbiológicos

| <b>Estación</b> | <b>Ubicación</b>                                       |
|-----------------|--|
| <b>E 1</b>      | Proximidades de la Boya 24                             |
| <b>E 2</b>      | Proximidades del Desagüe Cloacal (Canal de la Ballena) |
| <b>E 3</b>      | Proximidades de Puerto Ing. White                      |
| <b>E 4</b>      | Proximidades de Puerto Galván (Posta de Inflamables)   |
| <b>E 5</b>      | Descarga Polo Petroquímico                             |

## Ubicación de las Estaciones de Muestreo



1. Próxima a Boya 24.
2. Próxima a descarga cloacal.
3. Próxima a Boya 32.
4. Puerto Galván.
5. Descarga Canal Consorcio del Polo Petroquímico.
6. Maldonado.
7. Puerto Cuatreros (fuera de croquis)

En cada campaña se realizan mediciones *in situ* de los siguientes parámetros:

1. Temperatura.
2. Salinidad.
3. pH.
4. O<sub>2</sub> Disuelto y Porcentaje de Saturación de O<sub>2</sub>.
5. Turbidez.

Los parámetros fisicoquímicos que se analizan a partir de las muestras tomadas mensual o bimestralmente son:

1. Material particulado en suspensión.
2. Clorofila "a" y feopigmentos en material particulado en suspensión.
3. Nutrientes de Nitrógeno (NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y NO<sub>2</sub><sup>-</sup>).
4. Nutrientes de Fósforo (orto-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>).
5. Nutrientes de Silicio (SiO<sub>3</sub>).

## 6. Materia Orgánica Particulada.

Las sustancias potencialmente contaminantes que se estudian bimestralmente son:

### ➤ **Agua de Mar:**

1. Metales Pesados Disueltos en el Agua de Mar: Pb, Cu, Cd, Hg, Cr, Ni, Fe, y Zn disueltos en el agua del estuario.
2. Hidrocarburos Totales Disueltos o Dispersos en el Agua de Mar.
3. Búsqueda y cuantificación de E.coli.
4. Cuantificación de bacterias heterótrofas de origen terrestre.
5. Cuantificación de bacterias heterótrofas de origen marino.

### ➤ **Sedimentos Superficiales:**

1. Metales Pesados en Sedimentos Superficiales: Pb, Cu, Cd, Hg, Ni, Fe, Mn, Cr y Zn en los sedimentos del área evaluada del estuario.
2. Hidrocarburos Totales en Sedimento.
3. Compuestos Organoclorados Totales: Se analizaron en las muestras de sedimentos de dos (2) campañas de investigación.
4. Búsqueda y cuantificación de E. Coli.
5. Cuantificación de bacterias degradadoras de hidrocarburos.

### ➤ **Peces:**

De la misma manera que en las anteriores etapas de ejecución de este subprograma, se capturan los ejemplares en las áreas en que están ubicadas las estaciones de muestreo. Se procura capturar especies representativas de los diferentes sub-sistemas del estuario (ligadas al fondo, ligadas a la columna de agua, y permanentes en el sistema u ocasionales).

En los ejemplares capturados se registran los datos morfométricos más característicos (largo total, peso, sexo) y se remueven muestras de

músculos y de hígado sobre las que se determinan posteriormente los contenidos de metales pesados aplicando métodos internacionalmente reconocidos.

➤ **Fitoplancton y Zooplancton:**

Se toman las muestras en el estrato superficial del agua de mar para realizar lo análisis cualitativos y cuantitativos recomendados para determinar: biomasa, abundancia, ocurrencia de cada una de las especies de plancton, grupos indicadores y asociaciones, rangos de riqueza específica, índices de diversidad específica y dominancia de cada especie planctónica. Con los datos de abundancia y biomasa por especie se realizan análisis estadísticos univariantes, multivariantes y con programas específicos, en relación a los datos de clorofila "a", carbono orgánico particulado, temperatura, salinidad y concentración de diferentes sustancias contaminantes u otras variables indicadoras de grado de alteración del hábitat (pH, turbidez, etc.) obtenidos en cada estación de muestreo.

Para cada campaña se registra y deja constancia en los informes de las principales situaciones hidrometeorológicas como ser:

- 1) Situación mareológica para cada estación <sup>(1)</sup>.
- 2) Velocidad y dirección del viento.
- 3) Profundidad del lugar de medición.
- 4) Amplitud de la marea tabulada para la fecha <sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Todo dato mareológico es referido al mareógrafo de Ing. White.

## **II. Realización de los análisis, información de desvíos a la Autoridad de Aplicación, alimentación de la base de datos**

Sintéticamente informamos los siguientes resultados presentados en los respectivos informes de avance. Los resultados y conclusiones finales se publicarán en detalle en la página web del CTE, una vez que se completen todas las campañas de muestreo y sea presentado el informe final, hacia fines del 2007:

- **Parámetros fisicoquímicos:** Los valores medidos en este período fueron homogéneos, con variaciones consistentes con las históricas registradas para esta época del año, publicadas por Freije & Marcovecchio, 2004<sup>1</sup>. Los valores de nutrientes también coincidieron con las magnitudes de los registros históricos, mostrando la habitual acumulación de nitrato, amonio y fosfato producto de la regeneración que sucede con posterioridad al florecimiento fitoplanctónico invernal. Esto genera las condiciones adecuadas para el florecimiento fitoplanctónico secundario que usualmente ocurre hacia fines del verano. Los valores de clorofila "a" registrados indican valores de productividad intermedios para el sistema, muy por debajo de los que suelen medirse en la etapa de florecimiento<sup>2</sup>.
- **Metales disueltos en agua de mar:** Los valores encontrados en este período fueron bajos, con registros puntuales de: plomo, Pb, disuelto en los puntos de muestreo internos al canal Principal de Navegación del Estuario; zinc, Zn, disuelto en las estaciones de muestreo próximas a la desembocadura cloacal y a la descarga del canal del Polo Petroquímico; cromo, Cr, disuelto en la estación

---

<sup>1</sup>Freije, R.H. & Marcovecchio, J, 2004. Oceanografía Química del Estuario de Bahía Blanca en "El ecosistema del estuario de Bahía Blanca", M.C. Piccolo & M. Hoffmeyer (eds), I.A.D.O., Bahía Blanca, Cap.8: 69-78. ISBN 987-9281-96.

<sup>2</sup> Ídem anterior.

próxima a la descarga del Polo Petroquímico y mercurio, Hg, en las 6 estaciones de muestreo. Cadmio, Cd, en particular presentó valores superiores a los observados en los últimos años (2 ug/L).

- **Metales en sedimentos superficiales:** Los valores determinados también mantienen la tendencia observada en los últimos años, con manifiesta acumulación de cadmio, plomo, cromo y níquel. Cadmio en particular presentó valores superiores a la media observada en los últimos años (2 ug/g).
  
- **Hidrocarburos totales de petróleo (disueltos/dispersos):** Sólo en una oportunidad en las estaciones próximas a la boya 24 y próxima a Puerto Cuatrerros se determinaron valores cuantificables de hidrocarburos de petróleo en muestras de agua de mar. En sedimentos se determinaron valores en el rango de 0,09 mg/g a 76 mg/g. Ambos hechos permiten sostener que ingresan hidrocarburos al estuario y que además se están acumulando en los sedimentos del estuario.

Los resultados informados serán incorporados a la base de datos de la Ría siguiendo el diseño iniciado en el año 2002 e informado en la 1º auditoría del P.I.M.

- **Fitoplancton, Micro-Meso y Macrozooplancton:** Se presentó la información taxonómica de las especies y taxones de las muestras de plancton tomadas correspondientes a los puntos de muestreo de las tres campañas realizadas. Finalizaron, aunque restan presentar, las estimaciones de abundancia y biomasa total y por especie correspondientes a cada una de las fracciones planctónicas, como así también los análisis ecológicos pertinentes que se encuentran en desarrollo.

### **III.Simulación de la dispersión de descargas accidentales y/o continuas líquidas.**

A partir de la ejecución del proyecto ECOMANAGE por parte del Instituto Argentino de Oceanografía, IADO, se prevén actividades coordinadas por el IADO que serán propuestas durante el año 2007 para incluir en la renovación del convenio específico para el período de monitoreo del año 2008.

El proyecto ECOMANAGE ampliaría la capacidad de evaluación del estado ecológico del sistema estuarial y los impactos que se producen en dicho ecosistema. En este sentido, las actividades que se propondrán incluirán la simulación de las descargas de efluentes líquidos industriales y urbanos de la zona del canal principal de navegación de la ría y la evaluación de los respectivos impactos ambientales.

### **IV.Evaluación actualizada de resultados y de Tendencias.**

En el informe de la 6<sup>a</sup> auditoría del P.I.M. se presentó el estudio de la evolución de las principales variables oceanográficas y algunas sustancias potencialmente tóxicas del estuario: cadmio, zinc, plomo, cromo y mercurio disueltos en agua de mar; cadmio, zinc, plomo, cromo y mercurio contenido en sedimentos superficiales; cadmio, zinc y mercurio acumulados en tejidos de peces (gatuso y pescadilla). La información procesada correspondió a más de 30 años de monitoreo, desde el inicio en 1973 hasta el año 2005 inclusive<sup>3</sup>.

En función de las observaciones y recomendaciones efectuadas por la comisión de auditores, según acta de fecha 4-12-2006 de la 6<sup>a</sup> Auditoría del P.I.M., se comenzó el estudio de parámetros y analitos por campaña, evaluando interrelaciones y posibles causas. Respecto a los altos valores extraordinarios de pH, nitratos y nitritos medidos en ciertas campañas de monitoreo del año

---

<sup>3</sup> [http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/Informe\\_Final-Sexta\\_Auditoria.pdf](http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/Informe_Final-Sexta_Auditoria.pdf)

2005, el I.A.D.O. informó que no se encontró explicación al respecto. Por otra parte, desde el CTE, no se registraron mediciones de pH, nitrógeno amoniacal ni nitrógeno total, en los efluentes líquidos industriales ni en el Canal Colector del Polo Petroquímico, que superaran los valores máximos permitidos por la legislación vigente.

Los resultados presentados en este informe son preliminares, una vez que se haya completado el programa de este período (2006-2007), se evaluará la continuidad del cronograma de control actual o su reformulación a partir de la información obtenida en la etapa actualmente en desarrollo.

Como estrategia de continuidad, debería sostenerse el **monitoreo sistemático y mantenido** de: parámetros estructurales, fisicoquímicos, sustancias potencialmente tóxicas, indicadores biológicos e indicadores microbiológicos, dado que éste constituye una herramienta básica indispensable para la **vigilancia y evaluación** de sistemas ambientales, particularmente estuariales como es el caso de la Ría de Bahía Blanca.

El diseño de las grillas de muestreo, frecuencias y parámetros a evaluar, serán elaborados en conjunto con los responsables de cada área científica del subprograma:

- Laboratorio de Química Marina del I.A.D.O.: Dr. Jorge Marcovecchio.
- Laboratorio de Microbiología General e Industrial y de los Alimentos de la U.N.S.: Dra. Mónica Baldini y Dra. María A. Cubitto.
- Laboratorio de Ecología del Zooplancton de Costas y Estuarios del I.A.D.O.: Dra. Mónica Hoffmeyer.



## Conclusiones

1. El grado de cumplimiento del subprograma durante el año 2006 fue muy inferior al grado de cumplimiento de las etapas anteriores (2002, 2003, 2004 y 2005), debido a los factores administrativos e institucionales del estado municipal ocurridos en el primer semestre del año 2006.
2. Una vez iniciado el cronograma de actividades, éste se desarrolló sin discontinuidades siguiendo los planes de trabajo preestablecidos más el incremento de 2 estaciones de muestreo de importancia para la vigilancia de la calidad ambiental del estuario.
3. Los resultados de los análisis de las muestras tomadas en las dos campañas realizadas en el año 2006 evidenciaron ingresos puntuales de cadmio, Cd, al estuario del orden de 2 µg/L de **cadmio disuelto en agua de mar**. Al respecto señalamos:
  - a. No se registraron desvíos en los niveles de concentración de cadmio en el Canal Colector de Efluentes Líquidos Industriales del Consorcio del Polo Petroquímico que hayan superado los límites establecidos por la Resolución ADA N° 336-03 (0,1 mg/L). Los valores medidos estuvieron en el rango de 0,01 a 0,001 mg/L.
  - b. No existen niveles guía de cadmio disuelto en aguas superficiales en la legislación nacional, provincial ni local. El nivel guía de cadmio disuelto en aguas saladas superficiales recomendado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU (NOAA), es 9,3 µg/L para exposición crónica y 42 µg/L para exposición aguda.

4. Los resultados de los análisis de las muestras tomadas en las dos campañas realizadas en el año 2006 evidenciaron que continúa la acumulación de cadmio, Cd, en la zona interior del estuario del orden de 2 µg/g de **cadmio en sedimentos superficiales**. Al respecto señalamos:
  - a. No existen niveles guía de cadmio en sedimentos marinos en la legislación nacional, provincial ni local. Los niveles guía para cadmio en sedimentos marinos recomendados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU (NOAA), están en rango: 0,676 a 9,6 µg/g.
  
5. Los resultados de los análisis de las muestras tomadas en las dos campañas realizadas en el año 2006 evidenciaron que continúa la acumulación de hidrocarburos totales de petróleo en sedimentos del estuario. Al respecto señalamos:
  - a. No existen niveles guía de hidrocarburos totales de petróleo para sedimentos en la legislación nacional, provincial ni local.
  - b. No se registraron desvíos en los niveles de concentración de hidrocarburos totales en los efluentes líquidos industriales ni en el Canal Colector de Efluentes Líquidos Industriales del Consorcio del Polo Petroquímico que hayan superado los límites establecidos por la legislación vigente de aplicación.
  - c. Se evaluará conjuntamente con el I.A.D.O. la posibilidad de incluir análisis cromatográficos de hidrocarburos en los próximos monitoreos que se realicen con la renovación del convenio de cooperación. Esto es a fin de obtener mayor información que permita identificar el origen de la contaminación por

hidrocarburos. El análisis que se realiza actualmente no es específico y sólo es indicador de contenido total de hidrocarburos.

6. El I.A.D.O. informó que no se realizaron cambios en la metodología analítica de las determinaciones de cadmio que pudieran explicar las variaciones en los registros de cadmio encontrados en las muestras tomadas el 25/10/06 y el 6/12/06 indicadas en los puntos 3 y 4 anteriores.
7. Respecto a lo informado en los puntos 3, 4 y 5 se evaluará la reformulación de los monitoreos de efluentes líquidos industriales, cloacales, aguas subterráneas y otros cursos de agua superficial que descarguen al estuario, como potenciales aportantes de cadmio al sistema.
8. Respecto a los desvíos detectados en el efluente cloacal principal de la ciudad y en cercanías de la descarga de dicho efluente a la ría, el gobierno municipal reiteró, durante el año 2006, a las distintas autoridades provinciales la preocupación por el importante impacto ambiental negativo que generan sobre el estuario las descargas de sitio 19 en Puerto Ing. White y la de la colectora principal en Bº Saladero de la ciudad. Dichas comunicaciones obran en expediente provincial 2400-2101-06 y expediente municipal 618-5405-2006. Asimismo el CTE presentó un informe de estas actuaciones ante la Unidad de Investigaciones Ambientales de la Fiscalía General ante la Cámara Federal de Apelaciones de Bahía Blanca, obrante en la investigación preliminar N° 31-2001 de dicha dependencia nacional.

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores.

**Subprograma:** Calidad de Aire.

**Objetivo del Subprograma:** Disponer de un sistema de información respecto a variables atmosféricas, modelos de comportamiento atmosféricos, programa de monitoreo de calidad de aire, impacto ambiental para el control de la calidad ambiental de la atmósfera de Bahía Blanca.

**Responsable:** Bioq. Marcia Pagani, Lic. Marcelo Pereyra, Bioq. Leandro Lucchi

**Período:** Enero a diciembre de 2006.

## **Resumen del Plan de Trabajo y Principales Resultados**

El plan integral de monitoreo formulado para el área del Polo Petroquímico y zona portuaria del Distrito de Bahía Blanca, durante el periodo 2006–2007, para el caso de Monitoreo de Cuerpos receptores: Atmósfera, comprende los tópicos que se muestran en la siguiente tabla, donde se incluye además el cronograma de trabajo previsto para el presente año.

| <b>Monitoreo de Cuerpos Receptores</b> |  | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|--|--|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|
|  |  | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |  |  |
| <b>CALIDAD DE AIRE</b>                 | Recopilación de muestras de la atmósfera y meteorológicas.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Análisis de las muestras atmosféricas.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Alimentación de una base de datos de calidad de aire y meteorológica con los resultados de los análisis practicados. |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Operación del modelo matemático de simulación de la dispersión de contaminantes del aire.                            |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Realizar la simulación con el aporte de la base de datos de efluentes gaseosos, de calidad de aire y meteorológicos. |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Evaluación actualizada de resultados y de tendencias.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |

En función de los resultados informados por los auditores en el acta del 7 de diciembre de 2006, se efectúan las siguientes consideraciones:

- **Estudios de correlación de datos meteorológicos y de calidad de aire**

Se presentan más adelante.

▪ **Mantenimiento de equipos**

El servicio de mantenimiento preventivo de equipos se terceriza. El mismo se efectúa de acuerdo a las metodologías y frecuencias recomendadas por el fabricante de cada analizador y que constan en los respectivos manuales de instrucción. El profesional a cargo presenta un reporte técnico de las tareas realizadas, que es archivado en la carpeta correspondiente.

Respecto a la reparación, cuando se detectan fallas, se procede a realizar una primera revisión a fin de efectuar el diagnóstico correspondiente y proceder a la reparación por medio de personal propio, si es posible. En caso de no poder realizarla por cuestiones técnicas o por falta de tiempo se contrata también un servicio externo de reparación.

Durante el año 2006 la tercerización estuvo a cargo de un profesional con experiencia en instrumental para monitoreo ambiental, resultando un servicio altamente confiable por capacidad técnica y tiempo de respuesta.

▪ **Caracterización de material particulado**

No se cuenta con muestras de material particulado, provenientes del muestreador de alto volumen, necesarias para efectuar los estudios de caracterización correspondientes. El equipo en cuestión se intentó reparar mediante profesionales de la UTN, y luego de varios meses de diagnóstico y pruebas se determinó que la reparación propuesta excedía los costos del reemplazo del motor y además disminuía la capacidad de traslado del equipo. Por lo tanto se decidió adquirir un nuevo motor, cuya gestión demandó el resto del año 2006.

Respecto a la metodología de análisis se propone la determinación de fracción orgánica, mediante tratamiento de incineración y posterior cuantificación de cenizas.

Para la evaluación de la composición de cenizas se prevé suscribir convenios específicos de trabajo con la UNS y/o CONEA debido a la experiencia profesional de ambas instituciones.

▪ **Monitoreo PM-10 EMCABB II**

Durante al año 2006 se realizó un monitoreo perimetral a la empresa Cargill de material particulado PM-10, mediante un equipo instalado dentro de la EMCABB II. El mismo fue operado y mantenido por personal de Saneamiento Ambiental, pagado por el CTE. Los técnicos de esa área también intentaron infructuosamente poner en marcha el resto de los equipos con los que cuenta esa estación de monitoreo, donada por Profértil al Departamento saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca.

Luego de unos meses, se decidió discontinuar el monitoreo de PM-10, en virtud de que, debido a falencias en el equipo los resultados obtenidos eran poco confiables. Paralelamente y después de evaluar la factibilidad de adquirir los repuestos para reparar el resto de los equipos se concluyó que no era económicamente conveniente la reparación, optándose por dar de baja a dichos equipos y tramitar la adquisición de nuevos analizadores.

Teniendo en cuenta el cronograma de trabajo y las presentes observaciones se considera que se ha cumplido en un 65% las actividades propuestas. El 35 % de incumplimiento corresponde a la falta de caracterización de material particulado, discontinuidad en el monitoreo por fallas en el equipamiento y de Operación del modelo matemático de simulación de la dispersión de contaminantes del aire. Respecto a este último tópico se considera conveniente que en el próximo cronograma del PIM sea incluido en el Subprograma Emisiones, dentro del subprograma Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas, ya que es más afín a ese tema.

## **Introducción.**

Este subprograma comprende dos tipos de Monitoreo. Por una parte el que se realiza con la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire de Bahía Blanca (EMCABB) que es específicamente un monitoreo de Calidad de Aire. Se entiende como tal un muestreo y análisis continuo y automático de contaminantes básicos y específicos a fin de evaluar la exposición de la población a dichos contaminantes.

Las fuentes de emisión de estos contaminantes además de las fijas (industriales) son móviles, domésticas y naturales. Por ende los resultados de este monitoreo no reflejan exclusivamente las emisiones industriales. De todas formas en función de variables meteorológicas, inventarios de emisiones, eventos en plantas se puede analizar la contribución de cada fuente. Para poder realizar estas evaluaciones es necesario contar con suficiente cantidad de datos que permitan hacer pruebas de significación estadística de cada caso a fin de evaluar las correlaciones observadas.

Es de destacar que el monitoreo de Calidad de Aire en sectores cercanos a Ingeniero White, obedece a inquietudes de la población, que se vienen registrando desde hace varios años y que relacionan un presunto deterioro de la calidad de aire con la presencia de las industrias instaladas en el Área Portuaria y Polo Petroquímico.

El segundo tipo de monitoreo : Monitoreo de VOC y BTEX en la Periferia de la Refinería Petrobrás y Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa en la Periferia de las Plantas de Solvay Indupa corresponden a un control de emisiones difusas provenientes de estas industrias. No son monitoreos continuos pero si intensivos en tiempo real, realizándose al menos 48 mediciones diarias de estos contaminantes



específicos, abarcando los 365 días del año en las distintas franjas horarias (diurno, vespertino y nocturno).

Las principales diferencias con el monitoreo realizado con la EMCABB radican en que los relativos al perímetro de industrias tienen por objetivo controlar una determinada fuente en forma exclusiva y que no existe un punto fijo de monitoreo, sino que va variando en función de la dirección del viento, de manera de reflejar siempre la "peor condición".

Se ha decidido monitorear estos contaminantes en función de su importancia desde el punto de vista de protección a la salud y por las molestias generadas.

En el caso del cloruro de Vinilo Monómero, las plantas Solvay Indupa utilizan en su proceso este compuesto como materia prima para la producción de Policloruro de Vinilo (PVC). La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, EPA y la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, IARC, han calificado al VCM como sustancia cancerígena comprobada.

En el caso de VOCs y BTEX, provienen típicamente de refinerías que constituyen una de las mayores fuentes de emisiones gaseosas. En la localidad de Ingeniero White y barrios aledaños (Villa Rosas, Villa Delfina y Loma Paraguaya) el 25 % de las denuncias registradas por olores (tanto industriales como de otras fuentes) en el período 2002-2003 son atribuidas a la Refinería Petrobrás, única en la ciudad y localizada en Loma Paraguaya. Debido a la gran dificultad que representa la determinación analítica de compuestos químicos productores de olor se está realizando un monitoreo de VOC como parámetro de evaluación de contaminación proveniente de la planta. Este monitoreo se complementa con la determinación de BTEX que son indicadores de contaminación por derivados del petróleo y son perjudiciales para la salud, cuando alcanzan determinadas concentraciones en el aire.

Cabe agregar un comentario respecto a otros contaminantes de importancia en el sector y sobre los cuales no se presentan resultados, ya que sólo están presentes en caso de escapes accidentales. Estos son amoníaco (Profértil), cloruro de hidrógeno y cloro (Solvay-Indupa).

Respecto a la detección de cloro se cuenta con la transmisión remota a la sede del CTE de la condición del estado de las alarmas de los 68 analizadores ambientales de cloro, instalada en los límites perimetrales de las Unidades productivas de la Empresa Solvay Indupa. Una señal radial es transmitida al panel ubicado en la sede del Comité Técnico Ejecutivo, de manera tal que se obtenga una señal temprana de un escape de cloro y permita tomar rápidamente las acciones necesarias frente a un evento de estas características. Con una frecuencia quincenal estos detectores son auditados en forma conjunta entre personal del CTE y de Solvay-Indupa.

El Comité Técnico Ejecutivo cuenta también con un panel de cuatro sensores de amoníaco ubicados en la población de Ingeniero White. Estos transmiten su señal a la sala de control de la planta Profertil y a la sede del Comité. Mediante estos sensores se obtiene una señal temprana de un escape de amoníaco, permitiendo tomar rápidamente las acciones necesarias frente a un evento de estas características. Los sitios para la instalación de los sensores de amoníaco fueron determinados de acuerdo a la Resolución N° 1325/00 de la Secretaría de Política Ambiental.

Paralelamente la Guardia Móvil del Comité Técnico cuenta con equipos portátiles para la determinación de cloro, amoníaco y cloruro de hidrógeno, que son utilizados para evaluar la presencia de dichos contaminantes toda vez que ocurre algún evento o exista denuncia por olor que hagan presumir su presencia.

## **I. Monitoreo de Contaminantes Básicos-EMCABB**

### **Objetivo**

Determinar la congruencia con normas y niveles guía de calidad de aire, estimar la exposición en la población y el ambiente, establecer bases científicas y evaluar tendencias.

### **Metodología**

Período de monitoreo: Enero a Diciembre de 2006

Procedimiento de muestreo: Automático y continuo, según método de referencia.

Equipamiento utilizado:

- Analizador de Material articulado PM-10, Rupprecht & Patashnik, TEOM 1400a.
- Analizador de Monóxido de Carbono – CO T.E.I<sup>4</sup>, modelo 48 C.
- Analizador de Dióxido de Azufre – SO<sub>2</sub> T.E.I., modelo 43C.
- Analizador de Óxidos de Nitrógeno y Amoníaco T.E.I., modelo 17 C.
- Analizador de Ozono, T.E.I. modelo 49 C.

Métodos de Referencia: Título 40, Parte 53 del Código Federal de Regulaciones de EEUU.

### **Profesionales Responsables**

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

---

<sup>4</sup> T.E.I.: Thermo Environmental Instruments Inc.

## **Resultados Obtenidos**

Se presentan los datos obtenidos durante los meses de Enero a Diciembre de 2006 en el actual punto de monitoreo situado en Camino acceso a puertos. Villa Delfina. (Ver croquis de ubicación)

### Monóxido de Carbono (CO)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 9 ppm para un periodo de exposición de 8 horas y de 35 ppm para 1 hora.

Sobre un total de 7967 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 4,98 ppm en el mes de agosto.

### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 500 ppb para un período de exposición de 1 hora, de 140 ppb para 24 horas y de 30 ppb para 1 año.

Sobre un total de 6969 datos de promedios horarios los resultados indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El máximo valor promedio horario obtenido es de 63 ppb, en el mes de mayo.

El promedio anual fue de 5 ppb.

### Óxidos de Nitrógeno (NOx)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 200 ppb para un periodo de exposición de 1 hora y de 53 ppb para un año de exposición.

El máximo valor promedio horario obtenido es de 339 ppb en el mes de julio.

Sobre un total de 7625 datos de promedios horarios los resultados indican que la norma se superó durante 11 días, en 15 promedios horarios, esto representa un 0,2 % del total de datos promedios obtenidos durante el año 2006.

| <b>Fecha</b> | <b>NOx (ppb)</b> |
|--------------|------------------|
| 21/05/06     | 204              |
| 30/05/06     | 303              |
| 05/06/06     | 235              |
| 09/06/06     | 243              |
| 05/07/06     | 219              |
| 06/07/06     | 339              |
| 05/08/06     | 258              |
| 22/08/06     | 213              |
| 23/08/06     | 309              |
| 12/09/06     | 207              |
| 07/10/06     | 205              |

El promedio anual fue de 15 ppb, lo que representa el 28 % de lo normado.

#### Material Particulado Suspendido (PM<sub>10</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 150 ug/m<sup>3</sup> para un periodo de exposición de 24 horas y de 50 ug/m<sup>3</sup> para un año de exposición.

Sobre un total de 318 promedios diarios los resultados indican que en 22 oportunidades se superó la norma para 24 horas de exposición. Se detallan los días:

| <b>Fecha</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(ug/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Fecha</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(ug/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Fecha</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(ug/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Fecha</b> | <b>PM<sub>10</sub><br/>(ug/m<sup>3</sup>)</b> |
|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|
| 19/01/06     | 155,98  | 19/04/06     | 270,1   | 10/08/06     | 167,3   | 30/11/06     | 458,3   |
| 27/01/06     | 215,02  | 26/04/06     | 216,4   | 21/09/06     | 367,3   | 20/12/06     | 178,5   |
| 31/01/06     | 160,30  | 14/05/06     | 161,9   | 29/09/06     | 183,8   | 26/12/06     | 208,4   |
| 15/02/06     | 260,0   | 24/05/06     | 159,5   | 08/10/06     | 200,9   | 28/12/06     | 157,6   |
| 19/03/06     | 188,6   | 12/06/06     | 150,3   | 19/11/06     | 172,6   | -----        | -----   |
| 28/03/06     | 226,2   | 22/06/06     | 159,2   | 20/11/06     | 187,8   | -----        | -----   |

El máximo valor promedio diario obtenido es de 458,3 ug/m<sup>3</sup>, en el mes de noviembre.

El promedio anual fue de 56,3 ug/m<sup>3</sup>.

#### Contaminante Amoniaco (NH<sub>3</sub>)

El nivel guía de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 2590 ppb para un período de exposición de 8 horas.

Sobre un total de 7623 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 90 ppb en el mes de julio.

#### Contaminante Ozono (O<sub>3</sub>)

La norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965 establece una concentración de 120 ppb para un período de exposición de 1 hora.

Sobre un total de 7904 datos de promedios horarios los resultados obtenidos indican que en ninguna oportunidad se superó la norma.

El valor máximo obtenido para una hora fue de 38 ppb en el mes de abril.

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de aire de contaminantes básicos y amoníaco, durante el período 2006 indican que: el Monóxido de Carbono (CO), el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), el amoníaco (NH<sub>3</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>) nunca han superado los límites establecidos por la legislación vigente.

El Material Particulado en Suspensión (PM-10) ha excedido en 22 oportunidades la norma de calidad de aire para período de 24 horas y también la ha superado para el promedio anual, representando el 7% sobre el total de promedios diarios obtenidos. Las direcciones predominantes de viento en el 95 % de los

promedios horarios obtenidos que resultaron por encima de 150 ug/m<sup>3</sup>, durante los días que el resultado superó la norma son provenientes del cuadrante N-NO-NNO. Esta apreciación, que es coincidente con los resultados de la evaluación de material particulado y variables atmosféricas en el período 2004-2006 (ver más adelante), hace presumir que no existe correlación con fuentes fijas industriales, radicadas en Polo Petroquímico y Area Portuaria con los mayores valores promedios obtenidos. De todas maneras y en virtud de los elevados valores registrados históricamente, se considera necesario extremar las medidas de control sobre todas las fuentes y actividades que sea posible fiscalizar a fin de minimizar el aporte de cada una de ellas.

Respecto a los Óxidos de Nitrógeno ha superado durante 11 días un total de 15 promedios horarios. Como se indica más arriba esto representa un 0,2 % de los promedios totales, por lo que son muy pocos datos como para realizar un estudio de significación estadística de posibles fuentes. De todas maneras se observa que en más del 80 % de los casos estos promedios elevados coincidieron con situaciones de gran estabilidad atmosférica (viento en calma o altura de inversión muy baja), por lo tanto bajo nivel de dispersión. Esto hace muy difícil evaluar posibles fuentes, por no poder establecer la dirección de viento, pero hace presumir que no es debido a grandes emisiones puntuales sino a dificultad de dispersión de emisiones probablemente de diferentes fuentes.

## TABLAS Y GRÁFICOS

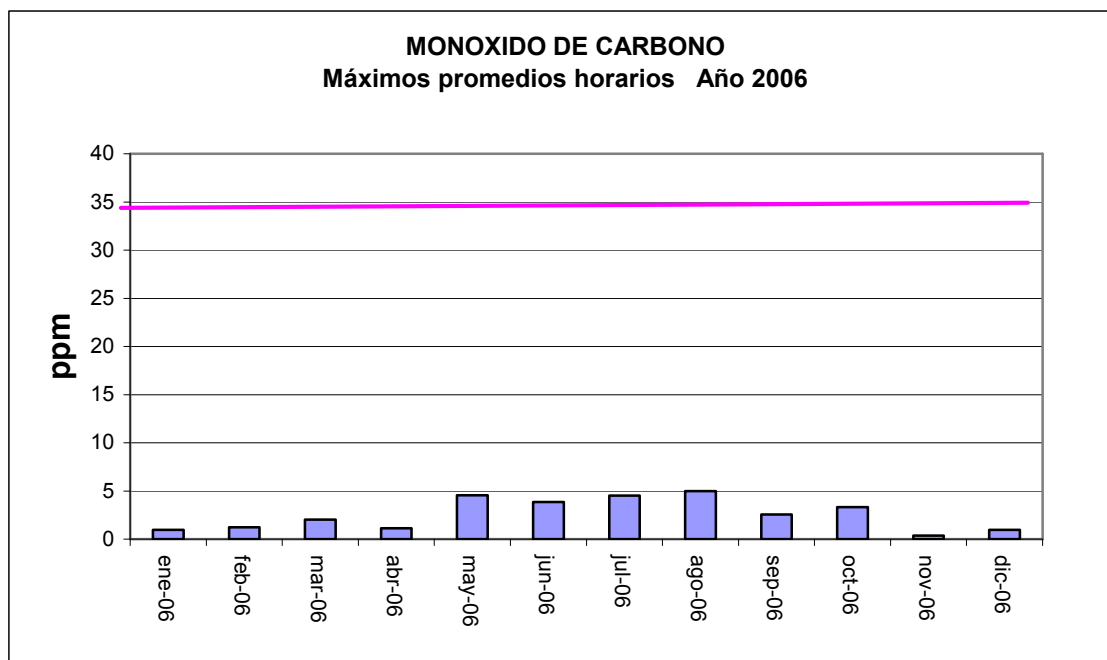
### ➤ Monóxido de Carbono (ppm)

#### Parámetros estadísticos

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO      | 0,98   | 1,24   | 2,01   | 1,12   | 4,54   | 3,85   | 4,51   | 4,98   | 2,56   | 3,31   | 0,37   | 0,97   |
| MINIMO      | 0,16   | 0,16   | 0,05   | 0,20   | 0,42   | 0,48   | 0,45   | 0,24   | 0,24   | 0,23   | 0,04   | < LD   |
| PROMEDIO    | 0,31   | 0,27   | 0,28   | 0,43   | 0,65   | 0,72   | 0,66   | 0,54   | 0,40   | 0,36   | 0,12   | 0,09   |
| MEDIANA     | 0,30   | 0,27   | 0,26   | 0,42   | 0,54   | 0,60   | 0,57   | 0,49   | 0,35   | 0,32   | 0,12   | 0,08   |
| VARIANZA    | 0,01   | 0,00   | 0,02   | 0,01   | 0,12   | 0,13   | 0,11   | 0,15   | 0,03   | 0,05   | 0,00   | 0,04   |
| DESV.STAND  | 0,10   | 0,07   | 0,15   | 0,11   | 0,35   | 0,36   | 0,34   | 0,39   | 0,17   | 0,25   | 0,07   | 0,19   |
| RANGO       | 0,82   | 1,08   | 1,96   | 0,92   | 4,12   | 3,37   | 4,06   | 4,74   | 2,32   | 3,08   | 0,33   | 0,97   |
| Percentiles |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 95          | 0,44   | 0,37   | 0,48   | 0,61   | 1,16   | 1,35   | 1,11   | 1,02   | 0,65   | 0,62   | 0,20   | 0,24   |
| 99          | 0,63   | 0,48   | 0,78   | 0,90   | 2,27   | 2,45   | 2,06   | 2,21   | 1,12   | 1,38   | 0,31   | 0,49   |
| 99,99       | 0,97   | 1,22   | 1,95   | 1,11   | 4,46   | 3,83   | 4,49   | 4,95   | 2,50   | 3,23   | 0,37   | 0,96   |
| N datos     | 720    | 669    | 726    | 718    | 743    | 720    | 730    | 742    | 720    | 455    | 407    | 617    |

LD= 0,040 ppm.

#### Promedios máximos diarios para 1 hora.





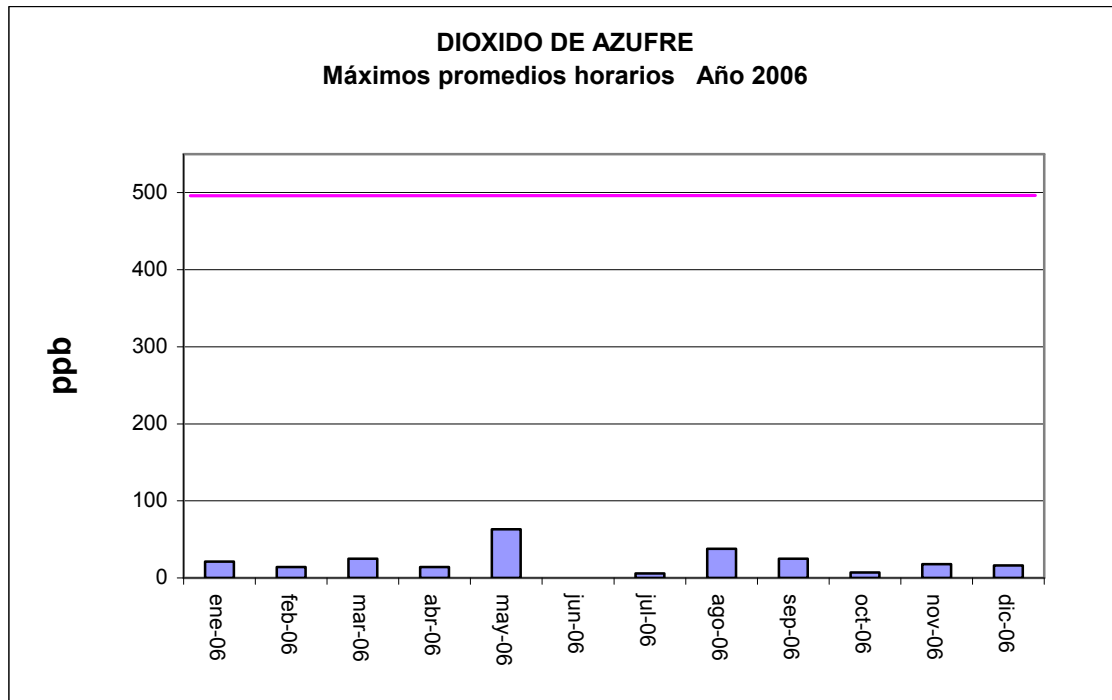
➤ **Dióxido de Azufre (ppb)**

**Parámetros estadísticos**

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06               | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |     |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| MAXIMO      | 21     | 14     | 25     | 14     | 63     | En<br>repara<br>ción | 6      | 38     | 25     | 7      | 18     | 16     |     |
| MINIMO      | 12     | 12     | 9      | 1      | 1      |                      | < LD   | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1   |
| PROMEDIO    | 14     | 13     | 12     | 2      | 1      |                      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1   |
| MEDIANA     | 14     | 13     | 13     | 2      | 1      |                      | 1      | 2      | 3      | 3      | 6      | 6      | 6   |
| VARIANZA    | 1      | 0      | 1      | 8      |        |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2   |
| DESV.STAND  | 3      | 1      | 2      | 3      |        |                      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2   |
| RANGO       | 9      | 2      | 16     | 9      | 62     |                      | 6      | 37     | 24     | 6      | 17     | 15     | 15  |
| Percentiles |        |        |        |        |        |                      |        |        |        |        |        |        |     |
| 95          | 15     | 14     | 13     | 11     | 2      |                      | 3      | 8      | 5      | 4      | 8      | 12     | 12  |
| 99          | 15     | 14     | 14     | 13     | 16     |                      | 3      | 12     | 8      | 4      | 15     | 13     | 13  |
| 99,99       | 21     | 14     | 25     | 14     | 62     |                      | 6      | 37     | 24     | 7      | 18     | 16     | 16  |
| N datos     | 719    | 669    | 726    | 718    | 743    |                      | 453    | 742    | 720    | 455    | 407    | 617    | 617 |

LD: 1 ppb.

**Promedios Máximos diarios para 1 hora.**



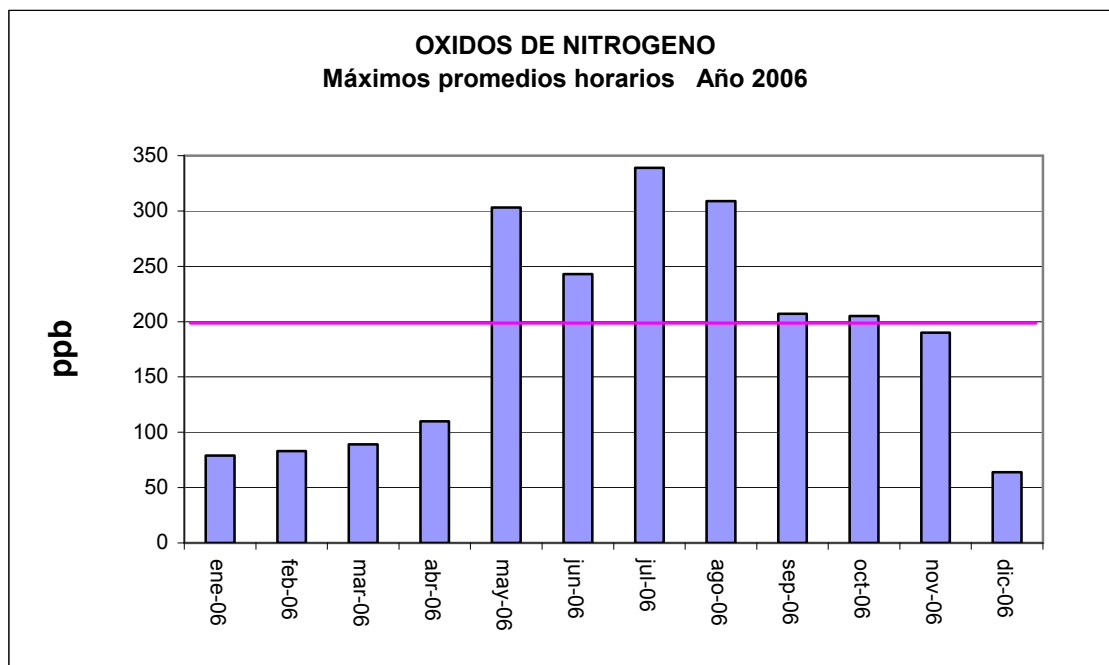
➤ **Óxidos de nitrógeno (ppb)**

**Parámetros estadísticos**

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO      | 79     | 83     | 89     | 110    | 303    | 243    | 339    | 309    | 207    | 205    | 190    | 64     |
| MINIMO      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 2      | 1      | 1      | 2      | 2      | 2      | 1      |
| PROMEDIO    | 7      | 8      | 14     | 12     | 20     | 24     | 20     | 19     | 15     | 11     | 9      | 8      |
| MEDIANA     | 5      | 6      | 11     | 8      | 12     | 13     | 11     | 11     | 10     | 7      | 6      | 6      |
| VARIANZA    | 33     | 51     | 141    | 147    | 740    | 901    | 888    | 781    | 277    | 257    | 235    | 46     |
| DESV.STAND  | 6      | 7      | 12     | 12     | 27     | 30     | 30     | 28     | 17     | 16     | 15     | 7      |
| RANGO       | 78     | 81     | 86     | 109    | 301    | 241    | 338    | 308    | 205    | 203    | 188    | 63     |
| Percentiles |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 95          | 15     | 20     | 38     | 36     | 64     | 78     | 73     | 56     | 47     | 33     | 24     | 20     |
| 99          | 28     | 36     | 63     | 58     | 145    | 148    | 139    | 143    | 73     | 79     | 77     | 40     |
| 99,99       | 77     | 82     | 88     | 109    | 296    | 243    | 337    | 305    | 203    | 201    | 188    | 63     |
| N datos     | 405    | 669    | 726    | 718    | 719    | 720    | 730    | 742    | 720    | 455    | 404    | 617    |

LD: 1 ppb.

**Promedios Máximos Diarios para 1 hora.**



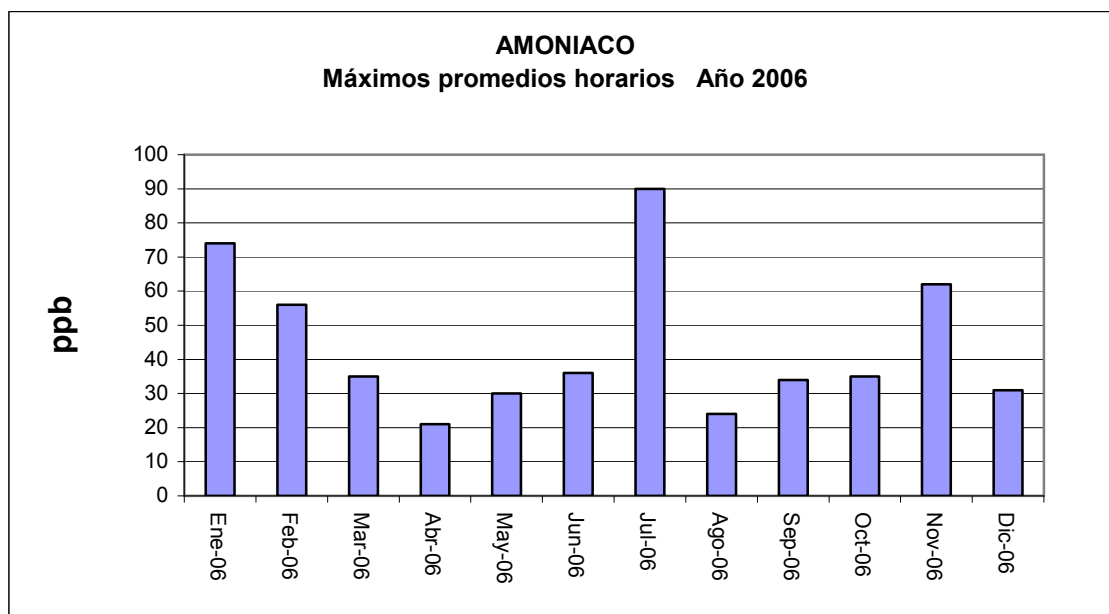
➤ **Amoníaco (ppb)**

**Parámetros estadísticos**

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO      | 74     | 56     | 35     | 21     | 30     | 36     | 90     | 24     | 34     | 35     | 62     | 31     |
| MINIMO      | <LD    | <LD    | <LD    | <LD    | <LD    | 1      | <LD    | <LD    | 1      | 1      | 1      | <LD    |
| PROMEDIO    | 23     | 21     | 3      | 4      | 2      | 4      | 6      | 4      | 5      | 9      | 3      | 6      |
| MEDIANA     | 14     | 21     | 1      | 2      | 1      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 2      | 4      |
| VARIANZA    | 435    | 163    | 14     | 19     | 7      | 18     | 134    | 16     | 23     | 82     | 23     | 27     |
| DESV.STAND  | 21     | 13     | 4      | 4      | 3      | 4      | 12     | 4      | 5      | 8      | 4      | 5      |
| RANGO       | 74     | 56     | 35     | 21     | 30     | 35     | 197    | 24     | 33     | 34     | 61     | 31     |
| Percentiles |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 95          | 63     | 41     | 10     | 16     | 5      | 13     | 22     | 14     | 12     | 31     | 8      | 17     |
| 99          | 71     | 54     | 16     | 19     | 12     | 19     | 46     | 19     | 28     | 34     | 19     | 21     |
| 99,99       | 74     | 56     | 34     | 21     | 30     | 35     | 90     | 24     | 34     | 35     | 62     | 31     |
| N datos     | 405    | 669    | 726    | 718    | 719    | 720    | 730    | 742    | 720    | 455    | 402    | 617    |

LD: 1 ppb.

**Promedios Máximos Diarios para 1 hora.**



Nivel guía Ley 5965: 2590 ppb (fuera de escala).

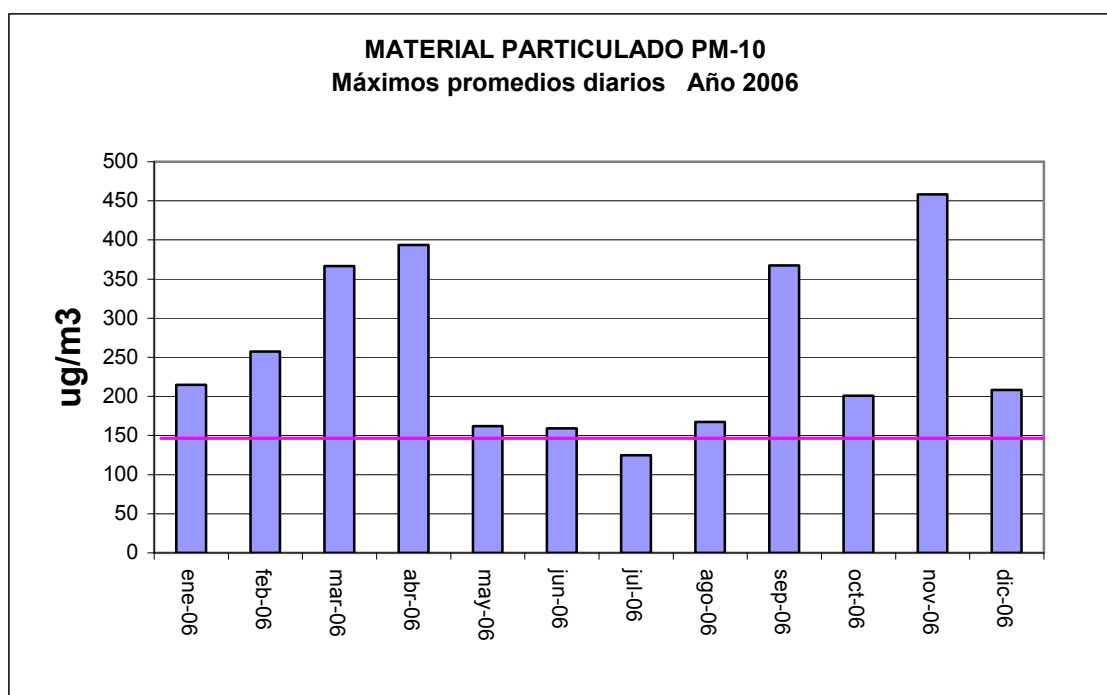
➤ **Material Particulado PM<sub>10</sub> (ug / m<sup>3</sup>)**

**Parámetros estadísticos**

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO      | 214,6  | 257,3  | 366,8  | 393,7  | 161,9  | 159,2  | 124,9  | 167,3  | 367,3  | 200,9  | 458,3  | 208,4  |
| MINIMO      | 11,5   | 17,0   | 30,8   | 14,8   | 16,0   | 6,0    | 5,6    | 9,7    | 12,2   | 13,1   | 35,8   | 22,9   |
| PROMEDIO    | 71,1   | 62,9   | 85,6   | 74,3   | 58,0   | 43,9   | 37,1   | 50,3   | 26,4   | 45,8   | 26,4   | 79,3   |
| MEDIANA     | 59,9   | 49,4   | 61,8   | 62,6   | 50,7   | 39,7   | 35,8   | 32,6   | 59,4   | 36,7   | 67,1   | 64,8   |
| VARIANZA    | 2168,1 | 2271,8 | 5050,5 | 4756,4 | 7,9    | 1249,4 | 710,2  | 1705,7 | 7,9    | 1639,5 | 7,9    | 2363,8 |
| DESV.STAND  | 46,6   | 47,7   | 71,1   | 69,0   | 2,8    | 35,3   | 26,6   | 41,3   | 2,8    | 40,5   | 2,8    | 48,6   |
| RANGO       | 203,1  | 240,3  | 336,0  | 379,0  | 145,9  | 153,2  | 119,3  | 157,6  | 355,0  | 187,9  | 422,5  | 185,5  |
| Percentiles |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 95          | 158,1  | 122,6  | 217,8  | 112,6  | 143,8  | 120,8  | 72,5   | 137,5  | 164,9  | 76,4   | 228,3  | 171,2  |
| 99          | 198,3  | 224,0  | 330,6  | 321,0  | 161,2  | 156,7  | 111,9  | 161,4  | 314,1  | 176,0  | 412,3  | 200,3  |
| 99,99       | 214,5  | 257,0  | 366,4  | 393,0  | 161,9  | 159,2  | 124,7  | 167,2  | 366,7  | 200,7  | 457,9  | 208,3  |
| N datos     | 31     | 28     | 28     | 27     | 30     | 30     | 26     | 23     | 30     | 19     | 18     | 28     |

LD: 2,5 ug/m<sup>3</sup>.

**Promedios Máximos Diarios para 24 horas.**



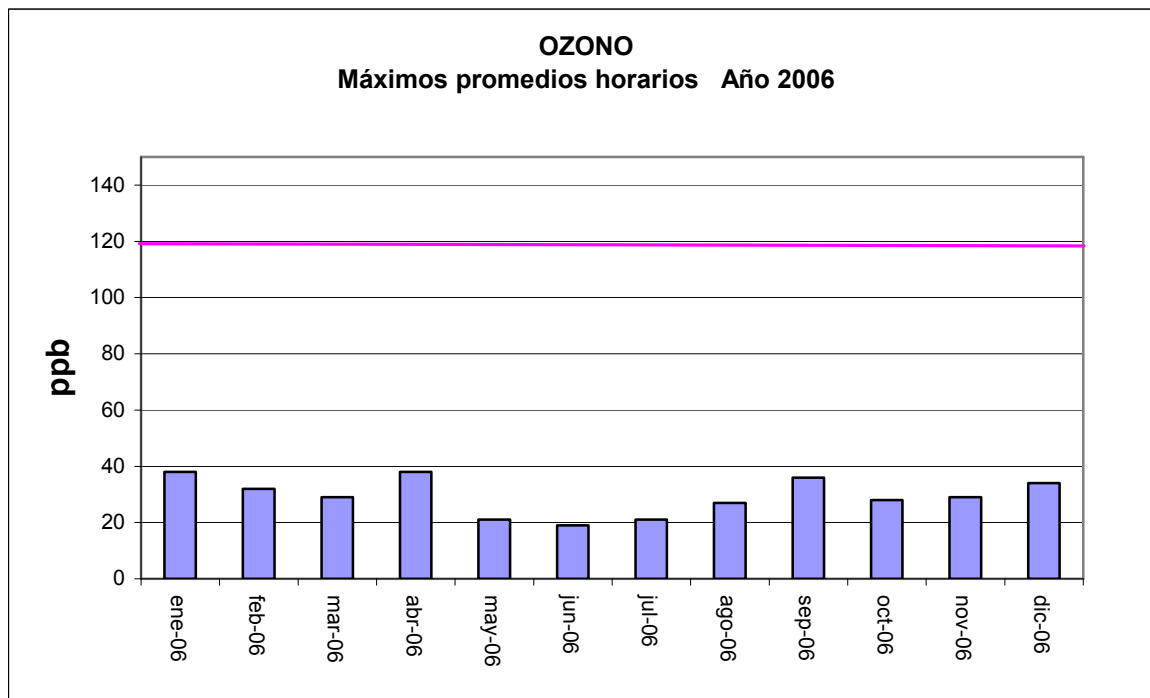
➤ **Ozono (ppb)**

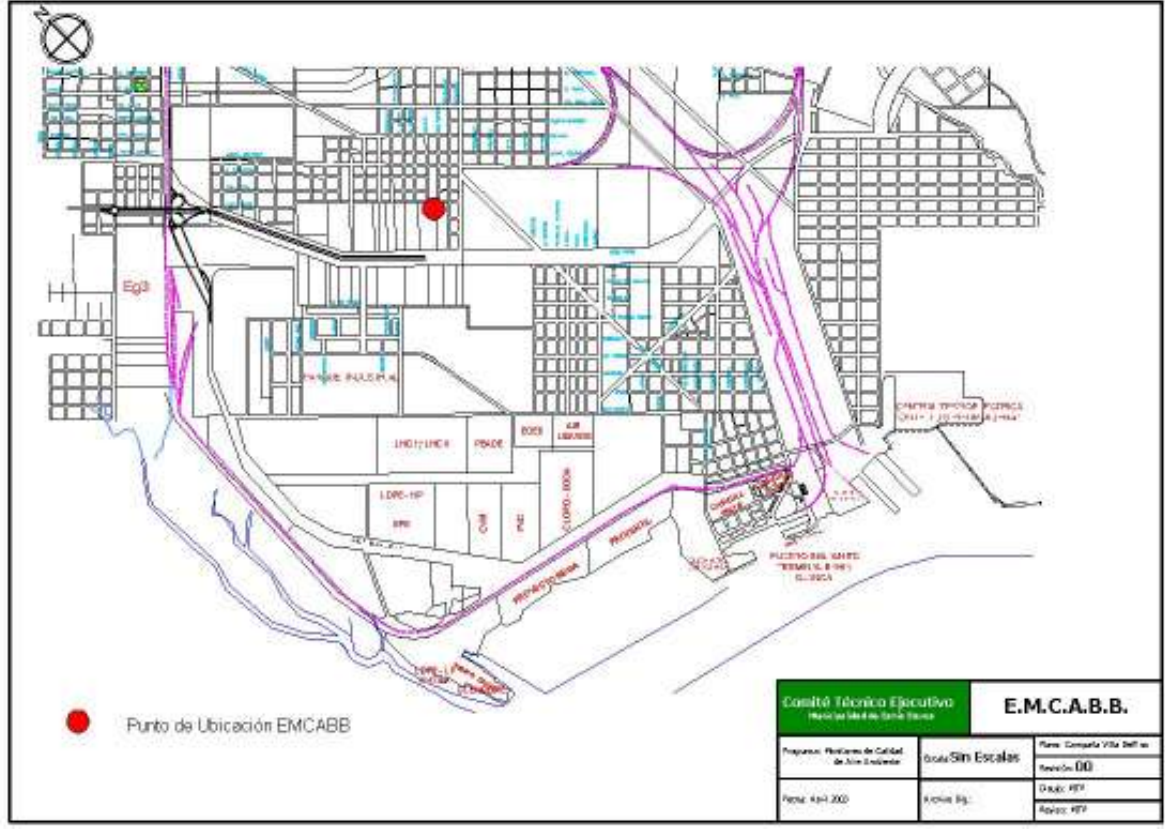
**Parámetros estadísticos**

| Parámetro   | ene-06 | feb-06 | mar-06 | abr-06 | may-06 | jun-06 | jul-06 | ago-06 | sep-06 | oct-06 | nov-06 | dic-06 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MAXIMO      | 38     | 32     | 29     | 38     | 21     | 19     | 21     | 27     | 36     | 28     | 29     | 34     |
| MINIMO      | < LD   | < LD   | < LD   | 1      | 1      | 1      | 1      | < LD   | < LD   | 1      | 1      | 1      |
| PROMEDIO    | 13     | 13     | 12     | 11     | 8      | 6      | 8      | 11     | 13     | 12     | 11     | 11     |
| MEDIANA     | 11     | 12     | 12     | 11     | 8      | 4      | 8      | 12     | 14     | 12     | 10     | 9      |
| VARIANZA    | 48     | 46     | 38     | 41     | 32     | 24     | 31     | 43     | 49     | 42     | 37     | 51     |
| DESV.STAND  | 7      | 7      | 6      | 6      | 6      | 5      | 6      | 7      | 7      | 6      | 7      | 8      |
| RANGO       | 38     | 32     | 29     | 37     | 20     | 18     | 20     | 27     | 36     | 27     | 28     | 33     |
| Percentiles |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 95          | 27     | 26     | 22     | 21     | 17     | 16     | 17     | 20     | 24     | 23     | 23     | 24     |
| 99          | 32     | 31     | 26     | 28     | 18     | 18     | 19     | 23     | 27     | 26     | 28     | 30     |
| 99,99       | 38     | 32     | 29     | 38     | 21     | 19     | 21     | 27     | 36     | 28     | 29     | 34     |
| N datos     | 722    | 667    | 726    | 717    | 719    | 720    | 729    | 715    | 710    | 455    | 407    | 617    |

LD: 1 ppb.

**Promedios Máximos Diarios para 1 hora.**





Ubicación de la EMCABB

## **Datos meteorológicos**

### **Datos meteorológicos de superficie**

Los siguientes datos meteorológicos son tomados cada media hora por la estación meteorológica propia: velocidad y dirección del viento, temperatura, presión, humedad y precipitaciones.

Se validaron los datos de la estación propia del período 2004-2006. También se procesaron como datos horarios, que es el formato necesario para hacer correlaciones entre variables meteorológicas y contaminantes.

Otro dato que se registra es la cubierta nubosa. El personal propio está debidamente capacitado para la observación de la misma, realizando su determinación cada 12 horas.

### **Datos meteorológicos de altura**

Para la determinación de la altura de capa de mezcla, es necesaria información de los perfiles de temperatura en función de la altura. Esta información se puede obtener a través de radiosondeos ó de cálculos teóricos.

Ante la inexistencia de radiosondeos actualizados para la zona de Bahía Blanca, se optó por la opción de tomar los cálculos teóricos que proporciona Satelmet, a través del servicio de Pronóstico meteorológico para el cual está contratado. Para ello captura de manera remota los datos de la estación meteorológica del CTE, en base a ello calcula el valor actual y el pronosticado para las próximas 8 y 12 horas. Los valores los remite y son recepcionados en una computadora dispuesta para tal fin. Con estos datos, personal propio mantiene actualizada la base de datos de inversión térmica.

## **Material Particulado PM-10: Evaluación de influencia de variables meteorológicas y horarias**

**Objetivo:** Evaluar la relación entre los promedios obtenidos de PM-10 a través del monitoreo continuo efectuado durante 3 años de monitoreo en un mismo punto geográfico con respecto a diferentes variables meteorológicas y horas del día.

### **Metodología**

Período: 2004-2006.

Punto de monitoreo: Villa Delfina- Predio Cooperativa Obrera, Camino de Acceso a Puertos y Los Patos.

Equipamiento utilizado:

- Analizador de material particulado PM-10, Rupprecht & Patashnik, TEOM 1400<sup>a</sup>
- Estación meteorológica marca Davis, localizada en la sede del Comité Técnico Ejecutivo.

Base de datos:

Los datos de PM-10 corresponden a los promedios horarios obtenidos de la estación de monitoreo EMCABB. Los parámetros meteorológicos considerados para el análisis son promedios horarios de Dirección y Velocidad de Viento y Humedad.



## Resultados obtenidos

### 1) Respecto a variables meteorológicas

- a. **Promedio de PM-10 respecto a Direcciones Predominantes de Viento.** Se presenta en la tabla y gráficos los resultados obtenidos, incluyendo los promedios de velocidad de viento y humedad para cada cuadrante.

| Año | 2004                  |                    |                      | 2005                  |                    |                      | 2006                  |                    |                      |
|-----|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
|     | Promedio PM10 (ug/m3) | Promedio VV (km/h) | Promedio Humedad (%) | Promedio PM10 (ug/m3) | Promedio VV (km/h) | Promedio Humedad (%) | Promedio PM10 (ug/m3) | Promedio VV (km/h) | Promedio Humedad (%) |
| N   | 46,9                  | 11,1               | 57                   | 55,6                  | 13,7               | 53                   | 66,6                  | 12,5               | 55                   |
| NNE | 29,3                  | 8,3                | 66                   | 40,3                  | 8,7                | 63                   | 41,0                  | 7,8                | 63                   |
| NE  | 37,5                  | 8,1                | 67                   | 38,1                  | 9,0                | 69                   | 44,4                  | 10,3               | 64                   |
| ENE | 36,1                  | 9,9                | 68                   | 40,5                  | 8,3                | 73                   | 48,8                  | 10,8               | 68                   |
| E   | 36,6                  | 10,0               | 67                   | 35,3                  | 10,4               | 74                   | 38,3                  | 11,8               | 71                   |
| ESE | 36,5                  | 12,7               | 64                   | 40,8                  | 12,1               | 64                   | 53,5                  | 12,9               | 65                   |
| SE  | 41,6                  | 14,0               | 59                   | 48,0                  | 12,1               | 58                   | 47,5                  | 12,8               | 62                   |
| SSE | 37,9                  | 13,6               | 59                   | 39,7                  | 14,7               | 64                   | 48,1                  | 11,8               | 65                   |
| S   | 36,8                  | 14,3               | 65                   | 28,7                  | 14,4               | 67                   | 27,4                  | 14,1               | 68                   |
| SSO | 19,4                  | 14,0               | 68                   | 32,1                  | 13,8               | 65                   | 30,2                  | 13,1               | 64                   |
| SO  | 26,0                  | 16,7               | 57                   | 25,1                  | 15,3               | 61                   | 41,2                  | 16,5               | 57                   |
| OSO | 48,4                  | 16,6               | 54                   | 46,6                  | 16,9               | 54                   | 64,0                  | 16,8               | 47                   |
| O   | 46,6                  | 14,3               | 54                   | 42,6                  | 15,6               | 53                   | 42,5                  | 15,8               | 53                   |
| ONO | 42,0                  | 14,5               | 54                   | 44,4                  | 13,0               | 57                   | 57,6                  | 14,0               | 55                   |
| NO  | 56,3                  | 15,7               | 58                   | 57,8                  | 15,1               | 58                   | 76,3                  | 15,4               | 58                   |
| NNO | 67,8                  | 18,0               | 53                   | 80,6                  | 17,8               | 52                   | 107,8                 | 18,6               | 53                   |

Si bien la campaña en Villa Delfina comenzó en mayo de 2003, no se analizan los datos de ese año porque no comprende un año calendario completo.

En el gráfico 1 se muestran promedios de PM-10 para cada Dirección de Viento. Las series de datos corresponden a los años 2004, 2005 y 2006. Se indica también la Norma de Calidad de Aire para un año de exposición: 50 µg/m<sup>3</sup>. Se puede observar que todos los años presentan una huella similar.

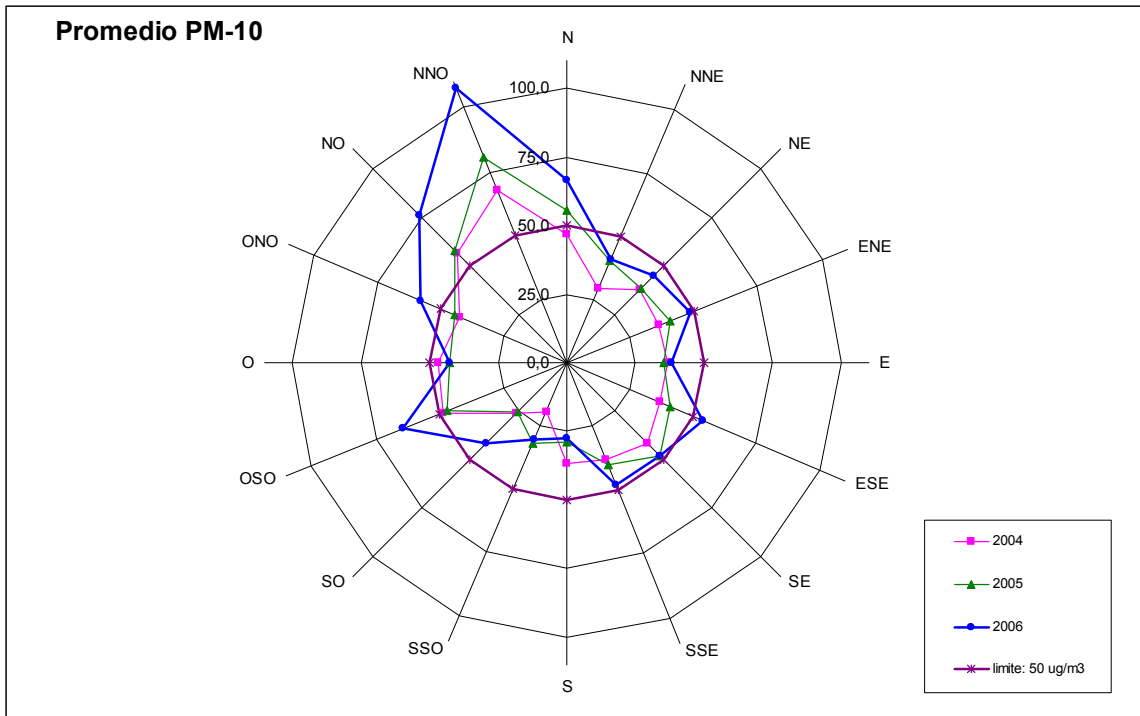


Gráfico 1 - Valores de PM-10 expresados en µg/m<sup>3</sup>

Se muestran a continuación los promedios de velocidad de viento para cada una de las direcciones de viento. Las series de datos corresponden a los años 2004, 2005 y 2006. Se puede observar que todos los años presentan una huella casi idéntica.

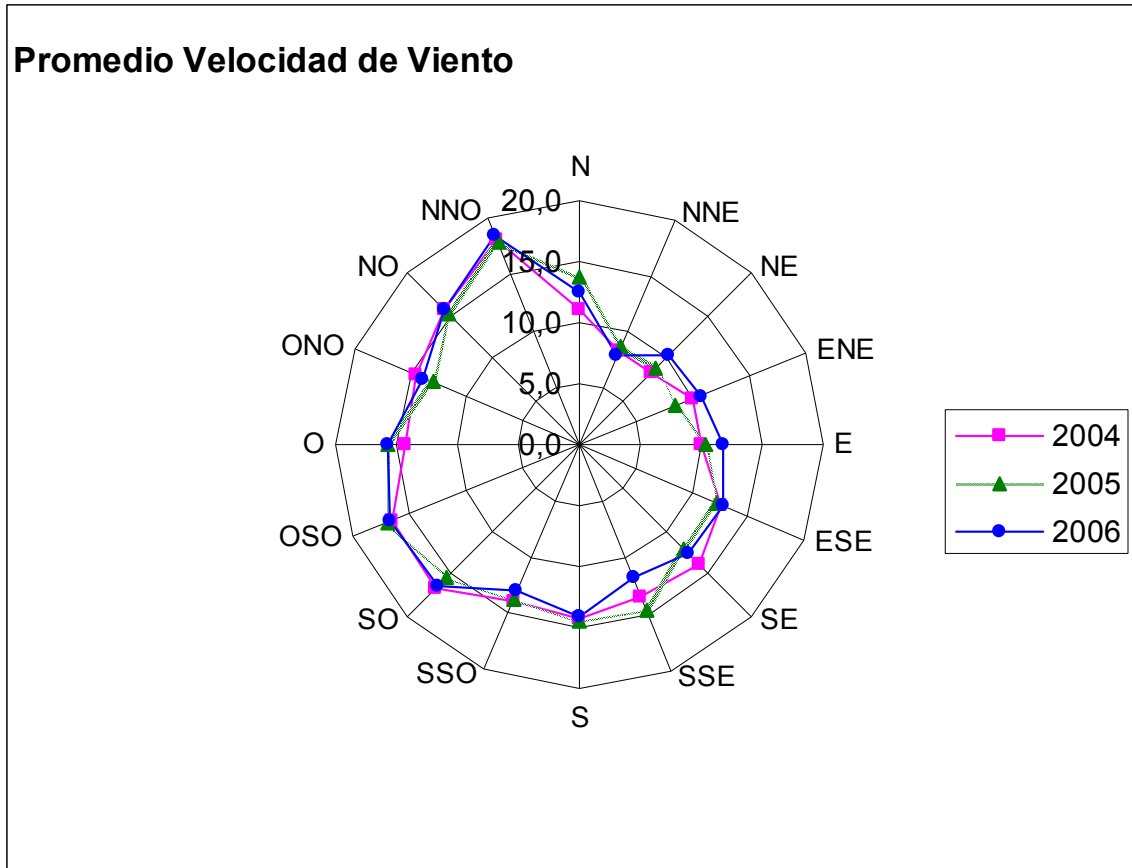


Gráfico 2 - Velocidades de viento expresadas en km/h

Se muestran a continuación los promedios de humedad para cada una de las direcciones de viento. Las series de datos corresponden a los años 2004, 2005 y 2006. Se puede observar que todos los años presentan una huella similar.

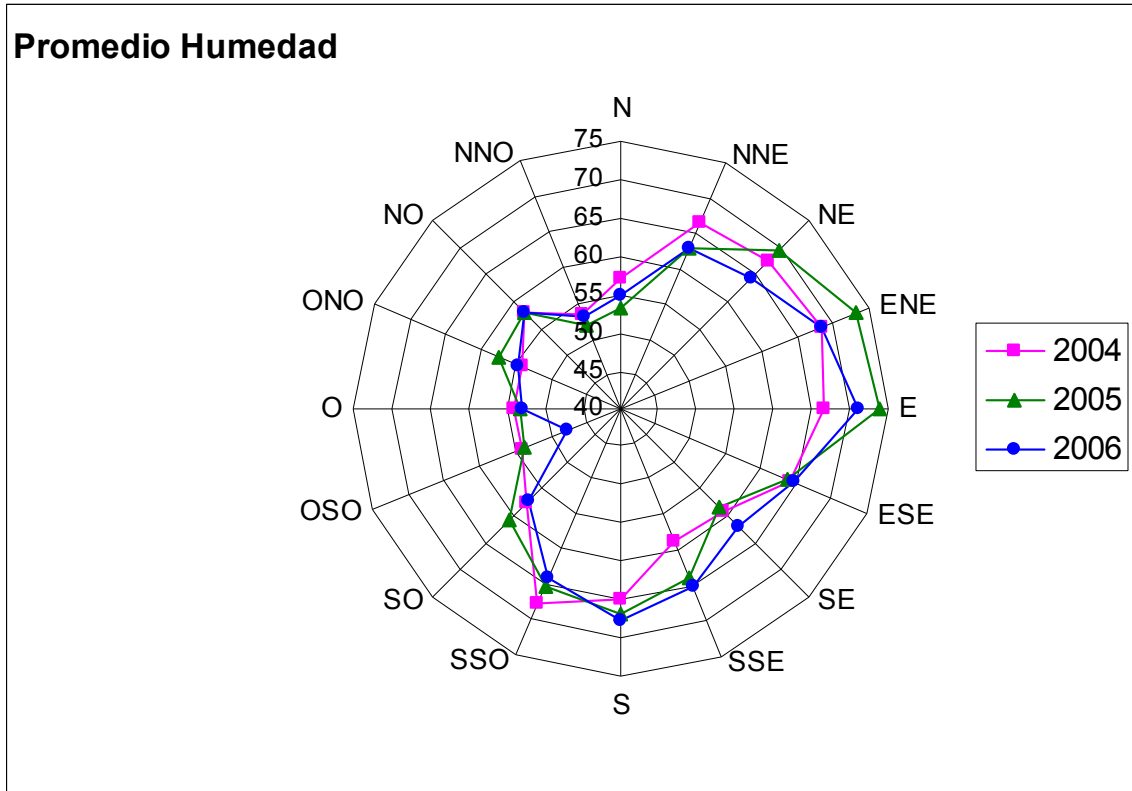


Gráfico 3 - Humedad expresada en porcentaje (%)

b. **Promedio de PM-10 respecto a Velocidades de viento.** Se presenta en la tabla y el gráfico, los resultados obtenidos para diferentes rangos de velocidades de viento.

|                | 2004  | 2005  | 2006  |
|----------------|-------|-------|-------|
| hasta 5 km/h   | 38,4  | 47,2  | 53,2  |
| 5,1-8 (km/h)   | 36,2  | 34,9  | 47,7  |
| 8,1-12 (km/h)  | 32,7  | 31,5  | 42,1  |
| 12,1-15 (km/h) | 30,1  | 32,7  | 39,4  |
| 15,1-20 (km/h) | 36,6  | 38,1  | 43,6  |
| 20,1-30 km/h)  | 67,8  | 81,8  | 88,8  |
| >30,1 (km/h)   | 186,8 | 222,6 | 264,7 |

Valores de PM-10 expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

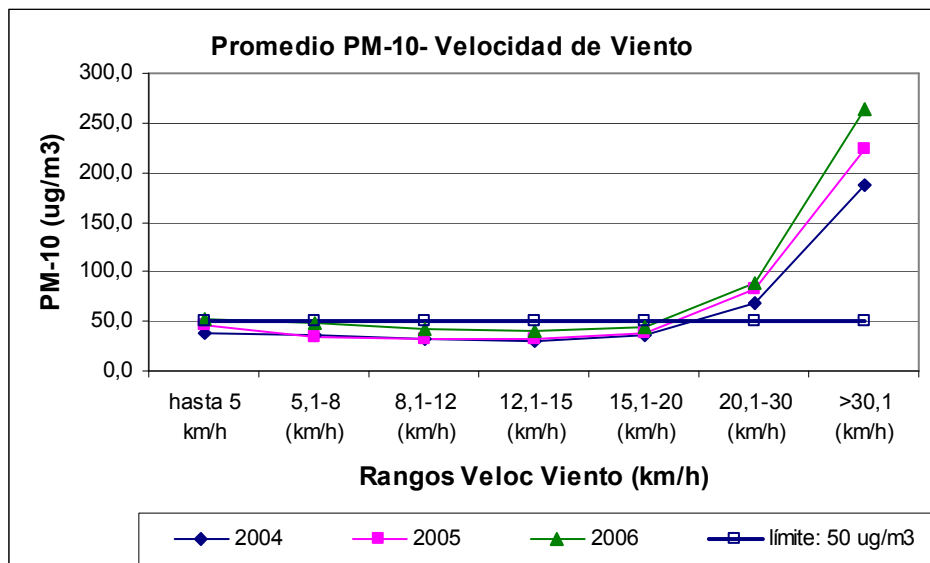


Gráfico 4

Se observa un incremento de los promedios, por encima de la Norma de Calidad de Aire con velocidades de viento mayores a 20 km/h.

c. **Promedio de PM-10 respecto a Humedad relativa.** Se presentan tabla y gráfico, para diferentes rangos de humedad.

|           | 2004  | 2005 | 2006  |
|-----------|-------|------|-------|
| 20-40 (%) | 100,5 | 87,3 | 100,9 |
| 41-60 (%) | 50,1  | 56,7 | 71,5  |
| 61-80 (%) | 30,0  | 31,9 | 36,9  |
| >80 (%)   | 16,0  | 16,3 | 28,2  |

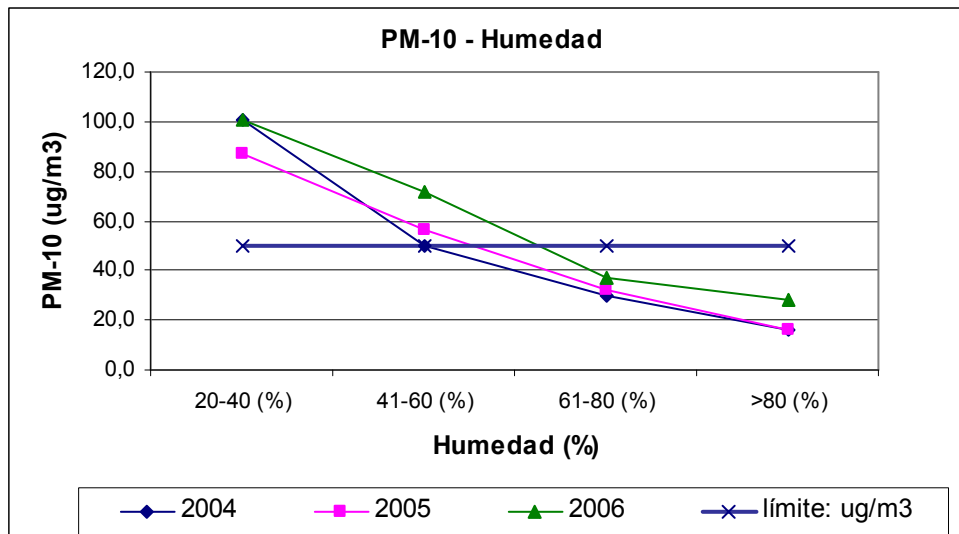


Gráfico 5

Se observa una disminución de los promedios, a medida que aumenta el porcentaje de humedad. Los promedios superan la Norma de Calidad de Aire con humedades por debajo del rango de 41 a 60 %.

## 2) Respecto al horario

- a. **Promedios de PM-10 respecto al horario.** Se presentan en tabla y gráficos los promedios obtenidos por hora. También se muestran promedios de humedad y velocidad de viento para franja horaria.

| Hora  | PM-10 (ug/m3) |      |      | Humedad (%) |      |      | Velocidad de Viento (km/h) |      |      |
|-------|---------------|------|------|-------------|------|------|----------------------------|------|------|
|       | 2004          | 2005 | 2006 | 2004        | 2005 | 2006 | 2004                       | 2005 | 2006 |
| 0:00  | 38,5          | 42,7 | 58,1 | 66          | 65   | 63   | 12,0                       | 11,9 | 12,7 |
| 1:00  | 31,8          | 37,3 | 46,3 | 66          | 66   | 65   | 12,2                       | 12,2 | 12,6 |
| 2:00  | 28,2          | 31,5 | 40,4 | 68          | 67   | 66   | 12,1                       | 12,1 | 12,8 |
| 3:00  | 23,1          | 24,8 | 34,2 | 69          | 68   | 67   | 12,0                       | 12,5 | 12,7 |
| 4:00  | 20,3          | 21,2 | 33,9 | 69          | 69   | 68   | 12,1                       | 12,7 | 12,4 |
| 5:00  | 20,8          | 21,6 | 27,7 | 69          | 69   | 69   | 11,7                       | 12,7 | 12,2 |
| 6:00  | 22,6          | 20,0 | 28,9 | 70          | 70   | 69   | 11,9                       | 12,8 | 12,4 |
| 7:00  | 26,5          | 25,4 | 35,1 | 69          | 70   | 69   | 12,2                       | 13,0 | 12,3 |
| 8:00  | 30,6          | 37,6 | 44,0 | 68          | 69   | 68   | 12,6                       | 13,3 | 12,5 |
| 9:00  | 36,8          | 49,9 | 57,8 | 64          | 64   | 65   | 13,5                       | 14,2 | 13,8 |
| 10:00 | 47,6          | 56,9 | 71,1 | 59          | 59   | 61   | 14,5                       | 15,4 | 15,3 |
| 11:00 | 54,9          | 64,5 | 77,5 | 55          | 54   | 56   | 15,7                       | 16,5 | 16,1 |
| 12:00 | 60,6          | 75,7 | 81,7 | 50          | 50   | 52   | 16,8                       | 16,8 | 16,7 |
| 13:00 | 66,4          | 77,2 | 82,1 | 47          | 47   | 49   | 16,8                       | 17,0 | 17,2 |
| 14:00 | 68,5          | 71,1 | 73,8 | 44          | 45   | 46   | 17,3                       | 17,3 | 17,6 |
| 15:00 | 62,7          | 64,3 | 73,3 | 46          | 45   | 45   | 17,2                       | 17,2 | 18,1 |
| 16:00 | 57,6          | 62,6 | 69,2 | 47          | 46   | 45   | 17,3                       | 17,0 | 17,9 |
| 17:00 | 48,9          | 57,5 | 68,7 | 47          | 47   | 46   | 16,5                       | 16,4 | 16,8 |
| 18:00 | 57,2          | 55,3 | 70,0 | 51          | 50   | 48   | 15,0                       | 15,2 | 15,4 |
| 19:00 | 58,9          | 57,3 | 71,5 | 55          | 52   | 51   | 13,5                       | 13,6 | 13,7 |
| 20:00 | 56,0          | 66,9 | 82,1 | 57          | 56   | 55   | 13,0                       | 12,3 | 12,8 |
| 21:00 | 61,0          | 67,6 | 84,3 | 60          | 59   | 57   | 12,0                       | 11,7 | 12,3 |
| 22:00 | 59,6          | 60,3 | 80,1 | 63          | 61   | 60   | 11,8                       | 11,8 | 12,5 |
| 23:00 | 49,0          | 50,7 | 68,4 | 65          | 63   | 62   | 11,8                       | 11,8 | 12,5 |

Como puede observarse se presenta una distribución diaria oscilante, cuya forma es similar los 3 años en estudio.

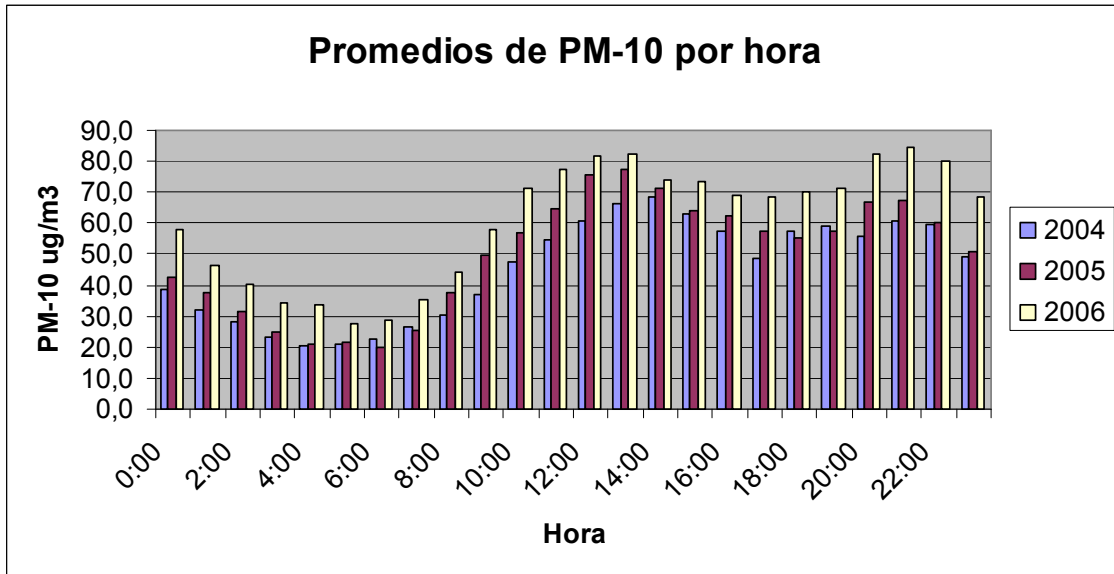


Gráfico 6

Si observamos la oscilación diaria de velocidad de viento y de humedad (gráficos 7 y 8) vemos que es prácticamente idéntica en los diferentes años.

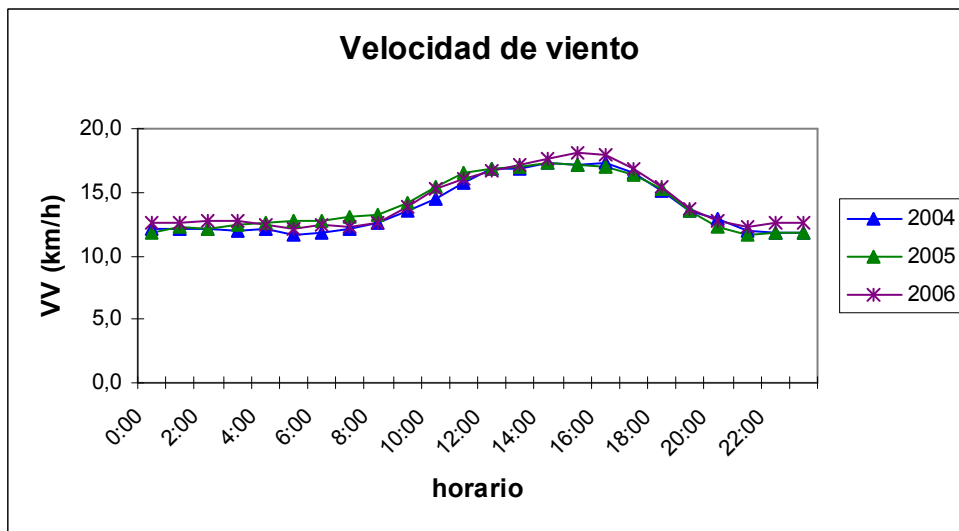


Gráfico 7



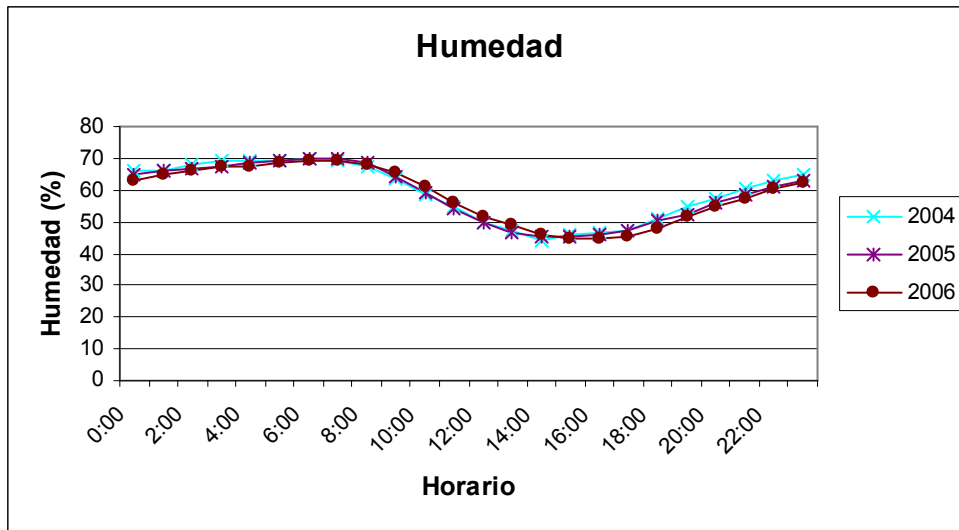


Gráfico 8

En el siguiente gráfico se muestran los valores de PM-10, Humedad y Velocidad de viento, promediados para cada franja horaria, durante el período 2004-2006

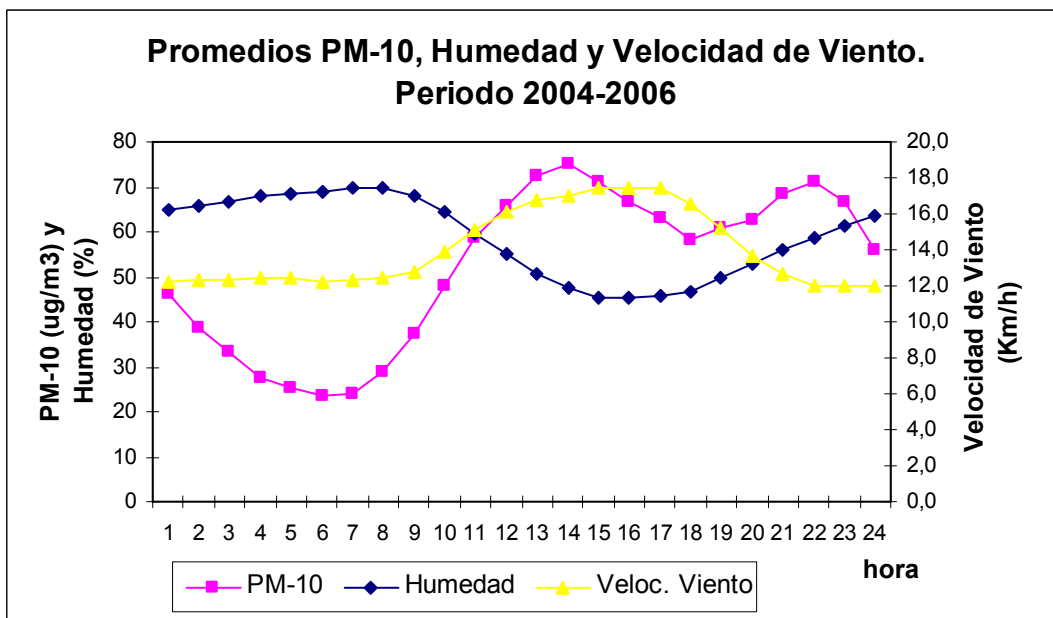


Gráfico 9

## Discusión de resultados.

- En los gráficos radiales (rosas de viento) Gráficos 1,2 y 3. se observa que tanto para promedios de PM-10, como de variables meteorológicas: Velocidad de viento y Humedad los años 2004, 2005 y 2006 presentan una distribución similar entre años para cada variable.
- En relación a la influencia de la Velocidad de viento se observa que el promedio de PM-10 permanece por debajo de los 50 ug/m<sup>3</sup> hasta el rango de 15-20km/h, aumentando significativamente después de los 20 km/h en forma directamente proporcional a la velocidad de viento. (Gráfico 4)
- Respecto a la humedad (gráfico 5) se observa que es inversamente proporcional al promedio de material particulado para todas las franjas consideradas. Por debajo del rango de 41-60 % de humedad los promedios de PM-10 superaron el límite anual de 50 ug/m<sup>3</sup>.
- Volviendo a los gráficos 1 a 3, para determinadas direcciones de viento se observan correlación de valores altos o bajos de PM-10 con velocidades de viento alta o bajas o humedades bajas o altas respectivamente. Tal es el caso de los promedios obtenidos para las direcciones NNO y NO, donde a su vez se verifican los mayores promedios de Velocidades de viento y menores promedios de humedad. Similar apreciación puede hacerse respecto a las bajos promedios observados para las direcciones NNE a E, donde coinciden con bajos promedios de velocidad de viento y altos promedios de humedad.
- Respecto a las variaciones horarias, se observa que los promedios de PM-10 presentan oscilaciones similares en los 3 años en estudio. De acuerdo al gráfico 6 los mínimos valores se encuentran sobre la

madrugada: 04:00 a 06:00 hs y se presentan dos franjas horarias con valores máximos: uno al mediodía, entre las 11:00 y las 14:00 hs y el segundo al anochecer: entre las 20:00 y las 22:00 hs.

- En el gráfico 9 se observan las oscilaciones diarias de concentración de PM-10, velocidad de viento y humedad. Se advierte una correlación entre baja velocidad de viento y alta humedad con los valores mínimos de PM-10 (04:00 a 06:00 hs) y de alta velocidad de viento y baja humedad para uno de los máximos de PM-10 (11:00 a 14:00 hs). Sin embargo no se observa correlación entre estas variables meteorológicas y el segundo máximo de PM-10 (20:00 a 22:00 hs).
- Restan analizar las pruebas de significación estadística de cada caso para evaluar las correlaciones observadas en los análisis gráficos descriptivos indicados en los puntos anteriores.

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos evidencian que existe una correlación entre humedad y velocidad de viento con promedios obtenidos de PM-10. Esto, sumado a las direcciones predominantes de viento que presentan los mayores promedios de PM-10 hace presumir que las fuentes de emisión con mayores aportes de PM-10 corresponderían a factores naturales de erosión del suelo, sumados a actividades antropogénicas que puedan favorecer la generación de polvo en suspensión (movimientos de suelo, tránsito por calles no pavimentadas, construcción, entre otras). Es necesario complementar el presente estudio con caracterización del material particulado a fin de confirmar estas presunciones.

De todos modos se reitera lo expuesto anteriormente respecto a que en virtud de los elevados valores registrados históricamente, se considera necesario extremar las medidas de control sobre todas las fuentes y actividades que sea posible fiscalizar a fin de minimizar el aporte de cada una de ellas.

## **II. Monitoreo de VOC y BTEX en la Periferia de la Refinería Petrobras**

### **Objetivo**

Evaluar el impacto ambiental producido por las emisiones gaseosas provenientes de la Refinería Petrobrás de la ciudad de Bahía Blanca en el área perimetral circundante.

### **Marco Legal**

La Ley 5965, Decreto 3395/96 de la provincia de Buenos Aires establece los siguientes niveles guía de Calidad de Aire: Benceno,  $9,6 \cdot 10^{-5}$  mg/m<sup>3</sup> (0,03 ppb) para un año de exposición; Tolueno: 1,4 mg/m<sup>3</sup> (372 ppb) para 8 horas; Xilenos 5,2 mg/m<sup>3</sup> (1190 ppb) para 8 horas.

### **Metodología**

Período de monitoreo: enero a diciembre de 2006.

Procedimiento de muestreo: Se realizan 6 monitoreos diarios de VOC<sup>5</sup> vientos arriba y vientos abajo de la refinería Petrobrás, consistentes en 1 monitoreo cada 4 horas, representando 6 franjas horarias diferentes, abarcando las 24 hs. del día. Si el valor hallado supera los 0,15 ppm<sup>6</sup> se determina benceno, tolueno, xileno y etilbenceno (BTEX) por cromatografía.

En cada caso se tienen siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de velocidad y dirección de viento, de tal manera de realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Petrobrás, a partir de los datos suministrados por la propia estación meteorológica instalada en la sede del CTE.

Equipo utilizado: Cromatógrafo de gases PE-Photovac Voyager con un detector de fotoionización (PID). Lámpara 10,6 eV. Columnas cromatográficas selectivas para VOC.

Límite de detección: 0,01 ppm, para VOC y 0,005 ppm para benceno, 0,010 ppm para tolueno, 0,012 ppm para O-xileno y 0,010 ppm para etilbenceno.

<sup>5</sup> VOC: compuestos orgánicos volátiles

<sup>6</sup> Se ha observado que por debajo de 0,15 ppm de VOC no se detecta BTEX

Calibraciones: con un gas patrón certificado de Isobutileno de 8 ppm para VOC y con un gas patrón certificado con 1 ppm de BTEX, balance en nitrógeno 5,5, para los compuestos separados por cromatografía. Como gas carrier se utiliza N2 5,5 (con un contenido menor a 0,1 ppm de hidrocarburos totales)

Método de Referencia: EPA TO-14 A apéndice B.

Procesamiento de datos: Se aplicó la guía de análisis de datos no detectables para muestras ambientales de la EPA

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

Leandro Lucchi (Bioquímico, M.P. 5402)

## Resultados obtenidos

No existen datos del período comprendido entre el 13-05-06 y el 30-09-06, debido a fallas en el equipamiento. En ese momento se contaba con dos equipos Photovac Voyager. En forma casi simultánea comenzaron a presentar problemas de funcionamiento. Uno de ellos, luego de agotarse todas las instancias para repararlo en el país debió ser enviado a la fábrica en Estados Unidos. Esto implicó una gestión de compras complicada por el costo de la reparación y por tratarse de una adjudicación directa por un monto muy elevado (que incluían cargas por exportación, importación, flete, repuestos y mano de obra). También se demoró la reparación en fábrica porque una vez diagnosticado el problema el fabricante decidió cambiar una parte, que según informaron se fabricaba a pedido en otro taller. Posteriormente se exigió la realización de pruebas con el equipo para garantizar que efectivamente se solucionaran los problemas detectados. Todo esto demandó más de 4 meses. El segundo equipo, como se informó, también presentaba problemas que, si bien no lo inutilizaban, limitaban considerablemente su funcionamiento. Este cromatógrafo tenía una autonomía de no más de media hora (normalmente estos equipos permiten su uso en campo de por lo menos 6 horas) y era muy sensible a los cambios de temperatura. Por este motivo se decidió priorizar el monitoreo de cloruro de vinilo monómero, VCM, suspendiendo temporalmente el de VOC y BTEX.

Anualmente se elabora un informe, que es notificado a la empresa y posteriormente remitido a la Secretaría de Política Ambiental, como autoridad de aplicación respecto al otorgamiento del Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera. Este informe la SPA lo considera para la evaluación de la renovación de dicho permiso.

1. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC): De los 3306 datos obtenidos los valores oscilaron entre < 0,01 ppm y 3,72 ppm, con un promedio general de < 0,01 ppm vientos arriba y 0,12 ppm vientos abajo de la planta. El 99% de los datos se encuentra por debajo de 1,04 ppm para las mediciones vientos abajo y de 0,06 ppm vientos arriba.

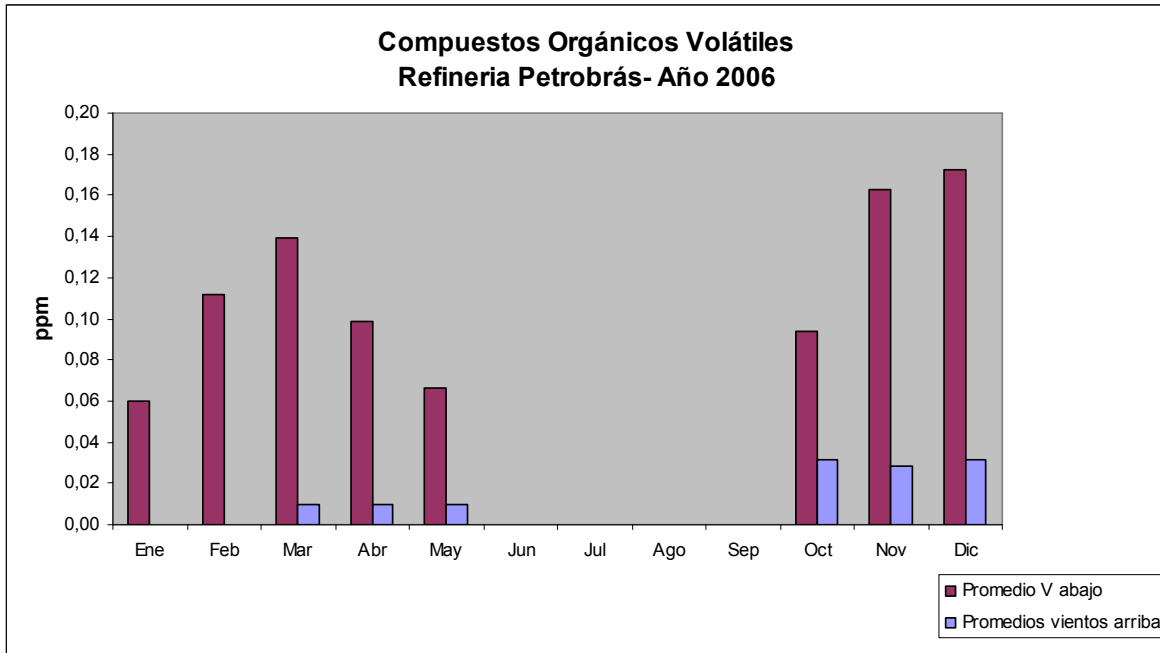
En la tabla se muestran los resultados obtenidos mes a mes.

| Vientos Arriba       | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct  | Nov  | Dic  |
|----------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| N datos              | 248  | 210  | 206  | 254  | 34   | --- | --- | --- | --- | 214  | 228  | 249  |
| Promedio (ppm)       | *    | *    | 0,01 | 0,01 | 0,01 | --- | --- | --- | --- | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Máximo (ppm)         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | --- | --- | --- | --- | 0,09 | 0,06 | 0,20 |
| Percentil 95 % (ppm) | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | --- | --- | --- | --- | 0,09 | 0,06 | 0,20 |
| Percentil 99 % (ppm) | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | --- | --- | --- | --- | 0,06 | 0,05 | 0,06 |
| % detectables        | 2,0  | 5,0  | 24,8 | 17,3 | 58,8 | --- | --- | --- | --- | 97,6 | 89,5 | 98,8 |

| Vientos abajo        | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct   | Nov  | Dic  |
|----------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|
| N datos              | 252  | 215  | 207  | 261  | 34   | --- | --- | --- | --- | 216   | 228  | 250  |
| Promedio (ppm)       | 0,06 | 0,11 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | --- | --- | --- | --- | 0,09  | 0,16 | 0,17 |
| Máximo (ppm)         | 1,14 | 2,48 | 2,03 | 2,63 | 0,28 | --- | --- | --- | --- | 1,03  | 3,72 | 1,38 |
| Percentil 95 % (ppm) | 1,14 | 2,48 | 2,03 | 2,63 | 0,28 | --- | --- | --- | --- | 1,03  | 3,72 | 1,38 |
| Percentil 99 % (ppm) | 0,31 | 0,51 | 0,45 | 0,30 | 0,24 | --- | --- | --- | --- | 0,29  | 0,35 | 0,40 |
| % detectables        | 59,6 | 75,4 | 88,9 | 90,0 | 97,1 | --- | --- | --- | --- | 100,0 | 99,6 | 99,6 |

\*No se pudieron calcular los promedios ya que el porcentaje de no detectables supera el 90 % y no es aplicable la guía de análisis de datos de la EPA.

En el siguiente gráfico se muestran los promedios vientos arriba y vientos abajo de la planta.



2. BENCENO, TOLUENO, O- XILENO Y ETILBENCENO: En el cuadro se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el total del año 2006.

| BTEX             | Benceno | Tolueno | Etilbenceno | o-Xileno |
|------------------|---------|---------|-------------|----------|
| % no detectables | 92,8    | 91,6    | 99,0        | 99,9     |
| Máximo (ppm)     | 0,220   | 0,670   | 0,052       | 0,014    |
| Promedio (ppm)   | ---     | ---     | ---         | ---      |

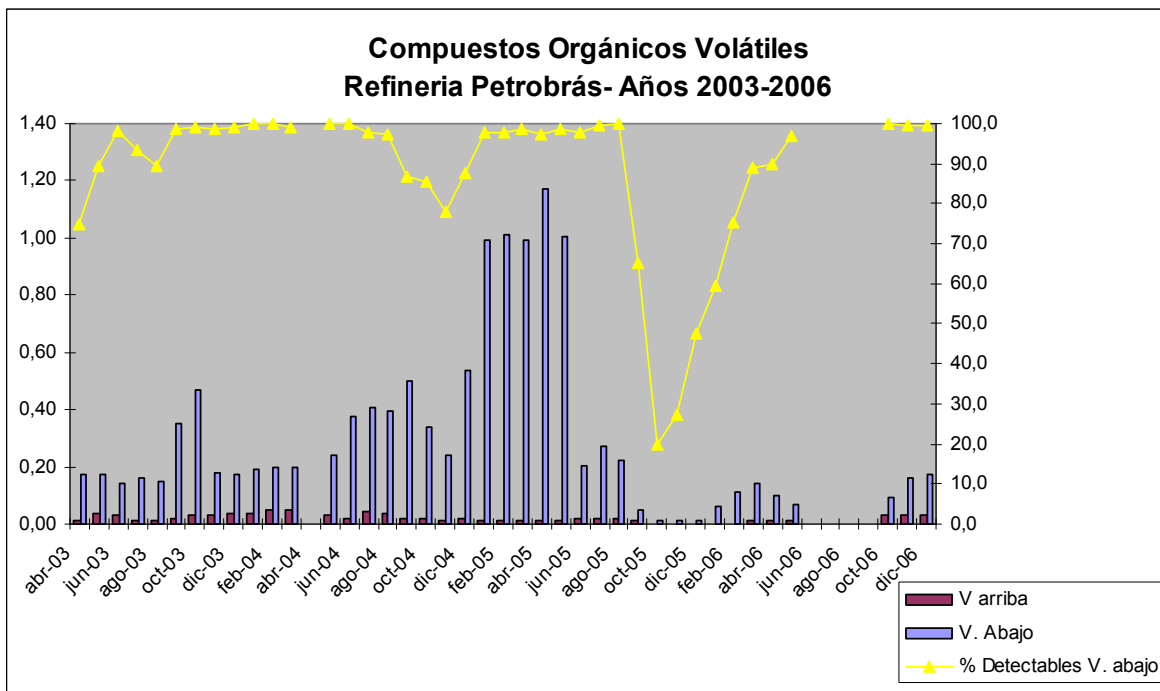
Los promedios anuales no pudieron ser calculados, ya que teniendo en cuenta la guía de análisis para datos no detectables de la USEPA, cuando el porcentaje de valores no detectables supera el 90 % ésta no es aplicable. En el caso de tolueno y xilenos la legislación vigente en la provincia de Buenos Aires establece niveles guía para 8 horas de exposición. Para el Xileno el máximo valor obtenido durante el año 2006 está muy por debajo del nivel guía. Respecto al Tolueno este nivel es superado en el caso del máximo valor obtenido en el año, tratándose de un dato puntual, con el cual si se evalúa la exposición durante las 8 horas (anteriores o posteriores) se obtiene un valor por debajo de 372 ppb.



## Comparación con resultados históricos

### COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC):

En el gráfico se presenta la variación temporal del período 2003-2006, donde se muestran promedios vientos arriba, promedios vientos abajo y porcentajes de datos detectables.



Se puede observar que los promedios se mantienen en los mismos niveles que se vienen registrando desde el segundo semestre de 2005. Sin embargo se aprecia que se ha elevado el porcentaje de valores detectables, influenciado por el incremento de datos con valores cercanos al límite de detección del equipo, que de todas maneras no producen un incremento en los promedios mensuales.

**BENCENO, TOLUENO, O-XILENO Y ETILBENCENO:**

Se presentan las tablas con los valores obtenidos durante el período 2003-2004.

| <b>BTX 2003-2004</b>    | <b>Benceno</b> | <b>Tolueno</b> | <b>O-xileno</b> | <b>Etil-benceno</b> |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| <b>% no detectables</b> | 90             | 88,8           | 98,8            | 99,9                |
| <b>Máximo (ppm)</b>     | 0,819          | 0,731          | 0,314           | 0,398               |
| <b>Promedio (ppm)</b>   | 0,07           | 0,013          | *               | *                   |

| <b>BTEX</b>             | <b>Benceno</b> |         |         | <b>Tolueno</b> |         |         | <b>O-xileno</b> |         |         | <b>Etilbenceno</b> |         |         |
|-------------------------|----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
|                         | 2005           | Ene-Jun | Jul-Dic | 2005           | Ene-Jun | Jul-Dic | 2005            | Ene-Jun | Jul-Dic | 2005               | Ene-Jun | Jul-Dic |
| <b>% no detectables</b> | 64,9           | 34,3    | 100     | 69,6           | 44,5    | 97,8    | 99,9            | 99,3    | 100     | 84,1               | 71,1    | 99,2    |
| <b>Máximo (ppm)</b>     | 1,973          | 1,973   | < LD    | 0,956          | 0,956   | 0,062   | 1,694           | 1,694   | < LD    | 0,555              | 0,555   | 0,053   |
| <b>Promedio (ppm)</b>   | 0,021          | 0,141   | *       | 0,013          | 0,062   | *       | *               | *       | *       | *                  | 0,025   | *       |

**Conclusiones**

- ✓ Se mantiene la tendencia histórica en cuanto a la diferencia de un orden de magnitud en los promedios de VOC vientos arriba y vientos abajo de la planta, demostrando de esta manera el impacto ambiental sobre el sector periférico a la refinería.
  
- ✓ Debido al alto grado de resultados por debajo del límite de detección del equipo, no es posible estimar un valor promedio anual para el benceno que se pueda comparar con el nivel guía del decreto 3395/96. De todas maneras dicho valor es menor que 0,005 ppm (límite de detección del equipo), por lo tanto se puede decir que se mantiene la disminución observada desde el segundo semestre de 2005, respecto a los valores registrados en el período 2003-2004.
  
- ✓ Respecto al tolueno y xileno y en función de lo indicado en ítem Resultados Obtenidos, se considera que durante el año 2006 no se ha superado en ninguna oportunidad el nivel guía.

✓ Teniendo en cuenta que se carece de datos correspondientes a más de cuatro meses, del año 2006, se considera conveniente recopilar registros durante más tiempo a fin de evaluar la evolución temporal de los mismos.

### **III. Monitoreo de Cloruro de Vinilo Monómero (VCM) por Cromatografía Gaseosa-detector PID en la Periferia de las Plantas de Solvay Indupa.**

**Responsables del Monitoreo:** Guardia Móvil del CTE.

**Calibración del cromatógrafo:** Bioq. Leandro Lucchi (Matrícula Prof. 5402).

**Procesamiento de Datos:** Bioq. Leandro Lucchi (Matrícula Prof. 5402).

**Supervisión y evaluación técnica:** Lic. Marcelo Pereyra (Matrícula Prof. 4545). Bioq. Marcia Pagani (Matrícula Prof. 3900).

#### **Objetivo**

Evaluar la presencia en aire de cloruro de vinilo monómero, en la periferia de las Plantas de Solvay Indupa.

#### **Introducción**

El cloruro de vinilo monómero, VCM, es un compuesto organoclorado gaseoso a temperatura y presión ambientales, que se obtiene a partir del craqueo térmico del 1,2 dicloroetano, EDC y es utilizado en la fabricación de policloruro de vinilo, PVC, a partir de la reacción de polimerización del monómero. Las hojas de seguridad internacionales de VCM, *Material Safety Data Sheet*, MSDS, indican riesgos de inflamabilidad, toxicidad, reactividad y de efectos crónicos extremos asociados al VCM<sup>7</sup>. La Agencia de Protección Ambiental de USA, EPA, y la

<sup>7</sup> Código Federal de Regulaciones de USA, CFR 40, listado U403 de residuos tóxicos.

Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, IARC, han calificado al VCM como sustancia cancerígena comprobada<sup>8</sup>.

### **Marco Legal**

El Cloruro de Monómero Vinilo (VCM) está incluido como residuo especial en la Resolución 601/98 del Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial Nº 11720. No hay establecidas normas de calidad de aire, ni niveles guía de emisión en la legislación local, provincial ni nacional.

No obstante, y en función del objetivo de este monitoreo, se considera como referencia comparable, el valor de 0,033 ppm establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Australia, por tratarse de un valor límite para concentraciones perimetrales a las plantas productoras de VCM. No se registra otra normativa de estas características en la legislación internacional.

Como criterio convenido con la empresa, se ha adoptado el valor de 0,025 ppm para notificar a la empresa.

### **Metodología**

Período de monitoreo: 01/01/06 al 31/12/06.

Equipo utilizado: cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización, PID. Lámpara de 10,6 eV y columnas cromatográficas selectivas para VCM.

Método de referencia: EPA TO-14. Anexo C.

Límite de detección: 0,025 ppm con un ancho de ventana de 5% y utilizando gas carrier Nitrógeno, calidad AGA 5.5<sup>9</sup>.

Calibraciones: Se realizan calibraciones diarias utilizando gas patrón AGA certificado de concentración  $0,9 \pm 0,1$  ppm.

---

<sup>8</sup> Evaluación del Riesgo Carcinogénico en Humanos de Compuestos Químicos. Volumen 19. Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, IARC. Lyons. 1979.

<sup>9</sup> Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.

Procedimiento de muestreo: Se realizan monitoreos de rutina y monitoreos extras durante los 7 días de la semana, a cargo de la Guardia Móvil del Comité Técnico Ejecutivo.

Los monitoreos de rutina se realizan sistemáticamente y en tiempo real, 8 veces al día en distintos horarios, con 3 determinaciones cromatográficas por rondín, por lo que se realizan 24 mediciones al día. Asimismo, en las oportunidades en las cuales se detecta VCM se hacen análisis reiterados para evaluar la persistencia o no del contaminante.

Además de los monitoreos de rutina se efectúan monitoreos adicionales en todas aquellas oportunidades en las cuales se informan variaciones operativas de las plantas de VCM o de PVC.

En cada caso se tienen siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de velocidad y dirección de viento, de tal manera de realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Solvay Indupa, a partir de los datos suministrados por la propia estación meteorológica instalada en la sede del CTE.

Procesamiento de datos: Se aplica la "Guía para análisis de datos con valores no detectables" de la EPA<sup>10</sup>, que fija diferentes metodologías para evaluar la población de datos teniendo en cuenta los valores no detectables. (Ver Anexo B).

Notificación de resultados: Toda vez que el promedio de las 3 determinaciones del rondín resultan superiores a 0,025 ppm, se comunica en forma inmediata a las plantas de VCM y PVC, a fin que estas investiguen la causa y tomen las medidas correctivas y mitigatorias que correspondan. Diariamente se remite por medio de un correo electrónico los resultados obtenidos durante las 24 horas anteriores. Semanalmente la empresa remite un informe sobre las causas que dieron origen a las emisiones

Anualmente se elabora un informe, que es remitido a la Secretaría de Política Ambiental, como autoridad de aplicación respecto al otorgamiento del Permiso

---

<sup>10</sup> EPA QA/G-9. QA00 Update. USA 2000.

de Descarga de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera. Este informe la SPA lo considera para la evaluación de la renovación de dicho permiso.

### **Resultados anuales**

En estos 12 meses de monitoreo, el CTE ha realizado un total de 6944 mediciones para la determinación de Cloruro de Vinilo gaseoso, alrededor de las plantas productivas de PVC y VCM de Solvay Indupa<sup>11</sup>.

En el Anexo A se informan detalladamente los resultados de los doce meses de mediciones.

Del total de estas 6944 mediciones, el 87.30% (6062 determinaciones) resultaron menores al límite de detección del método analítico empleado (0.025 ppm), mientras que su complemento, el 12.70% (882 mediciones) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0.025 y 3,167 ppm.

Ciertas direcciones de viento, (ONO – O – OSO – SO) obligaron al CTE a realizar mediciones sobre las áreas pobladas de Ingeniero White, en donde se realizaron un total de 1433 mediciones, que representan un 20.6 % sobre el total de los datos anuales. De estos 1433 análisis, 99 resultaron en valores mayores al límite de detección lo que representa un 1.4 % sobre el total de los datos generales.

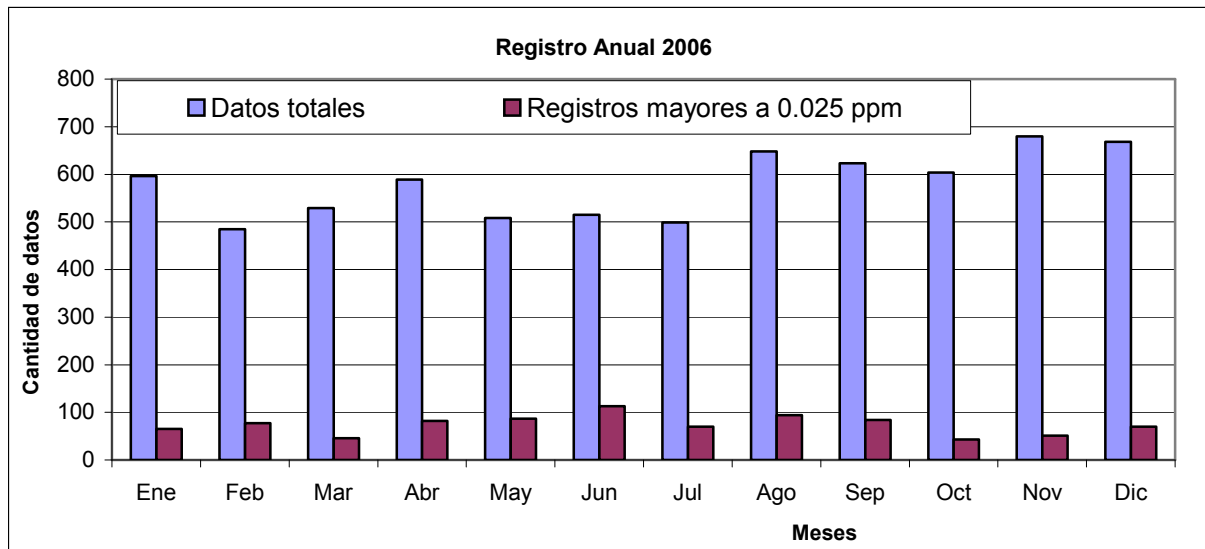
---

<sup>11</sup> En el Anexo se presentan los resultados mensuales de cada campaña de monitoreo.

En la siguiente Tabla se muestran los diferentes valores obtenidos en este período:

| AÑO 2006                      | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Registro total de datos       | 596   | 485   | 529   | 589   | 508   | 515   | 499   | 648   | 623   | 604   | 680   | 668   |
| Cantidad datos detectables    | 65    | 77    | 46    | 82    | 87    | 113   | 70    | 94    | 84    | 43    | 51    | 70    |
| Porcentaje no detectables (%) | 89,10 | 84,10 | 91,30 | 86,10 | 82,90 | 78,10 | 86,00 | 85,50 | 86,50 | 92,90 | 92,50 | 89,50 |
| Máximo                        | 0,196 | 0,345 | 0,583 | 0,339 | 0,549 | 0,625 | 0,532 | 0,223 | 0,214 | 0,540 | 0,311 | 3,167 |
| Datos zona Urbana             | 76    | 55    | 91    | 123   | 115   | 137   | 137   | 153   | 149   | 126   | 115   | 156   |
| Detectables zona Urbana       | 0     | 4     | 2     | 10    | 2     | 17    | 13    | 18    | 10    | 10    | 4     | 9     |
| Percentil 75                  | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. |
| Percentil 85                  | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. | <L.D. |
| Percentil 95                  | 0,047 | 0,078 | 0,04  | 0,056 | 0,115 | 0,09  | 0,068 | 0,061 | 0,048 | 0,044 | 0,036 | 0,082 |
| Percentil 98                  | 0,078 | 0,148 | 0,077 | 0,079 | 0,219 | 0,165 | 0,127 | 0,091 | 0,078 | 0,122 | 0,088 | 0,195 |
| Percentil 99                  | 0,106 | 0,234 | 0,109 | 0,118 | 0,454 | 0,202 | 0,221 | 0,135 | 0,106 | 0,24  | 0,153 | 0,357 |

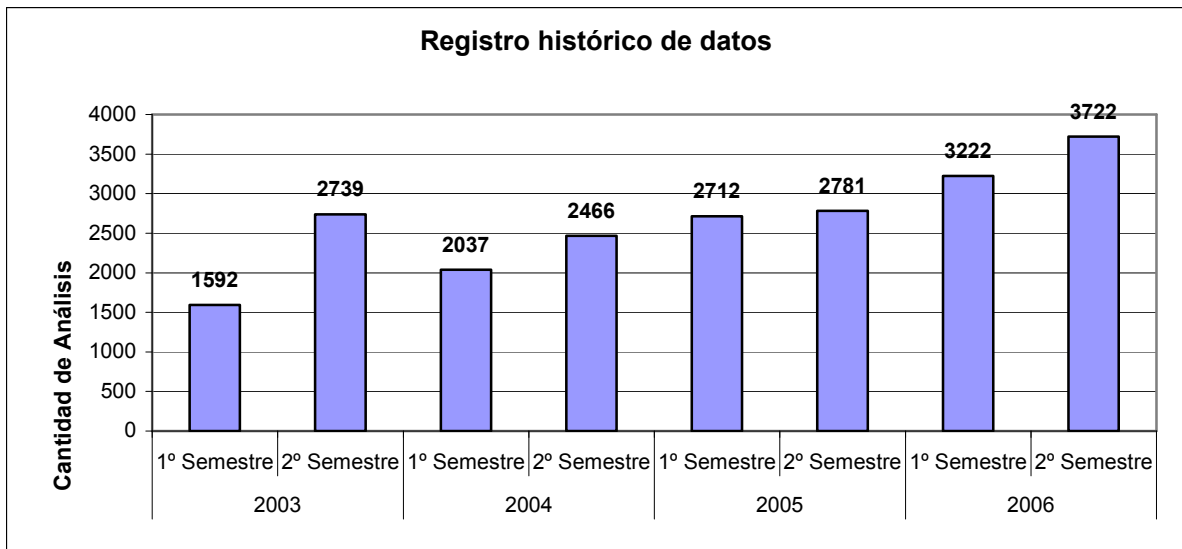
La representación gráfica nos muestra:



Aplicando el mismo procedimiento, que el empleado para cada uno de los meses analizados, observamos que, el 87.30 % (promedio) de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que se considera, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado para nuestra evaluación anual 2006, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.033 ppm.**

**Discusión de resultados**

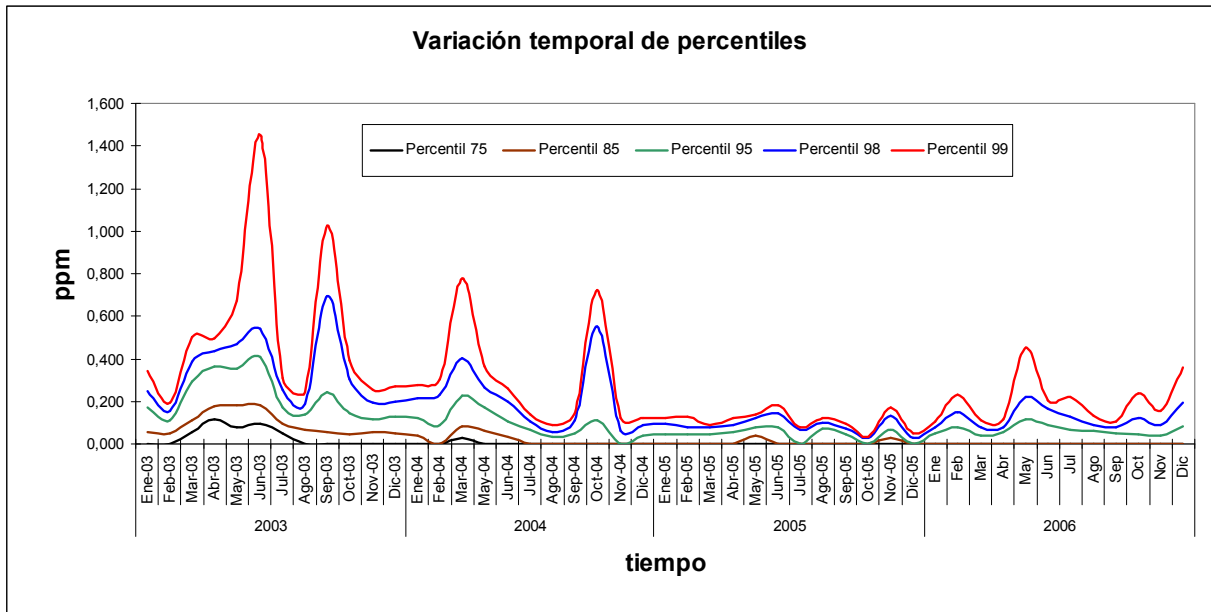
a. En la revisión histórica de los datos obtenidos por el CTE, se observa que a lo largo del tiempo de monitoreo hay variaciones en el número de mediciones. Los monitoreos sistemáticos se iniciaron en el 1º semestre de 2003, alcanzando 1592 determinaciones semestrales. Posteriormente se ve un marcado incremento del registro de datos, debido a que se fue intensificado progresivamente el Programa de Monitoreo de VCM, periférico a las plantas de Solvay Indupa. La frecuencia del monitoreo, se incrementó un 100% respecto al 1º semestre de 2003, alcanzando así, las 3222 determinaciones en el 1º semestre de 2006. En el 2º semestre de 2006 esta tendencia continuó en aumento, alcanzando los 3722 análisis realizados, marcando un máximo de 680 mediciones en el mes de noviembre:



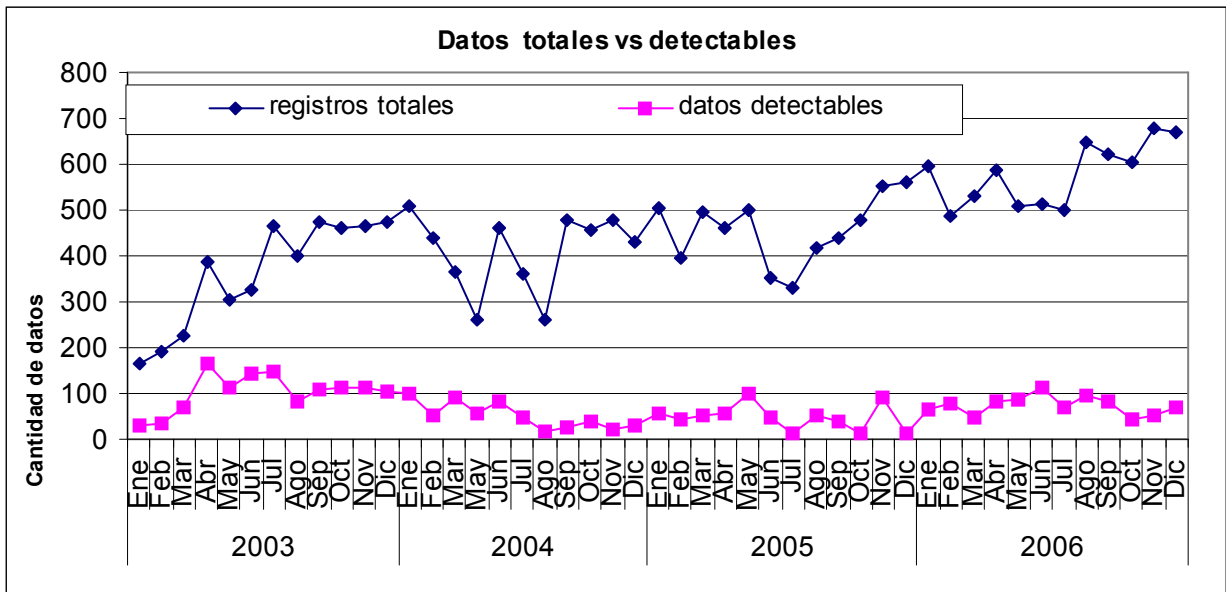
b. Por otra parte, la variación temporal de las concentraciones de VCM presenta los siguientes valores anuales: durante el año 2003 se registró un percentil 90, **P<sub>90</sub> = 0,129 ppm**, y para el año 2004, el percentil informado fue **P<sub>90</sub> = 0.040 ppm**. En el período de 2005, **P<sub>90</sub> = 0.027 ppm**, para el período 2006 evaluado en este informe, el percentil resulta ser, **P<sub>90</sub> = 0.033 ppm**:



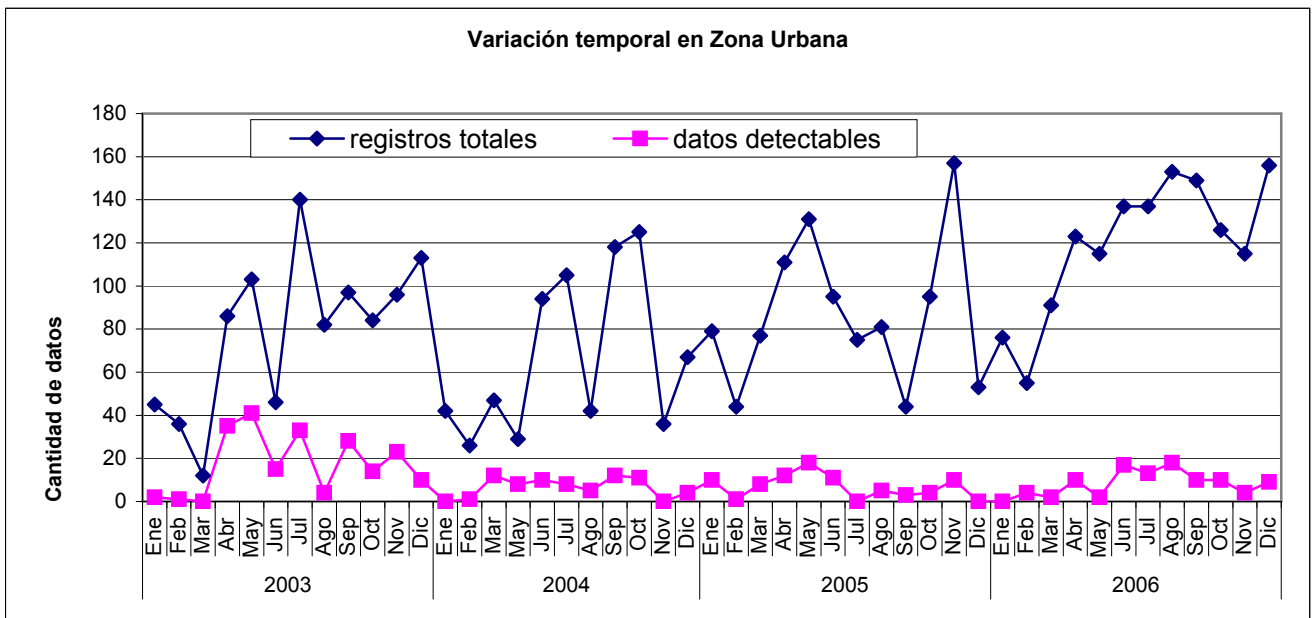
| Comparación de percentiles anuales |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Año 2003                           | <b>P<sub>90</sub> = 0,129</b> |
| Año 2004                           | <b>P<sub>90</sub> = 0.040</b> |
| Año 2005                           | <b>P<sub>90</sub> = 0.027</b> |
| Año 2006                           | <b>P<sub>90</sub> = 0.033</b> |



- c. Se observa en general, una tendencia a la disminución de registros con valores detectables de VCM: 28%; 12.7% y 10.56% durante los años 2003, 2004 y 2005, respectivamente. Para el 2006, se incrementó sensiblemente, alcanzando el 12.70%, como se observa en el siguiente gráfico:



d. Los valores detectados en la zona urbana presentan una notable disminución de ocurrencia de VCM en aire ambiente: 22%, 9,7% y 7,1% durante los años 2003, 2004 y 2005, respectivamente y 6.9% en el transcurso del 2006:



## **Conclusiones**

En base a los resultados obtenidos y observando la tendencia desde el año 2003 se puede concluir que el monitoreo de cloruro de vinilo monómero es efectivo como estrategia de control de las emisiones difusas del contaminante.

Si bien en el año 2006 se produjo un incremento respecto al año 2005 tanto en el percentil 90 como en el porcentaje de detectables, continúa siendo inferior a los valores registrados en 2003 y 2004 y continúa la tendencia en cuanto a disminución en valores detectados en zona urbana

Respecto al valor de referencia de la Agencia de Protección de Australia, el 90 % de los registros obtenidos están debajo de ese nivel

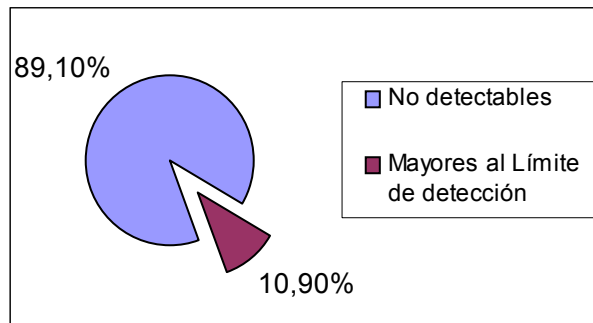
Se considera necesario complementar estos monitoreos con inspecciones a las plantas a fin de verificar y solicitar las medidas correctivas necesarias para minimizar las emisiones gaseosas de vcm.

**ANEXO A**

**MES DE ENERO**

Los resultados presentados corresponden a 596 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>12</sup>.

Del total de 596 análisis efectuados el 89.1 % (531 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 10.9% restante (65 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm y 0.196 ppm.



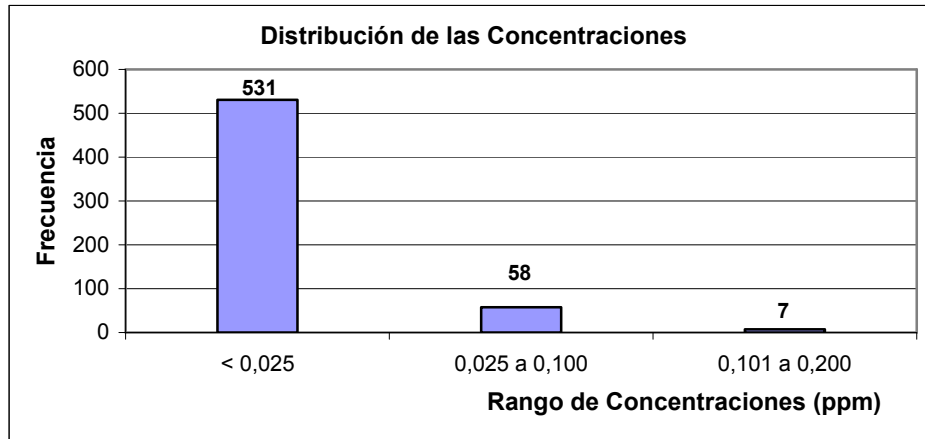
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla A y Gráfico A:

Tabla A

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 531        | 89,1%      |
| 0,025 a 0,100                  | 58         | 9,7%       |
| 0,101 a 0,200                  | 7          | 1,2%       |
| Total                          | 596        |            |

<sup>12</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico A



De los resultados se observa, que el 89.1% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.026 ppm**.

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 76 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, no se obtuvieron resultados positivos.

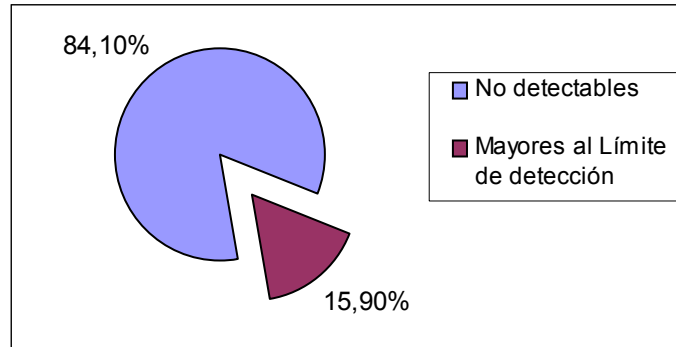
## MES DE FEBRERO

Los resultados presentados corresponden a 486 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>13</sup>.

Del total de 486 análisis efectuados el 84.1 % (408 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 15.9% restante (77 análisis) se obtuvieron

<sup>13</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

valores que oscilaron entre 0,025 ppm y 0.345 ppm.

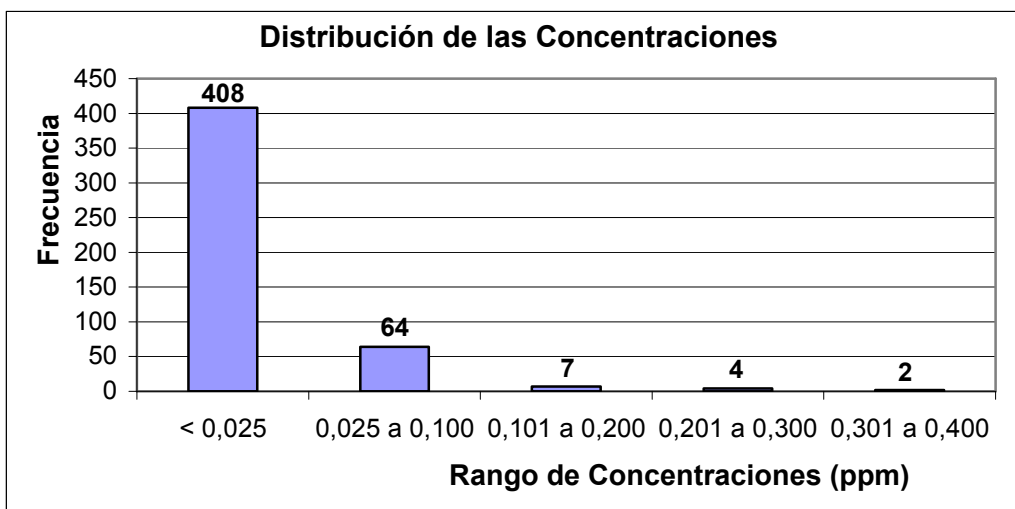


La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla B y Gráfico B:

Tabla B

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 408        | 84,1%      |
| 0,025 a 0,100                  | 64         | 13,2%      |
| 0,101 a 0,200                  | 7          | 1,5%       |
| 0,201 a 0,300                  | 4          | 0,8%       |
| 0,301 a 0,400                  | 2          | 0,4%       |
| Total                          | 485        |            |

Gráfico B



De los resultados se observa, que el 84.1% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 85, **P<sub>85</sub>=0.027 ppm**.

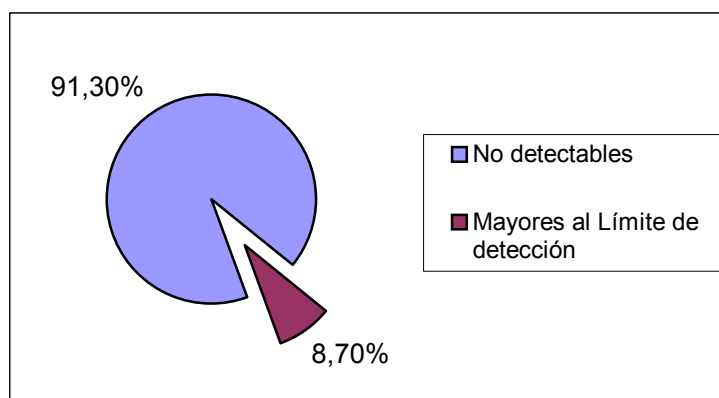
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 55 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 4 determinación se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.025 ppm y 0.047 ppm).

### MES DE MARZO

Los resultados presentados corresponden a 529 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>14</sup>.

Del total de 529 análisis efectuados el 91.3 % (483 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 8.7% restante (46 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm y 0.583 ppm.



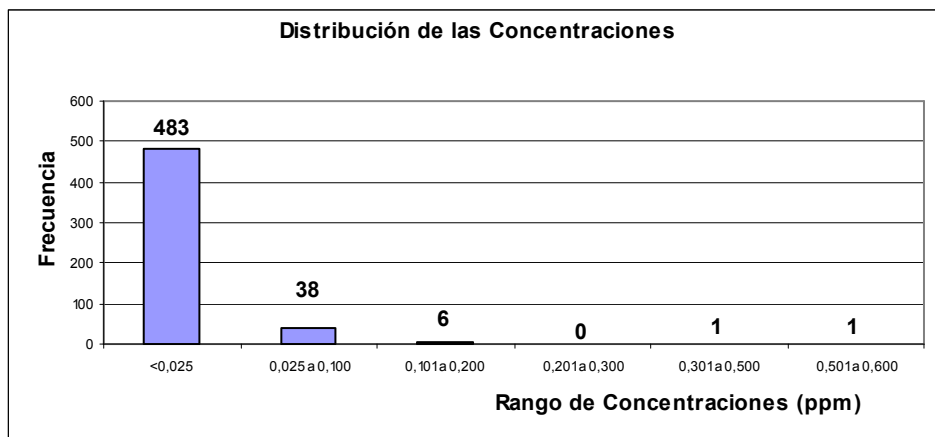
<sup>14</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla C y Gráfico C:

Tabla C

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 483        | 91,3%      |
| 0,025 a 0,100                  | 38         | 7,2%       |
| 0,101 a 0,200                  | 6          | 1,1%       |
| 0,201 a 0,300                  | 0          | 0,0%       |
| 0,301 a 0,500                  | 1          | 0,2%       |
| 0,501 a 0,600                  | 1          | 0,2%       |
| Total                          | 529        |            |

Gráfico C



De los resultados se observa, que el 91.3% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que no es posible aplicar ninguno de los métodos de la Guía de Valores Detectables de la EPA para estimar el promedio de la población de datos. Para el período de monitoreo informado, resulta que el Percentil 90 es menor al límite de detección instrumental (0,025 ppm) y el Percentil 95, **P<sub>95</sub>=0.040 ppm**.

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

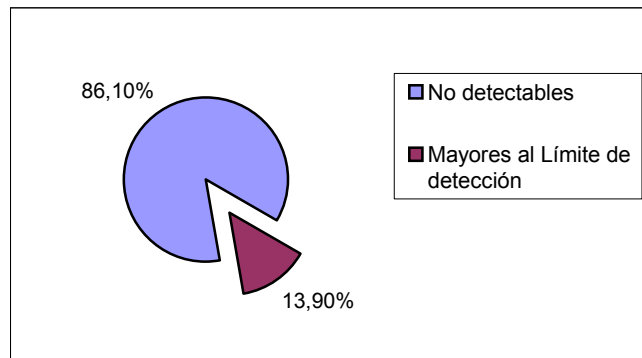


De las 91 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 2 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.046 ppm y 0.080 ppm).

### MES DE ABRIL

Los resultados presentados corresponden a 589 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>15</sup>.

Del total de 589 análisis efectuados el 86.1 % (407 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 13.9% restante (82 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,026 ppm y 0.339 ppm.



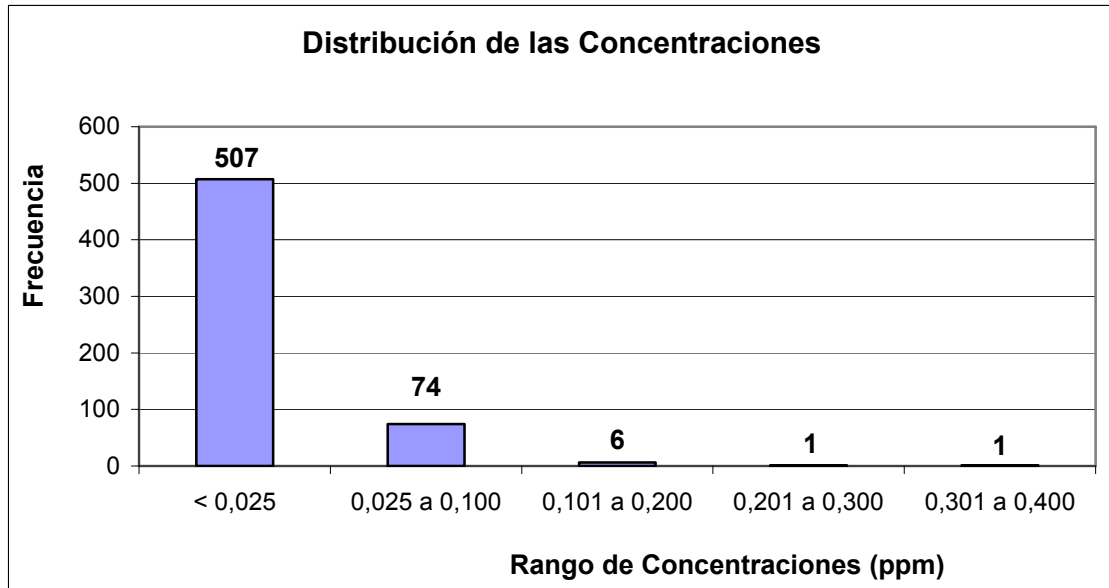
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla D y Gráfico D:

Tabla D

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 507        | 86,1%      |
| 0,025 a 0,100                  | 74         | 12,6%      |
| 0,101 a 0,200                  | 6          | 1,0%       |
| 0,201 a 0,300                  | 1          | 0,15%      |
| 0,301 a 0,400                  | 1          | 0,15%      |
| Total                          | 589        |            |

<sup>15</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico D



De los resultados se observa, que el 86.1% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.035 ppm**.

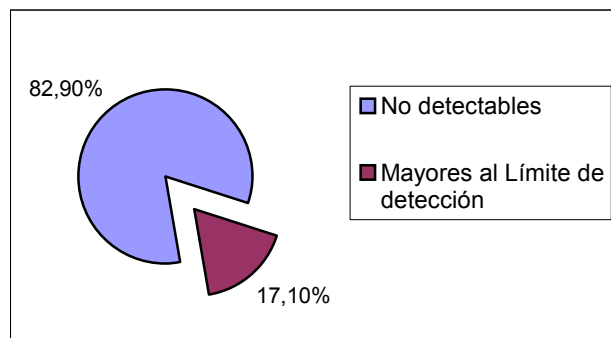
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 123 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 10 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.026 ppm y 0.096 ppm).

## MES DE MAYO

Los resultados presentados corresponden a 508 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>16</sup>.

Del total de 508 análisis efectuados, el 82.9 % (421 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 17.1% restante (87 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,028 ppm y 0.549 ppm.



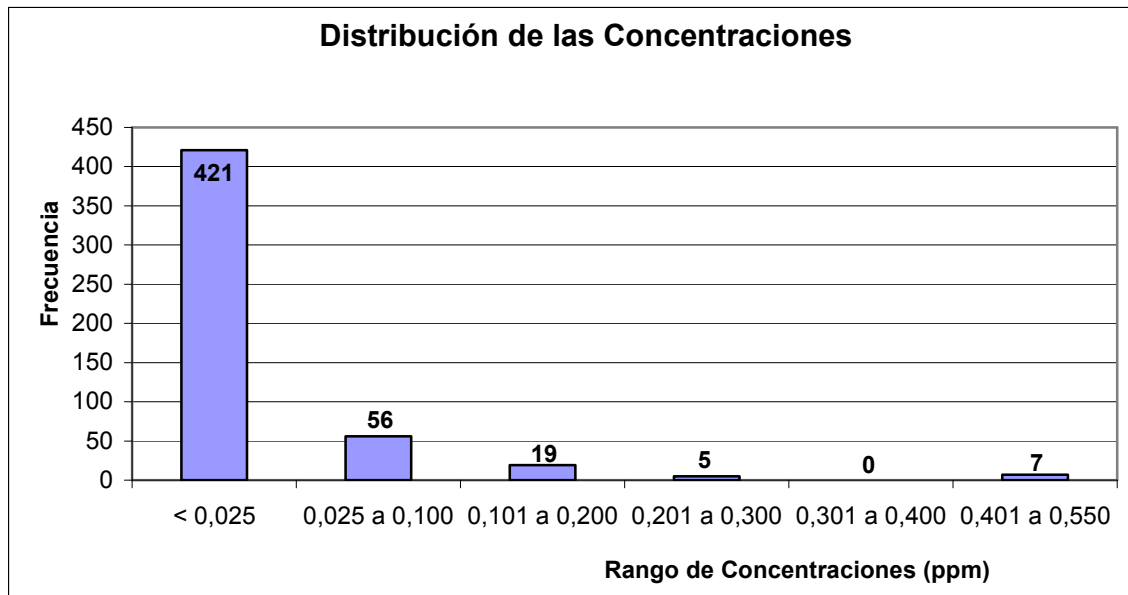
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla E y Gráfico E:

Tabla E

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 421        | 82,90%     |
| 0,025 a 0,100                  | 56         | 11,02%     |
| 0,101 a 0,200                  | 19         | 3,70%      |
| 0,201 a 0,300                  | 5          | 1,00%      |
| 0,301 a 0,400                  | 0          | 0,00%      |
| 0,401 a 0,550                  | 7          | 1,38%      |
| Total                          | 508        |            |

<sup>16</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico E



De los resultados se observa, que el 82.9% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el percentil 85, **P<sub>85</sub> = 0.036 ppm.**

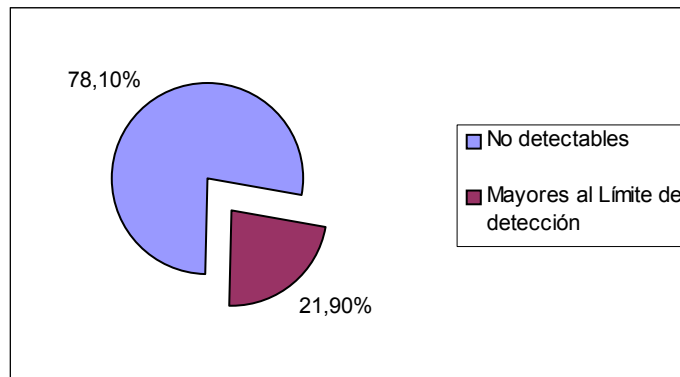
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 115 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 2 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0.028 ppm y 0.053 ppm).

## MES DE JUNIO

Los resultados presentados corresponden a 515 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral.

Del total de 515 análisis efectuados, el 78.1 % (402 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 21.9% restante (113 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,027 ppm y 0.652 ppm.

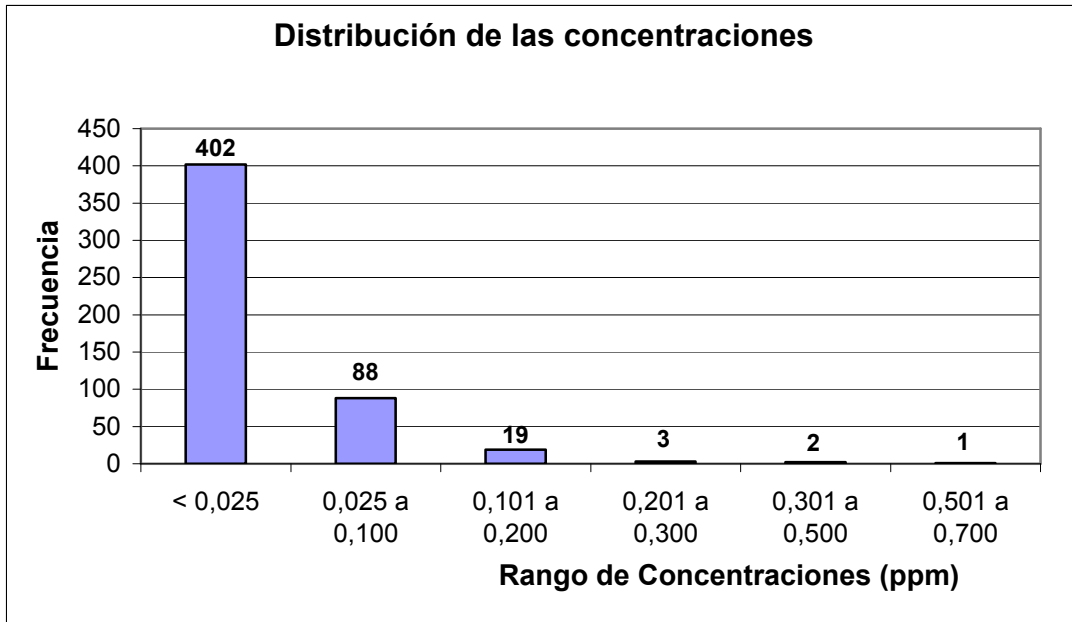


La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla F y Gráfico F:

Tabla F

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 402        | 78,1%      |
| 0,025 a 0,100                  | 88         | 17,1%      |
| 0,101 a 0,200                  | 19         | 3,7%       |
| 0,201 a 0,300                  | 3          | 0,6%       |
| 0,301 a 0,500                  | 2          | 0,3%       |
| 0,501 a 0,700                  | 1          | 0,2%       |
| Total                          | 515        |            |

Gráfico F



De los resultados se observa, que el 78.1% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 80, **P<sub>80</sub>=0.027 ppm**

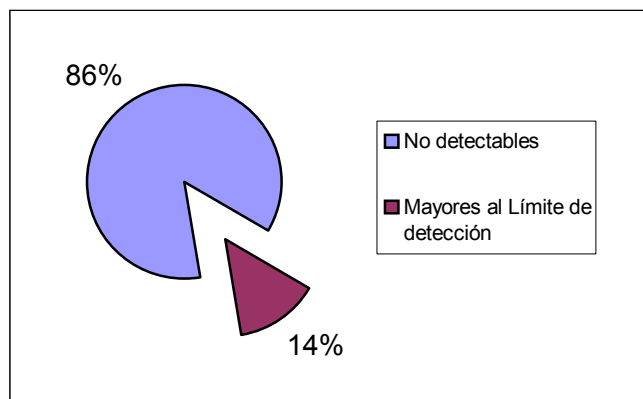
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 137 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 17 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0.028 ppm y 0.190 ppm).

## MES DE JULIO

Los resultados presentados corresponden a 499 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>17</sup>.

Del total de 499 análisis efectuados el 86% (429 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 14% restante (70 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm y 0.532 ppm.



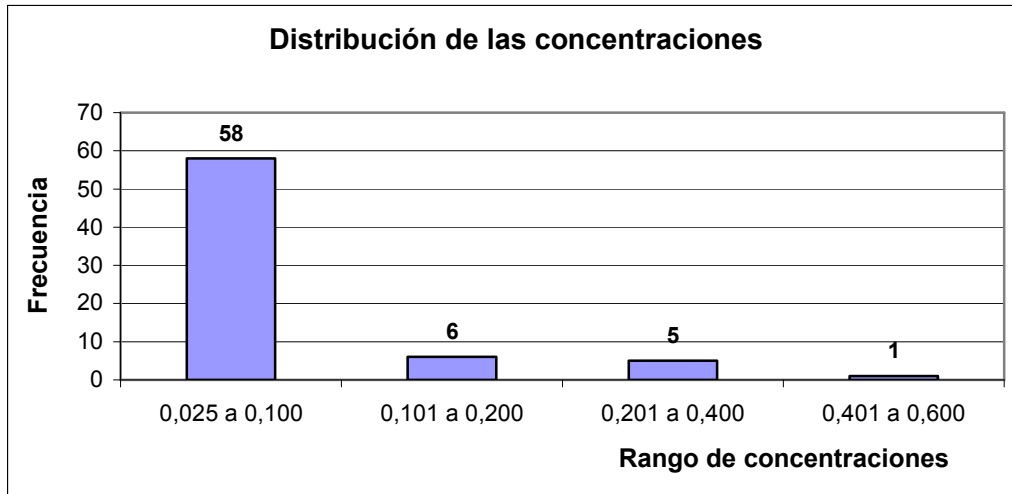
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla A y Gráfico A:

Tabla A

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 429        | 86,0%      |
| 0,025 a 0,100                  | 58         | 11,6%      |
| 0,101 a 0,200                  | 6          | 1,2%       |
| 0,201 a 0,400                  | 5          | 1,0%       |
| 0,401 a 0,600                  | 1          | 0,2%       |
| Total                          | 499        |            |

<sup>17</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico A



De los resultados se observa, que el 86% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.037 ppm**.

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 137 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 13 determinaciones se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.025 y 0.532 ppm).

### MES DE AGOSTO

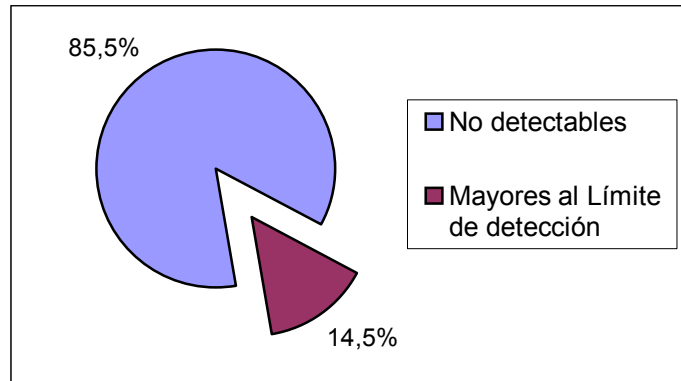
Los resultados presentados corresponden a 648 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>18</sup>.

Del total de 648 análisis efectuados el 85.5 % (554 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 14.5% restante (94 análisis) se obtuvieron

<sup>18</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.



valores que oscilaron entre 0,025 y 0.223 ppm.

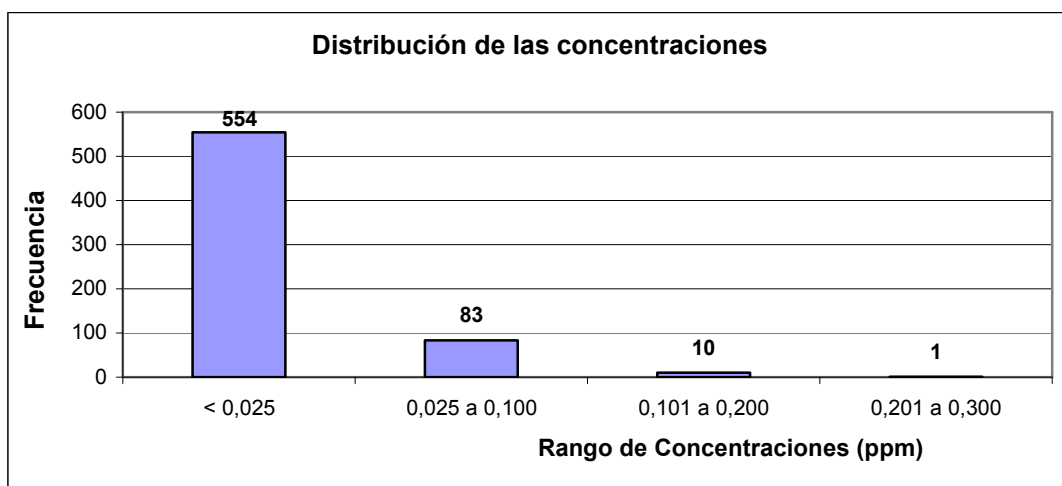


La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla B y Gráfico B:

Tabla B

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 554        | 85,5%      |
| 0,025 a 0,100                  | 83         | 12,8%      |
| 0,101 a 0,200                  | 10         | 1,5%       |
| 0,201 a 0,300                  | 1          | 0,2%       |
| Total                          | 648        |            |

Gráfico B



De los resultados se observa, que el 85.5% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.039 ppm**.

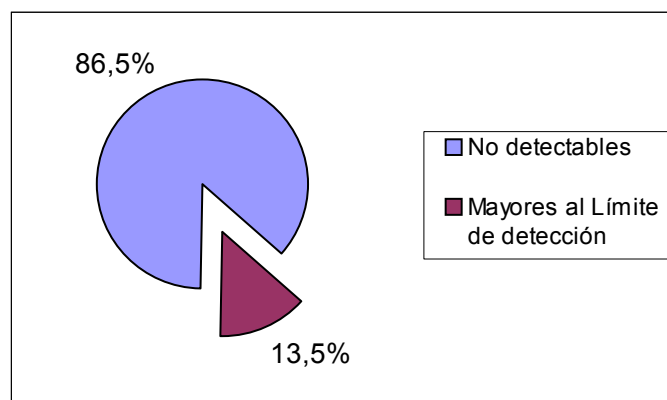
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 153 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 18 determinaciones se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.026 ppm y 0.177 ppm).

### MES DE SEPTIEMBRE

Los resultados presentados corresponden a 623 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>19</sup>.

Del total de 623 análisis efectuados el 86.5 % (539 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 13.5% restante (84 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm y 0.214 ppm.



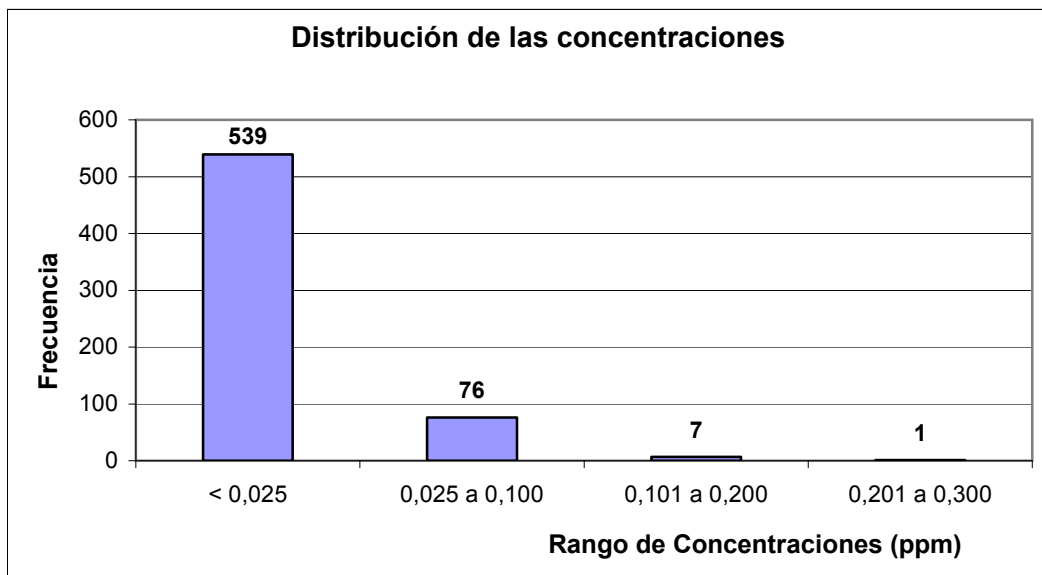
<sup>19</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla C y Gráfico C:

Tabla C

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 539        | 86,5%      |
| 0,025 a 0,100                  | 76         | 12,2%      |
| 0,101 a 0,200                  | 7          | 1,1%       |
| 0,201 a 0,300                  | 1          | 0,2%       |
| Total                          | 623        |            |

Gráfico C



De los resultados se observa, que el 86.5% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.031 ppm**.

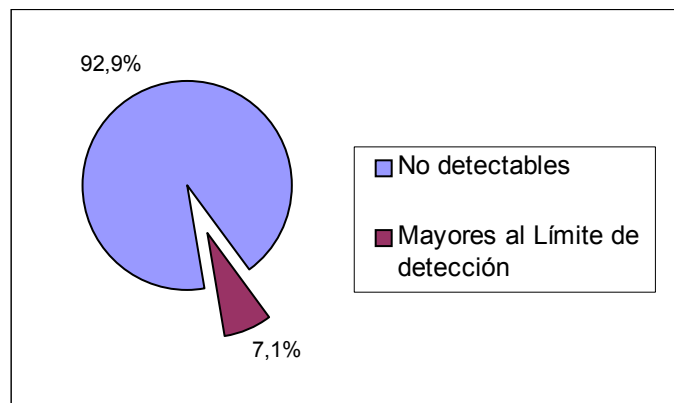
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 149 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 10 determinaciones se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.025 ppm y 0.049 ppm).

### MES DE OCTUBRE

Los resultados presentados corresponden a 604 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>20</sup>.

Del total de 604 análisis efectuados el 92.9 % (561 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 7.1% restante (43 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,026 ppm y 0.540 ppm.



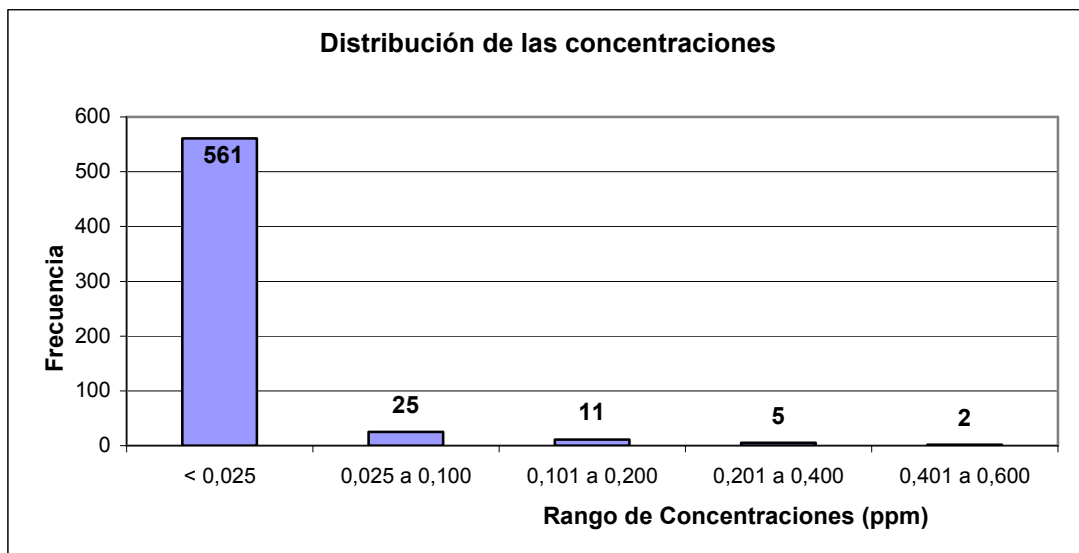
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla D y Gráfico D:

<sup>20</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Tabla D

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 561        | 92,9%      |
| 0,025 a 0,100                  | 25         | 4,2%       |
| 0,101 a 0,200                  | 11         | 1,8%       |
| 0,201 a 0,400                  | 5          | 0,8%       |
| 0,401 a 0,600                  | 2          | 0,3%       |
| Total                          | 604        |            |

Gráfico D



De los resultados se observa, que el 92.9% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que no es posible aplicar ninguno de los métodos de la Guía de Valores Detectables de la EPA para estimar el promedio de la población de datos. Para el período de monitoreo informado, resulta que el Percentil 90 es menor al límite de detección instrumental (0,025 ppm) y el percentil 95, **P<sub>95</sub>=0.044 ppm**.

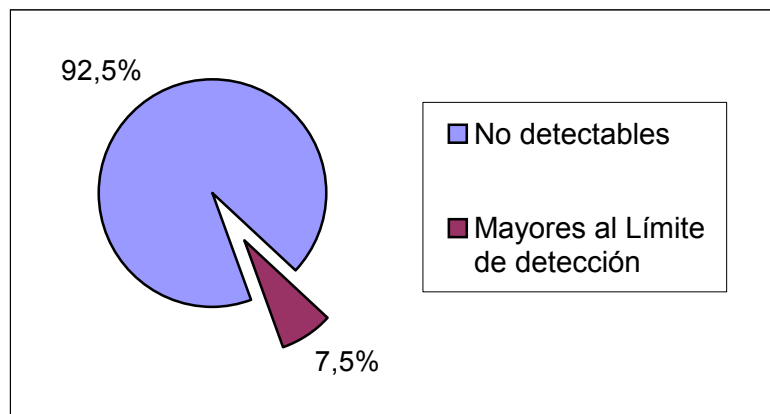
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 126 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 10 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (los valores oscilaron entre 0.034 ppm y 0.540 ppm).

### MES DE NOVIEMBRE

Los resultados presentados corresponden a 680 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral<sup>21</sup>.

Del total de 680 análisis efectuados, el 92.5 % (629 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 7.5% restante (51 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0.025 ppm y 0.311 ppm.



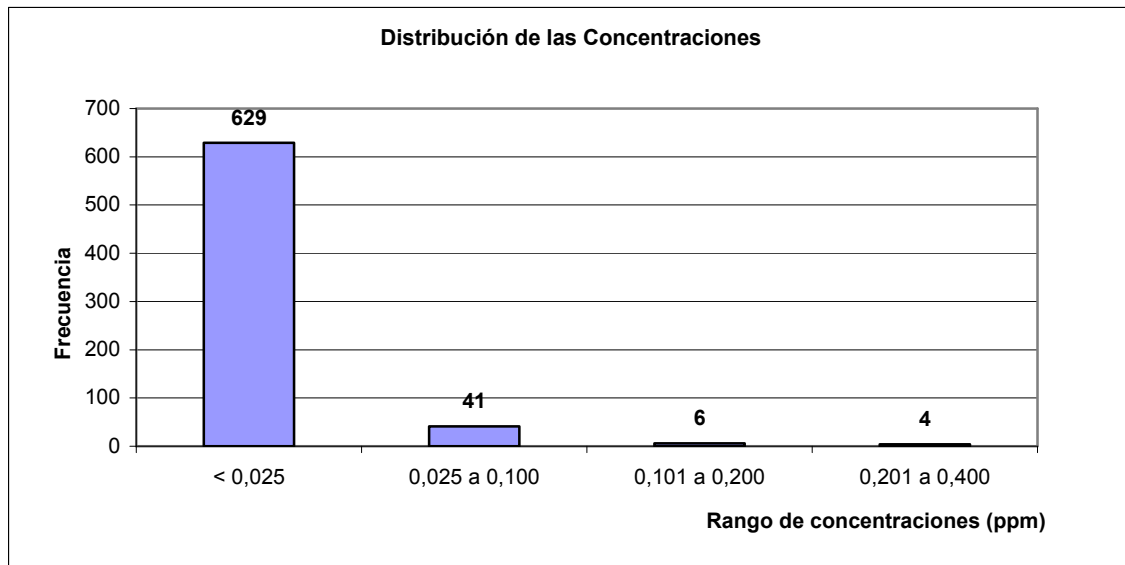
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla E y Gráfico E:

Tabla E

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 629        | 92,5%      |
| 0,025 a 0,100                  | 41         | 6,0%       |
| 0,101 a 0,200                  | 6          | 0,9%       |
| 0,201 a 0,400                  | 4          | 0,6%       |
| Total                          | 680        |            |

<sup>21</sup> No se incluyen los datos de calibraciones sino exclusivamente los datos de muestras de aire ambiente perimetral.

Gráfico E



De los resultados se observa, que el 92.5% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos no es posible aplicar ninguno de los métodos de la Guía de Valores Detectables de la EPA para estimar el promedio de la población de datos. Para el período de monitoreo informado, resulta ser el percentil 90 menor al límite de detección instrumental (0,025 ppm) y el percentil 95, **P<sub>95</sub> = 0.036 ppm**.

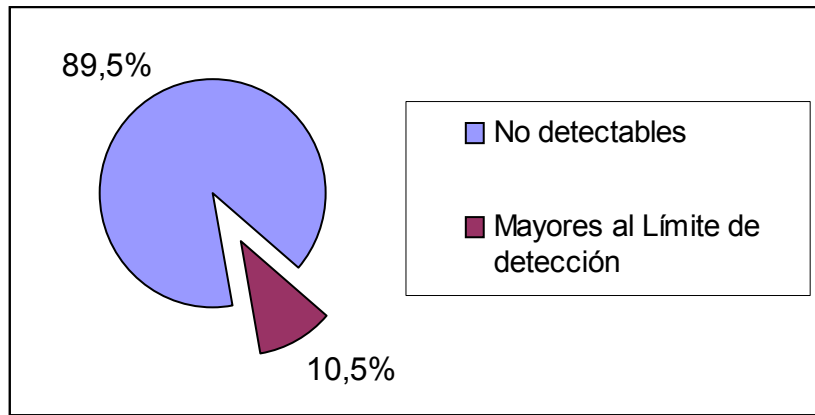
Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 115 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 4 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0.029 ppm y 0.064 ppm).

**MES DE DICIEMBRE**

Los resultados presentados corresponden a 668 análisis realizados durante el período informado sobre muestras puntuales de aire ambiente perimetral.

Del total de 668 análisis efectuados, el 89.5 % (598 análisis) no registró valores detectables, mientras que en el 10.9 % restante (70 análisis) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0.025 ppm y 3167 ppm.



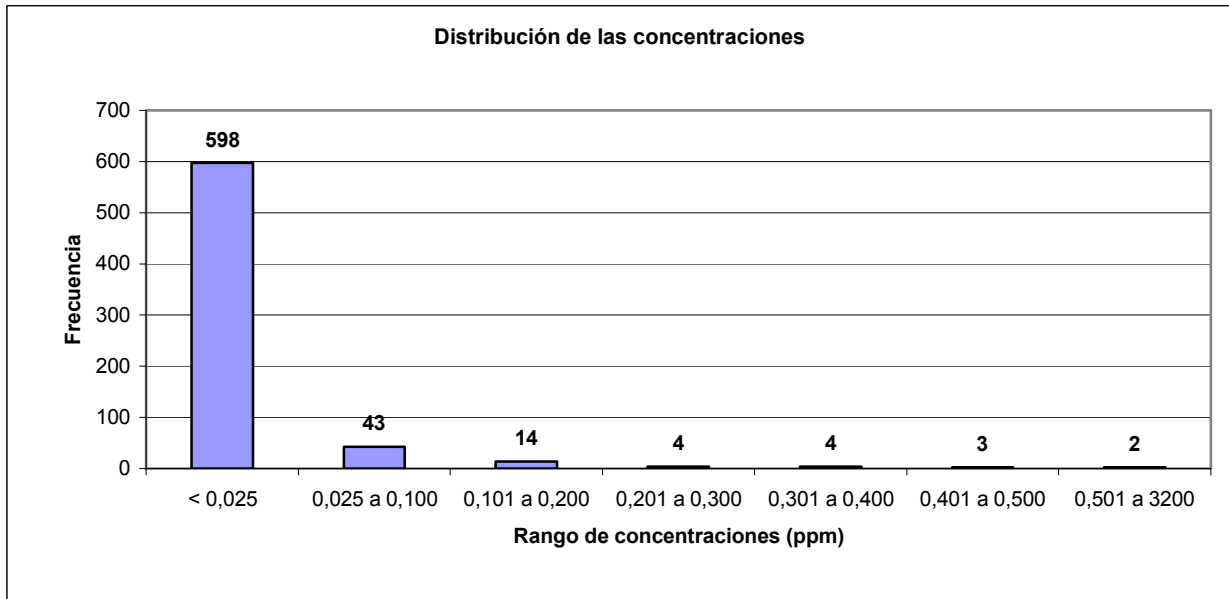
La distribución de valores en diferentes rangos de concentración se indica en la Tabla F y Gráfico F:

Tabla F

| Rango de Concentraciones (ppm) | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|------------|
| < 0,025                        | 598        | 89,50%     |
| 0,025 a 0,100                  | 43         | 6,40%      |
| 0,101 a 0,200                  | 14         | 2,10%      |
| 0,201 a 0,300                  | 4          | 0,60%      |
| 0,301 a 0,400                  | 4          | 0,60%      |
| 0,401 a 0,500                  | 3          | 0,50%      |
| 0,501 a 3200                   | 2          | 0,30%      |
| Total                          | 668        |            |



Gráfico F



De los resultados se observa, que el 89.5% de los datos se encuentran por debajo del límite de detección, 0.025 ppm, por lo que podemos considerar, según el Test de las Proporciones, que el percentil mayor al porcentaje de valores no detectables representa al promedio evaluado, es decir que para el período de monitoreo informado, resulta ser el Percentil 90, **P<sub>90</sub>=0.027 ppm**

Se observa una tendencia similar a la de meses anteriores, en donde el mayor porcentaje de datos corresponde a valores no detectables.

De las 156 mediciones realizadas en el sector poblado, por coincidencia con la dirección de viento, en 9 oportunidades se obtuvo un valor mayor al límite de detección (valores que oscilaron entre 0.032 ppm y 0.121 ppm).

## ANEXO B

### Guía para análisis de datos con valores no detectables

Los datos generados a partir de mediciones de concentraciones ambientales pueden caer por debajo del límite de detección (LD) del instrumento usado. Estas mediciones son los llamados *valores no detectables*.

Existe una gran variedad de caminos para evaluar estos datos, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

| No detectables (%) | Método Estadístico     |
|--------------------|------------------------|
| < 15               | Método de Substitución |
| 15-50              | Método Aitchison       |
| >50-90             | Test de Proporciones   |

Todos los procedimientos para el análisis de los datos con valores no detectables dependen de la cantidad de valores por debajo del límite de detección (LD).

#### **Método de Substitución (menos del 15 % de no detectables)**

Si una pequeña proporción de las observaciones son no detectables, (<15 %) estos valores pueden ser reemplazados por un valor pequeño, generalmente el límite de detección (LD) o LD/2. Se procede luego con la evaluación estadística.

#### **Método Aitchison (15 %- 50 % de no detectables)**

El Método de Aitchison es usado para ajustar el promedio y la varianza de los valores por encima del límite de detección.

Dados los valores  $x_1, x_2, \dots, x_m, \dots, x_n$  donde los primeros  $m$  valores están por encima del límite de detección (LD) y los  $(n-m)$  son los datos por debajo de LD.

El método consiste en:

1. Cálculo del promedio  $\bar{X}$  y la varianza  $S^2$  de los datos por encima del LD.
2. Cálculo del promedio ajustado mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{m}{n} \bar{X}$$

3. Cálculo de la varianza y desviación estándar ajustada mediante la siguiente fórmula

$$s^2 = \frac{m-1}{n-1} S^2 + \frac{m(n-m)}{n(n-1)} \bar{X}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

donde:

***m***: número de datos por encima del LD.

***n***: número de datos totales.

***n-m***: número de datos no detectables.

$\bar{X}$ : promedio de los datos por encima del LD.

$S^2$ : varianza de los datos por encima de LD.

$\bar{x}$ : promedio ajustado.

$s^2$ : varianza ajustada.

$s$ : desviación estándar.

### **Test de Proporciones (Mayor de 50 % de no detectables)**

Si más del 50 % de los valores están por debajo del LD para la evaluación de los datos se usa el Test de Proporciones.

Dado el promedio como parámetro de interés; se considera el percentil mayor al porcentaje de no detectables como la función estadística evaluada. Por ejemplo si existe un 67% de no detectables se considera el percentil 75 como promedio.

## **OPERACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO DE SIMULACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES DEL AIRE.**

Durante el año 2006 se realizó la gestión de una capacitación externa del software AERMOD, que permite la simulación de la dispersión de contaminantes de aire. Como se había informado en la auditoría anterior se trata de un tema complejo, que requiere una fuerte capacitación. Los datos a ingresar son: Inventario de emisiones de cada planta, datos de posicionamiento geográfico de cada equipo y base de datos meteorológicos, en un formato compatible con los requerimientos del software.

Por razones ajenas al CTE la gestión no concluyó y recientemente fue aprobada, por lo que será dictada a partir de julio de 2007.

**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprogramas:** Contaminantes del Agua.

**Objetivos del Subprograma:** Conocer en forma detallada las características de los vertidos de efluentes líquidos, generados por las industrias u otros orígenes, a los distintos cuerpos receptores.

**Responsables CTE:** Leandro Konopny (M.P.C.P.Q. 5520)

**Período:** Enero a diciembre 2006.

## Resumen del Plan de Trabajo

El plan integral de monitoreo formulado para el área del Polo Petroquímico y zona portuaria del Distrito de Bahía Blanca, y que abarca el período 2002–2006, comprende para el caso de los contaminantes del agua las actividades que se muestran en la siguiente tabla, donde se incluye además el cronograma de trabajo previsto para el presente año.

|   |   | Año 2006 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|---|---|----------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--|
|   |   | Enero    | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |  |
| <b>Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas</b> |   |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
| <b>CONTAMINANTES DEL AGUA</b>                       | Identificación de aportes   |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|   | Recopilación de muestras de los efluentes líquidos y de cuerpos superficiales.                          |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|   | Realización de los análisis de las muestras.  |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|   | Cotejo de los resultados de los análisis con los valores regulados por la legislación vigente.          |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|   | Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.  |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |
|   | Alimentación de una base de datos de efluentes líquidos con los resultados de los análisis practicados. |          |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |

El grado de cumplimiento del Subprograma fue del orden del 75 %.

En base a este plan de trabajo se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Se continuó el monitoreo de los efluentes líquidos vertidos por las empresas comprendidas en el área de aplicación de la Ley 12530 y también del Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico. Se presentan los protocolos de análisis de efluentes líquidos realizados en el área industrial entre los meses de enero y diciembre de 2006.
2. Se redactaron los procedimientos en lo que respecta a efluentes líquidos, y se redefinieron los parámetros a ser monitoreados en cada planta.

3. Se incrementó en un 30 % la frecuencia de muestreos respecto al año 2005, cubriéndose todas las plantas industriales y canal colector.
4. La totalidad de los resultados obtenidos fueron volcados a una base de datos que permite visualizar el inventario de aportes.

**Temas pendientes:**

1. Capacitar al personal, acerca de las técnicas de toma muestras, previendo tomar el curso correspondiente a los efectos de incluir al personal en el Registro Nacional de Tomadores de Muestras.
2. Lograr una mayor interacción con la Autoridad del Agua.
3. Actualizar la documentación relacionada con los vertidos de efluentes líquidos industriales y la elaboración de los inventarios.
4. En la Auditoria 6 se expresó "El muestreo de efluentes líquidos debe realizarse también en horarios nocturnos". Se prevé realizar a partir del segundo semestre de 2007.

**Dificultades encontradas:**

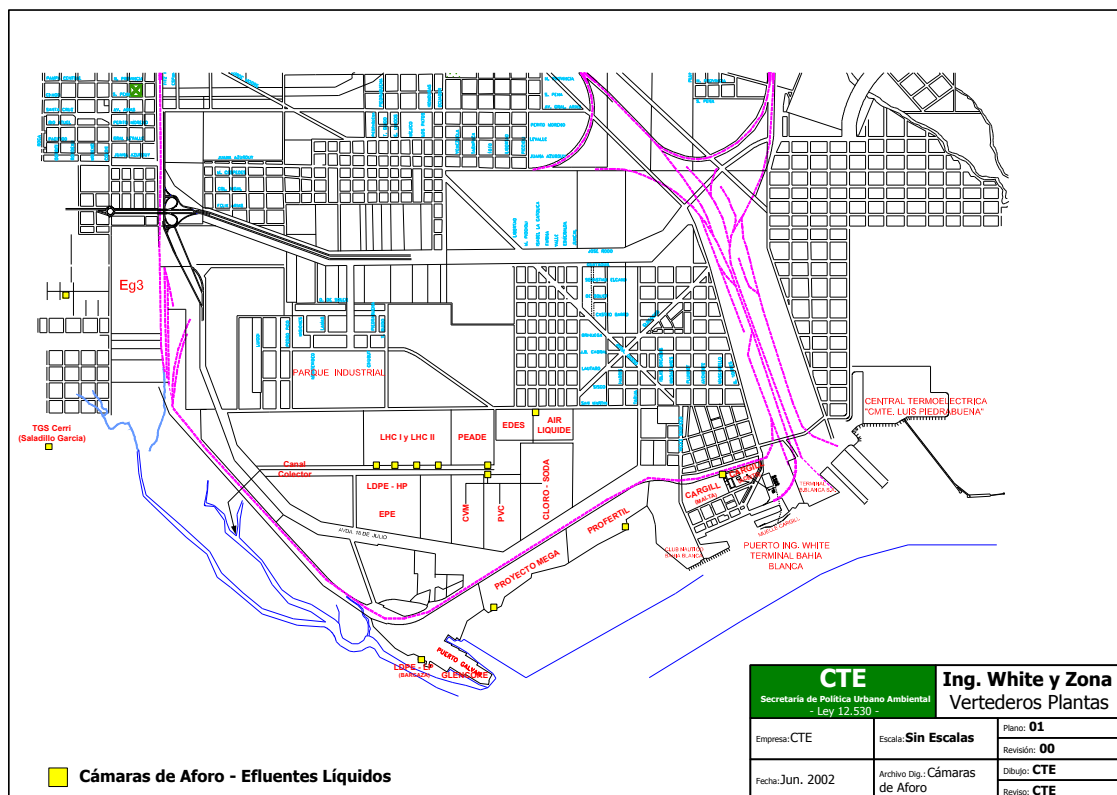
1. La dificultad en incrementar la frecuencia de muestreos debido cuestiones relacionadas al personal, camionetas, etc.

## CONTAMINANTES DEL AGUA

### I. Monitoreo de efluentes líquidos en las plantas industriales

Se analizan a continuación los monitoreos de efluentes líquidos llevados a cabo por el Comité Técnico Ejecutivo sobre las Empresas comprendidas en la ley 12.530, desde el mes de Enero hasta Diciembre de 2006. Los resultados analíticos se comparan con los valores de la Ley 5.965 (Decreto 3.970/90, Resolución 336/03).

Los muestreos se llevaron a cabo en las correspondientes cámaras tomamuestra y de aforo que las Empresas disponen para tal fin (Fig. N° 1). En esos sitios se efectúa además la medición del caudal vertido.



**Fig. N°1. Localización de los sitios de toma de muestra.**

Las distintas Empresas bajo la órbita del CTE cuentan con diferentes sistemas de vertido de sus efluentes, todos ellos con destino final la Ría de Bahía Blanca.



Podemos diferenciar cuatro tipos de descargas de efluentes industriales, que serán analizados independientemente de acuerdo al cuerpo receptor del vertido:

- 1- Al canal colector unificado del Polo Petroquímico.
- 2- Al arroyo Saladillo García.
- 3- Directamente a la Ría.
- 4- A la red cloacal.

1- Canal colector unificado del Polo Petroquímico.

El canal colector del Polo Petroquímico recibe los efluentes de las siguientes Empresas y los vuelca a la ría:

| Empresa       | PBB-Polisur | INDUPA     |
|---------------|-------------|------------|
| <b>Planta</b> | LHC I       | Cloro Soda |
|               | LHC II      |            |
|               | EPE         | VCM        |
|               | LDPE        |            |
|               | HDPE        | PVC        |

Solvay-Indupa posee un único punto de descarga unificado, al cual vierten los efluentes de las plantas de Cloro Soda, PVC y VCM.

Las dos plantas de craqueo, LHC I y II, poseen una única planta de tratamiento de efluentes oleosos, la cual descarga sus vertidos por la cámara de LHC I. El efluente de LHC II, fundamentalmente vierte al colector las purgas de las torres de enfriamiento y otros no oleosos (por esta razón difieren los parámetros analizados).

Lo mismo ocurre en las plantas de EPE y LDPE, en las cuales los efluentes oleosos son tratados en la planta de LDPE y vertidos por su punto de descarga. Los efluentes de EPE provienen fundamentalmente del sistema de purgas de las torres de enfriamiento y otros no oleosos.

### Conclusiones

La empresa Solvay-Indupa está en proceso de adecuación de los vertidos de su sistema de tratamiento de efluentes líquidos, que incluye la construcción de una nueva planta de tratamientos. Por ello puede apreciarse que algunos valores de Demanda Química de Oxígeno se encuentren fuera de la legislación vigente. El CTE está al tanto de la evolución de los trabajos.

### 2- Al arroyo Saladillo García

La planta de TGS-Cerri es la única empresa bajo la órbita del CTE que vierte sus efluentes al arroyo Saladillo García.

Se hace constar que los muestreos, dado que el vertido es discontinuo, no son realizados en la cámara de aforo final que se encuentra fuera del predio de la empresa, sino a la salida de la laguna facultativa de la planta de tratamiento de efluentes líquidos. **Por lo tanto los muestreos no se llevan a cabo en el sitio oficial de toma de muestras.**

### Conclusiones

Durante el año 2006 en ninguna oportunidad se registró (al momento de la inspección) vuelco de los efluentes líquidos. Por lo tanto no fue posible tomar muestra en la cámara tomamuestra, de acuerdo a lo exigido por el Dto 3970/90. Los muestreos fueron realizados en todas las oportunidades en el sistema de tratamiento. Por lo tanto, si bien se comparó con la legislación vigente, no fue

posible evaluar su adecuación a la misma. De todas maneras los valores hallados se encontraron por debajo de dichos límites a excepción de DQO, en una oportunidad y turbidez, atribuida a la presencia de algas, presentes en la laguna facultativa, cuya función es aportar oxígeno al agua para facilitar la degradación de la materia orgánica.

### 3- Directamente a la Ría

Las siguientes Empresas vierten directamente sus efluentes a la Ría de Bahía Blanca:

- Petrobrás Energía S.A.
- Compañía Mega
- Profertil S.A.

Los parámetros a monitorear difieren ya que se tratan de Empresas con distintos procesos productivos y manejo de diferentes productos.

### Conclusiones

Podemos ver que para la empresa Profertil, Petrobras y Mega, todos los valores encuadran dentro de lo permitido por la normativa vigente.

### 4- A la red cloacal

Las empresas Cargill y Air Liquide vierten sus efluentes directamente a la red cloacal.

## Conclusiones

Respecto a Cargill, la muestra del 22-06-06 supero el límite de  $SS_{10}$ , lo que fue notificado a empresa, solicitando la normalización de este parámetro. En los muestreos realizados posteriormente se constató que se había adecuado dicho parámetro. En diciembre se volvió a superar el parámetro, repitiéndose el muestreo y constatándose que continuaba el desvío detectado anteriormente, por lo que se labró un acta de inspección notificando la falta, que fue girada a la Autoridad de Agua.

## **II. Monitoreo del Canal Colector Consorcio Polo Petroquímico**

Se llevó a cabo un monitoreo periódico sobre el Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico. El control del mencionado canal no está previsto por el Decreto 3970/90. El CTE efectúa monitoreos a los efectos de tener un indicador de la calidad del efluente conjunto que descarga a este canal (Plantas Solvay-Indupa, PBB-HDPE, PBB-LHC-I, PBB-LDPE, PBB-LHC-II y PBB-EPE), y de posibles vuelcos clandestinos.

Se informan a continuación los resultados obtenidos en los muestreos realizados por el CTE entre los meses de Enero y Diciembre de 2006. Se reportan valores mínimo y máximo para los parámetros que se muestran en la siguiente tabla:

## Canal Colector del Consorcio Polo Petroquímico:

| Parámetro                    | V mín  | V máx   | Promedio | Res 336/03 |
|------------------------------|--------|---------|----------|------------|
| pH                           | 8,41   | 11,2    | 9,27     | 6,5-10     |
| Conductividad (us/cm)        | 13000  | 35300   | 23491,67 | NE         |
| Turbidez (NTU)               | 27     | 226     | 94,00    | NE         |
| Temperatura (oC)             | 20,8   | 35,5    | 27,74    | 45         |
| SS 10' (ml/l)                | 0,1    | 2       | 0,45     | Ausente    |
| SS 2h (ml/l)                 | 0,1    | 7,5     | 1,14     | 1,0        |
| DQO (mg/l)                   | 23     | 225     | 119,23   | 250        |
| DBO (mg/l)                   | 13,2   | 39,2    | 23,53    | 50         |
| Nitrógeno Amoniacal (mg/l)   | 2,3    | 14,2    | 9,12     | 25         |
| Nitrógeno Total (mg/l)       | 6,6    | 21,6    | 15,47    | 35         |
| Sulfuros (mg/l)              | 0,017  | 0,097   | 0,04     | 1,0        |
| Sólidos totales (mg/l)       | 0,084  | 20370   | 10303,55 | NE         |
| Sólidos fijos (mg/l)         | 17,965 | 19987,5 | 10025,14 | NE         |
| Sólidos volátiles (mg/l)     | 26,75  | 770     | 362,75   | NE         |
| Hierro (mg/l)                | 0,04   | 1,03    | 0,26     | 2,0        |
| Zinc (mg/l)                  | 0,04   | 0,07    | 0,04     | 2,0        |
| Cromo (mg/l)                 | 0,01   | 0,03    | 0,01     | 0,2        |
| Mercurio (mg/l)              | 0,001  | 0,003   | 0,001    | 0,005      |
| Cadmio (mg/l)                | 0,001  | 0,01    | 0,007    | 0,1        |
| Plomo (mg/l)                 | 0,01   | 0,1     | 0,02     | 0,1        |
| Níquel (mg/l)                | 0,01   | 0,01    | 0,01     | 0,1        |
| Hidrocarburos Totales (mg/l) | 0,1    | 8,9     | 2,05     | 30         |
| Fenoles (mg/l)               | 0,015  | 0,119   | 0,05     | 0,5        |
| EDC (mg/l)                   | 0,1    | 0,1     | 0,10     | NE         |

NE: no especifica

### Conclusiones

Se destaca que se trata de un canal a cielo abierto, que atraviesa unos dos mil metros después del último aforo industrial antes de desaguar en la Ría de Bahía Blanca, y que se ha observado en oportunidades la presencia de basura propia de conductas desaprensivas, proliferación de algas, etc. Se puede observar que en general los valores encuadran dentro de los permitidos por la normativa vigente, con excepción de la SS<sub>10</sub>, SS<sub>2h</sub> y pH (una medición). Se solicitó al consorcio la correspondiente limpieza del canal.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1383

Empresa: PBB-POLISUR S.A. – Av. San Martín 1881

Fecha de inspección: 17/04/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: Cámaras aforo final HDPE, LHC-1, LDPE, LHC-II, EPE

Fecha de informe: 08/05/2006

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:20 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

Resultados del Muestreo del 17/04/06

| Parámetro                           | Resultados |         |         |        |        | Ley 5965,<br>Dec. 3970/90<br>Res. 336/03 | Ordenanza<br>Municipal<br>8862 |
|-------------------------------------|------------|---------|---------|--------|--------|--|--------------------------------|
|                                     | HDPE       | LHC-I   | LDPE    | LHC-II | EPE    |  |                                |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | 34      | ---     | 74     | 16     | ----                                     | ----                           |
| pH                                  | 8.3        | 7.66    | 7.75    | 7.73   | 8.41   | 6.5 - 10                                 | 6.0 - 10                       |
| Conductividad (µs/cm)               | 1710       | 2530    | 980     | 2500   | 2020   | ----                                     | ----                           |
| Oxígeno disuelto (mg/l)             | 3.6        | 4.14    | 3.1     | 3.48   | 5.39   | ----                                     | ----                           |
| Turbidez (NTU)                      | 16         | 13      | 24      | 70     | 41     | ----                                     | ≤ 50                           |
| Temperatura (°C)                    | 27.5       | 25.8    | 25      | 29.8   | 18.1   | ≤ 45                                     | ≤ 40                           |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1  | < 0.1  | ausentes                                 | ≤ 0.2                          |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | < 0.1      | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1  | < 0.1  | ≤ 1.0                                    | ≤ 5.0                          |
| DQO (mg/l)                          | 89         | 72      | 25      | 73     | 65     | ≤ 250                                    | ≤ 300                          |
| DBO (mg/l)                          | ---        | ---     | ---     | ---    | ---    | ≤ 50                                     | ≤ 100                          |
| Fenoles (mg/l)                      | ---        | ---     | ---     | ---    | ---    | ≤ 0.5                                    | ≤ 0.5                          |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.013      | < 0.010 | < 0.010 | 0.027  | 0.012  | ≤ 1.0                                    | ≤ 2.0                          |
| Hierro soluble (mg/l)               | 0.19       | 0.02    | 0.02    | 0.61   | 0.06   | ≤ 2.0                                    | ≤ 20                           |
| Cromo VI (mg/l)                     | < 0.01     | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01 | < 0.01 | ≤ 0.2                                    | ≤ 0.5                          |

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1391

Empresa: PBB-POLISUR S.A. – Av. San Martín 1881

Fecha de inspección: 20/06/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: Cámaras aforo final HDPE, LHC-1, LDPE, LHC-II, EPE

Fecha de informe: 10/07/2006

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:00 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

### Resultados del Muestreo del 20/06/06

| Parámetro                           | Resultados |        |        |        |     | Ley 5965,<br>Dec. 3970/90<br>Res. 336/03 | Ordenanza<br>Municipal 8862 |
|-------------------------------------|------------|--------|--------|--------|-----|--|-----------------------------|
|                                     | HDPE       | LHC-I  | LDPE   | LHC-II | EPE |  |                             |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | 35     | ---    | 50     |     | ----                                     | ----                        |
| pH                                  | 7.81       | 7.62   | 7.84   | 9.79   |     | 6.5 - 10                                 | 6.0 - 10                    |
| Conductividad (µs/cm)               | 1130       | 6040   | 1360   | 5150   |     | ----                                     | ----                        |
| Oxígeno disuelto (mg/l)             | 1.95       | 2.64   | 2.23   | 1.71   |     | ----                                     | ----                        |
| Turbidez (NTU)                      | 45         | 23     | 18     | 34     |     | ----                                     | ≤ 50                        |
| Temperatura (°C)                    | 26.5       | 22.2   | 24.1   | 25.3   |     | ≤ 45                                     | ≤ 40                        |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  |     | ausentes                                 | ≤ 0.2                       |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  |     | ≤ 1.0                                    | ≤ 5.0                       |
| DQO (mg/l)                          | 65         | 74     | 103    | 53     |     | ≤ 250                                    | ≤ 300                       |
| DBO (mg/l)                          | ---        | ---    | ---    | ---    |     | ≤ 50                                     | ≤ 100                       |
| Fenoles (mg/l)                      | ---        | ---    | ---    | ---    |     | ≤ 0.5                                    | ≤ 0.5                       |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.011      | 0.013  | 0.024  | 0.016  |     | ≤ 1.0                                    | ≤ 2.0                       |
| Hierro soluble (mg/l)               | 0.15       | 1.10   | 0.19   | 0.15   |     | ≤ 2.0                                    | ≤ 20                        |
| Zinc soluble (mg/l)                 | 0.06       | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 |     | ≤ 2.0                                    | ≤ 5.0                       |
| Cromo VI (mg/l)                     | < 0.01     | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 |     | ≤ 0.2                                    | ≤ 0.5                       |

**En la fecha la planta EPE se encontraba fuera de operación.**

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1502

Empresa: PBB-POLISUR S.A. – Av. San Martín 1881

Fecha de inspección: 31/07/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: Cámaras aforo final HDPE, LHC-1, LDPE, LHC-II, EPE

Fecha de informe: 15/08/2006

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 10:35 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

### Resultados del Muestreo del 31-07-06

| Parámetro                           | Resultados |        |        |        |        | METODO      | Ley 5965<br>Dec.<br>3970/90<br>Res. 336/03 |
|-------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------------|--|
|                                     | HDPE       | LHC-I  | LDPE   | LHC-II | EPE    |             |  |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | 21     | ---    | 6      | 15     | Vertedero   | ----                                       |
| pH                                  | 7.32       | 7.42   | 7.64   | 8.23   | 8.38   | Horiba U-10 | 6.5 - 10                                   |
| Conductividad (μs/cm)               | 1460       | 3790   | 1730   | 3060   | 2340   | Horiba U-10 | ----                                       |
| Oxígeno disuelto (mg/l)             | ---        | ---    | ---    | ---    | ---    | Horiba U-10 | ----                                       |
| Turbidez (NTU)                      | 5.0        | 16     | 14     | 41     | 25     | Horiba U-10 | ----                                       |
| Temperatura (°C)                    | 24.7       | 15.8   | 20.2   | 17.8   | 14.8   | Horiba U-10 | ≤ 45                                       |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ausentes                                   |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ≤ 1.0                                      |
| DQO (mg/l)                          | 56         | 94     | 51     | 243    | 88     | HACH 8000   | ≤ 250                                      |
| Sulfuros (mg/l)                     | < 0.01     | 0.014  | < 0.01 | < 0.01 | 0.023  | HACH 8131   | ≤ 1.0                                      |
| Hierro soluble (mg/l)               | 0.20       | 0.16   | 0.18   | 0.30   | 0.18   | HACH 8008   | ≤ 2.0                                      |
| Zinc soluble (mg/l)                 | < 0.04     | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | HACH 8009   | ≤ 2.0                                      |
| Cromo VI (mg/l)                     | < 0.01     | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | HACH 8023   | ≤ 0.2                                      |



## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1513

Empresa: PBB-POLISUR S.A. – Av. San Martín 1881

Fecha de inspección: 27/09/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: Cámaras aforo final HDPE, LHC-1, LDPE, LHC-II, EPE

Fecha de informe: 03/10/2006

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 13:00 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

### Resultados del Muestreo del 27-09-06

| Parámetro                           | Resultados |        |        |        |        | METODO      | Ley 5965<br>Dec. 3970/90<br>Res. 336/03 |
|-------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------------|---|
|                                     | HDPE       | LHC-I  | LDPE   | LHC-II | EPE    |             |   |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | 90     | ---    | ---    | 25     | Vertedero   | ----                                    |
| pH                                  | 8.12       | 7.65   | 7.76   | 8.50   | 8.59   | Horiba U-10 | 6.5 - 10                                |
| Conductividad (μs/cm)               | 1410       | 4280   | 1240   | 2940   | 2410   | Horiba U-10 | ----                                    |
| Temperatura (°C)                    | 33.1       | 24.3   | 19.6   | 20.6   | 22.1   | Horiba U-10 | ≤ 45                                    |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ausentes                                |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ≤ 1.0                                   |
| DQO (mg/l)                          | 47         | 73     | 149    | 86     | 98     | HACH 8000   | ≤ 250                                   |
| Sulfuros (mg/l)                     | < 0.010    | 0.017  | 0.019  | 0.023  | 0.027  | HACH 8131   | ≤ 1.0                                   |
| Hierro soluble (mg/l)               | 0.30       | 0.22   | 0.25   | 0.34   | 0.15   | HACH 8008   | ≤ 2.0                                   |
| Zinc soluble (mg/l)                 | < 0.04     | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | HACH 8009   | ≤ 2.0                                   |
| Cromo VI (mg/l)                     | < 0.01     | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | HACH 8023   | ≤ 0.2                                   |

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1515

Empresa: PBB-POLISUR S.A. – Av. San Martín 1881

Fecha de inspección: 02/11/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: Cámaras aforo final HDPE, LHC-1, LDPE, LHC-II, EPE

Fecha de informe: 06/11/2006

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 10:35 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

### Resultados del Muestreo del 02-11-06

| Parámetro                           | Resultados |        |        |        |        | METODO      | Ley 5965<br>Dec. 3970/90<br>Res. 336/03 |
|-------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------------|---|
|                                     | HDPE       | LHC-I  | LDPE   | LHC-II | EPE    |             |   |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | 90     | ---    | ---    | 25     | Vertedero   | ----                                    |
| pH                                  | 7.55       | 7.45   | 7.58   | 8.74   | 8.49   | Horiba U-10 | 6.5 - 10                                |
| Conductividad (µs/cm)               | 576        | 4320   | 1360   | 2800   | 2190   | Horiba U-10 | ----                                    |
| Temperatura (°C)                    | 23         | 27.1   | 20     | 26.7   | 21     | Horiba U-10 | ≤ 45                                    |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ausentes                                |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | < 0.1      | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | < 0.1  | SM 2540 F   | ≤ 1.0                                   |
| DQO (mg/l)                          | 56         | 142    | 53     | 188    | 82     | HACH 8000   | ≤ 250                                   |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.014      | 0.054  | 0.017  | 0.024  | 0.013  | HACH 8131   | ≤ 1.0                                   |
| Hierro soluble (mg/l)               | 1.88       | 0.24   | 0.30   | 0.29   | 0.13   | HACH 8008   | ≤ 2.0                                   |
| Zinc soluble (mg/l)                 | 0.05       | 0.04   | 0.07   | 0.05   | 0.04   | HACH 8009   | ≤ 2.0                                   |
| Cromo VI (mg/l)                     | < 0.01     | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | HACH 8023   | ≤ 0.2                                   |

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1275

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 27/01/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 17/02/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 13:00 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 160       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.9       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 46800     | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 43.1      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 294       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                     | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.063     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.31      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cromo VI (mg/l)                             | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zinc soluble (mg/l)                         | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |
| Mercurio (mg/l)                             | < 0.001   | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               | ≤ 0.005                  |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado supera para DQO los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

**Nota:** la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1312

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 15/03/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 30/03/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 15:15 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 130       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.2       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 64000     | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 32.9      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 295       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                     | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.018     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.39      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cromo VI (mg/l)                             | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zinc soluble (mg/l)                         | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |
| Mercurio (mg/l)                             | < 0.001   | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               | ≤ 0.005                  |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado supera para DQO los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

**Nota:** la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1382

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 07/04/2006

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 09/05/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 15:00 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 270       | ----                | ----                  | ----                     |
| PH  | 8.78      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 42500     | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 35.9      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.3     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 48        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                     | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.037     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.12      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cromo VI (mg/l)                             | 0.01      | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zinc soluble (mg/l)                         | 0.08      | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |
| Mercurio (mg/l)                             | 0.0014    | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               | ≤ 0.005                  |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

**Nota:** la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1392

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 27/06/2006

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 04/07/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:20 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 275       | ----                | ----                  | ----                     |
| PH  | 9.4       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 49200     | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 29.4      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | 1.0       | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 198       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                     | 37.6      | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.044     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.35      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cromo VI (mg/l)                             | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zinc soluble (mg/l)                         | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

**Nota: la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.**

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1501

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 25/07/2006

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 15/08/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 15:40 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 280       | ----                | ----                  | ----                     |
| PH  | 8.45      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 39800     | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 33.1      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 45        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                     | ----      | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.037     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.18      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cromo VI (mg/l)                             | 0.03      | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zinc soluble (mg/l)                         | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |
| Mercurio (mg/l)                             | 0.0012    | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               | ≤ 0.005                  |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

**Nota: la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.**

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1508

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 04/09/2006

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 20/09/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 16:00 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | METODO            | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|
|   |           |                   |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 150       | Vertedero         | ----                | ----                  |
| pH  | 8.37      | Horiba U-10       | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 53900     | Horiba U-10       | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 29.1      | Horiba U-10       | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 284       | HACH 8000         | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                             | < 0.01    | HACH 8131         | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.11      | HACH 8008         | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cromo VI (mg/l)                             | < 0.01    | HACH 8023         | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zinc soluble (mg/l)                         | < 0.04    | HACH 8009         | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Mercurio (mg/l)                             | 0.002     | Absorción Atómica | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

**Nota:** la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.



## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1517

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 09/11/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe: 02/12/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:15 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | METODO            | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|
|   |           |                   |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 360       | Vertedero         | ----                | ----                  |
| PH  | 8.69      | Horiba U-10       | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 44300     | Horiba U-10       | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 31.9      | Horiba U-10       | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 120       | HACH 8000         | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.030     | HACH 8131         | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.33      | HACH 8008         | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cromo VI (mg/l)                             | 0.01      | HACH 8023         | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zinc soluble (mg/l)                         | 0.04      | HACH 8009         | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Mercurio (mg/l)                             | < 0.001   | Absorción Atómica | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

**Nota:** la empresa está en proceso de adecuación del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1701

Empresa: Solvay-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N

Fecha de inspección: 15/12/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: aforo final.

Fecha de informe:

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:40 h.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo y externo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | METODO            | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|
|   |           |                   |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 240       | Vertedero         | ----                | ----                  |
| PH  | 9.2       | Horiba U-10       | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 39000     | Horiba U-10       | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 35        | Horiba U-10       | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0,1     | SM 2540 F         | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 86        | HACH 8000         | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.065     | HACH 8131         | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| Hierro soluble (mg/l)                       | 0.44      | HACH 8008         | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cromo VI (mg/l)                             | < 0.01    | HACH 8023         | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zinc soluble (mg/l)                         | 0.05      | HACH 8009         | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Mercurio (mg/l)                             | 0.001     | Absorción Atómica | 0.001 mg/l          | ≤ 0.005               |

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado encuadra en los límites establecidos por la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1274

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 26/01/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 31/01/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:15 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |            |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 290        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.18       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2510       | ----                | ----                  | ----                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---        | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 30.5       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 37         | 5 mg/l              | ≤ 500                 | ≤ 300                    |
| N tot. (mg/l)                               | 14.4       | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 | ≤ 30                     |
| N amon. (mg/l)                              | 5.75       | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  | ≤ 10                     |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.13       | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | 0.01 mg/l           | ----                  | ≤ 0.5                    |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.14       | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1306

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 01/03/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 08/03/06

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:15 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |            |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 258        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.6        | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2020       | ----                | ----                  | ----                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---        | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 39         | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 28.6       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | 0.1        | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 47         | 5 mg/l              | ≤ 500                 | ≤ 300                    |
| N tot. (mg/l)                               | 7.8        | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 | ≤ 30                     |
| N amon. (mg/l)                              | 7.6        | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  | ≤ 10                     |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.13       | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | 0.01 mg/l           | ----                  | ≤ 0.5                    |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.27       | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1385

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 21/04/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 02/05/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:00 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |            |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 200        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.0        | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2220       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 19         | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 22.7       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 53         | 5 mg/l              | ≤ 500                 | ≤ 300                    |
| N tot. (mg/l)                               | ---        | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 | ≤ 30                     |
| N amon. (mg/l)                              | 10         | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  | ≤ 10                     |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.67       | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | 0.01 mg/l           | ----                  | ≤ 0.5                    |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.12       | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1396

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 28/06/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 10/07/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:45 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |            |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 187        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.1        | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 278        | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 12         | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 23.5       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 111        | 5 mg/l              | ≤ 500                 | ≤ 300                    |
| N tot. (mg/l)                               | 13.5       | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 | ≤ 30                     |
| N amon. (mg/l)                              | 13.0       | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  | ≤ 10                     |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.36       | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | 0.01 mg/l           | ----                  | ≤ 0.5                    |
| Zn soluble (mg/l)                           | < 0.04     | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1398

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 25/07/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 26/07/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:30 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |            |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 165        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.86       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2870       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 8          | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 25.0       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1      | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 78         | 5 mg/l              | ≤ 500                 | ≤ 300                    |
| N tot. (mg/l)                               | 6.0        | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 | ≤ 30                     |
| N amon. (mg/l)                              | 5.0        | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  | ≤ 10                     |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.05       | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | 0.05       | 0.01 mg/l           | ----                  | ≤ 0.5                    |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.75       | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1507

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 04/09/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 08/09/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:35 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |            |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 138        | ---         | ----                | ----                  |
| pH  | 8.75       | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2520       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                              | 8.0        | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 23.1       | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | < 0.1      | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 165        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 500                 |
| N tot. (mg/l)                               | 15.0       | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |
| N amon. (mg/l)                              | 1.7        | HACH 8038   | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.03       | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | 0.01       | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ----                  |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.50       | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.



## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1522

Empresa: Profertil S.A. – Sallustro S/N.

Fecha de inspección: 10/11/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 13/11/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 16:15 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |            |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 230        | ---         | ----                | ----                  |
| pH  | 8.05       | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 2130       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                              | 23         | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 26.5       | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | 0.1        | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 50         | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 500                 |
| N tot. (mg/l)                               | 7.2        | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |
| N amon. (mg/l)                              | 6.4        | HACH 8038   | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.13       | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ----                  |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.25       | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1524

Empresa: Profertil S.A. – Sallustio S/N.

Fecha de inspección: 14/12/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido.

Lugar de toma de muestra: Cámara de aforo final.

Fecha de informe: 15/01/07

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:13 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADOS | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |            |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 290        | ---         | ----                | ----                  |
| pH  | 8.5        | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (µs/cm)                       | 8          | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                              | 30         | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 27         | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | No se hizo | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2h</sub> (ml/l)  | No se hizo | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| DQO (mg/l)                                  | 64         | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 500                 |
| N tot. (mg/l)                               | 6.60       | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |
| N amon. (mg/l)                              | 6.30       | HACH 8038   | 0.06 mg/l           | ≤ 75                  |
| Fe soluble (mg/l)                           | 0.17       | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 10                  |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01     | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ----                  |
| Zn soluble (mg/l)                           | 0.27       | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 5.0                 |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

No se hizo el análisis de sólidos sedimentables por contaminación de la muestra.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1273

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 25/01/06

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 17/02/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 13:45 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 3         | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.1       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 3620      | ----                | ----                  | ----                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 23.3      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| Hidrocarburos (mg/l)                        | 0.26      | 0.1 mg/l            | ≤ 30                  | ≤ 30                     |
| DQO (mg/l)                                  | 109       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5 days</sub> (mg/l)                | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.027     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Fenoles (mg/l)                              | ---       | 0.003 mg/l          | < 0.5                 | < 0.5                    |
| Fe (mg/l)                                   | 0.13      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zn (mg/l)                                   | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1313

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 15/03/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 30/03/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:45 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 20        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.7       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 3590      | ----                | ----                  | ----                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 20.7      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| Hidrocarburos (mg/l)                        | 5.8       | 0.1 mg/l            | ≤ 30                  | ≤ 30                     |
| DQO (mg/l)                                  | 94        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5 days</sub> (mg/l)                | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | 0.022     | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Fenoles (mg/l)                              | 0.033     | 0.003 mg/l          | < 0.5                 | < 0.5                    |
| Fe (mg/l)                                   | 0.30      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zn (mg/l)                                   | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1395

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 28/06/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 10/07/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 15:30 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 20        | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.95      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 3450      | ----                | ----                  | ----                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Temperatura (°C)                            | 9.9       | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| Hidrocarburos (mg/l)                        | 3.0       | 0.1 mg/l            | ≤ 30                  | ≤ 30                     |
| DQO (mg/l)                                  | 72        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| DBO <sub>5 days</sub> (mg/l)                | ---       | 1 mg/l              | ≤ 50                  | ≤ 100                    |
| Sulfuros (mg/l)                             | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 | ≤ 2.0                    |
| Fenoles (mg/l)                              | 0.042     | 0.003 mg/l          | < 0.5                 | < 0.5                    |
| Fe (mg/l)                                   | 0.07      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Cr <sup>VI</sup> (mg/l)                     | < 0.01    | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 | ≤ 0.5                    |
| Zn (mg/l)                                   | 0.51      | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1505

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 01/08/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 17/08/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 10:45 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 28        | Vertedero   | ---                 | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 8.5       | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| pH (upH)                            | 7.95      | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Ox. Disuelto (mg/l)                 | ----      | Horiba U-10 | 0 – 19.9 mg/l       | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 106       | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 3870      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DBO (mg/l)                          | ----      | HACH 10099  | 1 mg/l              | ≤ 50                  |
| DQO (mg/l)                          | 121       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.067     | HACH 8131   | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| HC tot (mg/l)                       | 11.7      | EPA 418.1   | 2 mg/l              | ≤ 30                  |
| Fenoles (mg/l)                      | 0.029     | SM 5530 C   | 0.003 mg/l          | ≤ 0.5                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.37      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cr <sup>6+</sup> (mg/l)             | < 0.01    | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zn (mg/l)                           | < 0.04    | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1510

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 05/09/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 13/09/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 13:00 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 35        | Vertedero   | ---                 | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 12.5      | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| pH (upH)                            | 8.16      | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 3800      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 131       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.057     | HACH 8131   | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| HC tot (mg/l)                       | 2.9       | EPA 418.1   | 2 mg/l              | ≤ 30                  |
| Fenoles (mg/l)                      | 0.061     | SM 5530 C   | 0.003 mg/l          | ≤ 0.5                 |
| Fe (mg/l)                           | < 0.02    | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cr <sup>6+</sup> (mg/l)             | < 0.01    | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zn (mg/l)                           | < 0.04    | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1518

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 10/11/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 17/11/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:20 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 30        | Vertedero   | ---                 | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 19.3      | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| pH (upH)                            | 8.11      | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 3580      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 180       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.103     | HACH 8131   | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| HC tot (mg/l)                       | 2.1       | EPA 418.1   | 2 mg/l              | ≤ 30                  |
| Fenoles (mg/l)                      | 0.044     | SM 5530 C   | 0.003 mg/l          | ≤ 0.5                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.47      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cr <sup>6+</sup> (mg/l)             | 0.01      | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.04      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.



## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1702

Empresa: Petrobras – Av. Colón 3032

Fecha de inspección: 15/12/2006

Tipo de muestra tomada: efluente líquido a la salida de planta de tratamiento.

Lugar de toma de muestra: cámara toma muestras.

Fecha de informe: 15/01/07

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:50 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 9         | Vertedero   | ---                 | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 23        | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | ≤ 45                  |
| pH (upH)                            | 8.5       | Horiba U-10 | pH 0-14             | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 4100      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 134       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Sulfuros (mg/l)                     | 0.127     | HACH 8131   | 0.01 mg/l           | ≤ 1.0                 |
| HC tot (mg/l)                       | 1.5       | EPA 418.1   | 0.5 mg/l            | ≤ 30                  |
| Fenoles (mg/l)                      | 0.078     | SM 5530 C   | 0.003 mg/l          | ≤ 0.5                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.06      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Cr <sup>6+</sup> (mg/l)             | < 0.01    | HACH 8023   | 0.01 mg/l           | ≤ 0.2                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.07      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1309

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 03/03/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 08/03/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:40 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| Parámetro                           | Resultados | Ley 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---        | ----                                | ----                     |
| pH                                  | 7.8        | 7 - 10                              | 6 - 10                   |
| Conductividad (μs/cm)               | 1220       | ----                                | ----                     |
| Temperatura (°C)                    | 31.7       | < 45                                | < 40                     |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | ausentes                            | ≤ 0.1                    |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | 0.3        | ≤ 5.0                               | ≤ 5.0                    |
| Sólidos totales (mg/l)              | 640        | ----                                | ----                     |
| Sólidos fijos (mg/l)                | 375        | ----                                | ----                     |
| Sólidos volátiles (mg/l)            | 265        | ----                                | ----                     |
| DBO <sub>5</sub> días (mg/l)        | ---        | ≤ 200                               | ≤ 200                    |
| DQO (mg/l)                          | 150        | ≤ 700                               | ≤ 700                    |
| Nitrógeno total (mg/l)              | 7.2        | ≤ 105                               | ≤ 90                     |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1384

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 23/04/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 27/04/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:40 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| Parámetro                           | Resultados | Ley 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 7          | ----                                | ----                     |
| pH                                  | 7.60       | 7 - 10                              | 6 - 10                   |
| Conductividad (μs/cm)               | 538        | ----                                | ----                     |
| Temperatura (°C)                    | 24.6       | < 45                                | < 40                     |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | 0.1        | ausentes                            | ≤ 0.1                    |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | 0.5        | ≤ 5.0                               | ≤ 5.0                    |
| Sólidos totales (mg/l)              | 550        | ----                                | ----                     |
| Sólidos fijos (mg/l)                | 452.5      | ----                                | ----                     |
| Sólidos volátiles (mg/l)            | 97.5       | ----                                | ----                     |
| DBO <sub>5</sub> días (mg/l)        | --         | ≤ 200                               | ≤ 200                    |
| DQO (mg/l)                          | 156        | ≤ 700                               | ≤ 700                    |
| Nitrógeno total (mg/l)              | 3.0        | ≤ 105                               | ≤ 90                     |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1397

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 28/06/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 10/07/06

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:20 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| Parámetro                           | Resultados | Ley 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 37         | ----                                | ----                     |
| pH                                  | 8.9        | 7 - 10                              | 6 - 10                   |
| Conductividad (µs/cm)               | 2220       | ----                                | ----                     |
| Temperatura (°C)                    | 18.7       | < 45                                | < 40                     |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | 2.0        | ausentes                            | ≤ 0.1                    |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | 2.0        | ≤ 5.0                               | ≤ 5.0                    |
| Sólidos totales (mg/l)              | 1392.5     | ----                                | ----                     |
| Sólidos fijos (mg/l)                | 985        | ----                                | ----                     |
| Sólidos volátiles (mg/l)            | 407.5      | ----                                | ----                     |
| DBO <sub>5</sub> días (mg/l)        | 27         | ≤ 200                               | ≤ 200                    |
| DQO (mg/l)                          | 239        | ≤ 700                               | ≤ 700                    |
| Nitrógeno total (mg/l)              | 40.5       | ≤ 105                               | ≤ 90                     |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862, excepto para los sólidos sedimentables en 10'. Se solicita la normalización de este parámetro.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1399

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 25/07/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 26/07/2006

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:00 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| Parámetro                           | Resultados | Ley 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 19.8       | ----                                | ----                     |
| pH                                  | 10         | 7 - 10                              | 6 - 10                   |
| Conductividad (µs/cm)               | 1030       | ----                                | ----                     |
| Temperatura (°C)                    | 23.8       | < 45                                | < 40                     |
| Sólidos sedimentables en 10' (ml/l) | < 0.1      | ausentes                            | ≤ 0.1                    |
| Sólidos sedimentables en 2 h (ml/l) | 0.1        | ≤ 5.0                               | ≤ 5.0                    |
| Sólidos totales (mg/l)              | 562.5      | ----                                | ----                     |
| Sólidos fijos (mg/l)                | 207.5      | ----                                | ----                     |
| Sólidos volátiles (mg/l)            | 355        | ----                                | ----                     |
| DBO <sub>5</sub> días (mg/l)        | ----       | ≤ 200                               | ≤ 200                    |
| DQO (mg/l)                          | 98         | ≤ 700                               | ≤ 700                    |
| Nitrógeno total (mg/l)              | 6.6        | ≤ 105                               | ≤ 90                     |

### Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF.

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1506

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 04/09/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 13/09/06

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 11:45 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Resultados:

| Parámetro                                   | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 11.8      |             |                     | ----                  |
| pH  | 9.77      | Horiba U-10 | pH 0-14             | 7 - 10                |
| Conductividad (µs/cm)                       | 1150      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 26.9      | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | < 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| Sólidos totales (mg/l)                      | 775       | SM 2540 B   | 2.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos fijos (mg/l)                        | 350       | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos volátiles (mg/l)                    | 425       | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| DBO <sub>5 días</sub> (mg/l)                | 45        | HACH 10099  | 1 mg/l              | ≤ 200                 |
| DQO (mg/l)                                  | 120       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 700                 |
| Nitrógeno total (mg/l)                      | 18.75     | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1519

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 09/11/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe: 15/01/07

### Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 16:50 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

### Resultados:

| Parámetro                                   | RESULTADO  | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |            |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 6.5        |             |                     | ----                  |
| pH  | 10         | Horiba U-10 | pH 0-14             | 7 - 10                |
| Conductividad (μs/cm)                       | 1150       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 38.5       | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | < 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1      | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | 0.3        | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| Sólidos totales (mg/l)                      | 565        | SM 2540 B   | 2.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos fijos (mg/l)                        | 137.5      | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos volátiles (mg/l)                    | 427.5      | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| DBO <sub>5 días</sub> (mg/l)                | No se hizo | HACH 10099  | 1 mg/l              | ≤ 200                 |
| DQO (mg/l)                                  | 300        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 700                 |
| Nitrógeno total (mg/l)                      | 21.6       | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |

### Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

No se realizó el análisis de DBO por falla del equipo de análisis.

## INFORME DE ANALISIS DE EFLUENTES LIQUIDOS

Ref.: Acta de inspección: Acta B-00/1525

Empresa: CARGILL SACI – Av. GUIDO S/N.

Fecha de inspección: 14/12/06

Tipo de muestra tomada: residuo final de planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: descarga de cámara de aforo a colectora cloacal.

Fecha de informe:

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía se procedió a tomar una muestra de efluente líquido a las 12:10 h. Además se tomaron réplicas que quedaron en poder de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar su encuadre en la legislación vigente en lo que se refiere a efluentes líquidos.

Resultados:

| Parámetro                                   | RESULTADO  | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|---|------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |            |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | 5.8        |             |                     | ----                  |
| pH  | 10.4       | Horiba U-10 | pH 0-14             | 7 - 10                |
| Conductividad (µs/cm)                       | 1600       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Temperatura (°C)                            | 45         | Horiba U-10 | 0 – 50°C            | < 45                  |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | 1.0        | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | No se hizo | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 5.0                 |
| Sólidos totales (mg/l)                      | No se hizo | SM 2540 B   | 2.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos fijos (mg/l)                        | No se hizo | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| Sólidos volátiles (mg/l)                    | No se hizo | SM 2540 E   | 0.5 mg/l            | ----                  |
| DBO <sub>5 días</sub> (mg/l)                | No se hizo | HACH 10099  | 1 mg/l              | ≤ 200                 |
| DQO (mg/l)                                  | 258        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 700                 |
| Nitrógeno total (mg/l)                      | 4.80       | HACH 8075   | 0.05 mg/l           | ≤ 105                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

Los análisis que no se realizaron fueron por razones de servicio.



## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 06/02/2006  
 Acta de Inspección N°: B00/1305  
 Fecha de Informe: 09/02/2006

Empresa: Compañía Mega S. A. – Avda. Revolución de Mayo S/N  
Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.  
Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.  
Procedimiento: se tomó la muestra 17:30h.

**Resultados**

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.05      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 655       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 19        | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 31.2      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 14        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)                               | 0.02      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                                 | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

**Observaciones**

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

Metodologías

\* Medición efectuada in situ con equipo Horiba U-10.

1 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

2 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

3 HACH 8000

4 HACH 8008

5 HACH 8009

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 02/03/2006  
 Acta de Inspección N°: B00/1308  
 Fecha de Informe: 08/03/2006

Empresa: Compañía Mega S. A. – Avda. Revolución de Mayo S/N  
Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.  
Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.  
Procedimiento: se tomó la muestra a las 15:00 h.

**Resultados**

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.3       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 2060      | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 20**      | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 30.5      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 14        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)                               | 0.28      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                                 | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

**Observaciones**

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

\*\* Medición efectuada en laboratorio.

Metodologías

\* Medición efectuada in situ con equipo Horiba U-10.

- 1 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F
- 2 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F
- 3 HACH 8000
- 4 HACH 8008
- 5 HACH 8009

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 07/04/2006  
 Acta de Inspección N°: B00/1381  
 Fecha de Informe: 27/04/2006

Empresa: Compañía Mega S. A. – Avda. Revolución de Mayo S/N  
Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.  
Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.  
Procedimiento: se tomó la muestra a las 12:40 h.

**Resultados**

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.20      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)                       | 644       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 12**      | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 26.4      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 63        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)                               | 0.25      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                                 | 0.13      | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

**Observaciones**

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

\*\* Medición efectuada en laboratorio.

Metodologías

\* Medición efectuada in situ con equipo Horiba U-10.

1 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

2 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

3 HACH 8000

4 HACH 8008

5 HACH 8009

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 11/05/2006

Acta de Inspección N°: B00/1387

Fecha de Informe: 15/05/06

Empresa: Compañía Mega S. A. – Avda. Revolución de Mayo S/NTipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.Procedimiento: se tomó la muestra a las 13:50 h.**Resultados**

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 7.66      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 688       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 65**      | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 23.6      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 76        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)                               | 0.09      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                                 | 1.09      | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

**Observaciones**

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

\*\* Medición efectuada en laboratorio.

Metodologías

\* Medición efectuada in situ con equipo Horiba U-10.

1 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

2 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

3 HACH 8000

4 HACH 8008

5 HACH 8009

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 27/06/2006

Acta de Inspección N°: B00/1394

Fecha de Informe: 10/07/2006

Empresa: Compañía Mega S. A.– Avda. Revolución de Mayo S/NTipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.Procedimiento: se tomó la muestra a las 15:20 h.**Resultados**

| ANALITO                                     | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|---|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|   |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)                  | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| pH  | 8.04      | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (μs/cm)                       | 602       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)                              | 44        | ----                | ----                  | ≤ 50                     |
| Temperatura (°C)                            | 19.5      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)                     | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| Sólidos sedimentables <sub>10'</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| Sólidos sedimentables <sub>2 h</sub> (ml/l) | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 5.0                    |
| DQO (mg/l)                                  | 37        | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)                               | 0.08      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                                 | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

Observaciones

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862.

\*\* Medición efectuada en laboratorio.

Metodologías

\* Medición efectuada in situ con equipo Horiba U-10.

1 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

2 Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 2540 F

3 HACH 8000

4 HACH 8008

5 HACH 8009

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 31/07/2006

Acta de Inspección N°: B00/1503

Fecha de Informe: 15/08/2006

Empresa: Compañía Mega S. A.– Avda. Revolución de Mayo S/N

Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.

Procedimiento: se tomó la muestra a las 13:45 h.

### Resultados

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---       | ---         | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 7.83      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 586       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 31        | Horiba U-10 | 0 - 800             | ----                  |
| Ox. Disuelto (mg/l)                 | ---       | Horiba U-10 | 0 – 19.9 mg/l       | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 17.3      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2 h</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 33        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.23      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | < 0.04    | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 18/09/2006

Acta de Inspección N°: B00/1514

Fecha de Informe: 20/09/2006

Empresa: Compañía Mega S. A.– Avda. Revolución de Mayo S/N

Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.

Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.

Procedimiento: se tomó la muestra a las 11:55 h.

### Resultados

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---       | ---         | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 8.62      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 616       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 14        | Horiba U-10 | 0 - 800             | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 22.4      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 98        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.22      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.08      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 10/11/2006  
Acta de Inspección N°: B00/1521  
Fecha de Informe: 13/11/2006

Empresa: Compañía Mega S. A.– Avda. Revolución de Mayo S/N  
Tipo de muestra tomada: efluente de la planta de tratamiento de efluentes líquidos.  
Lugar de toma de muestra: canaleta de vuelco al canal colector.  
Procedimiento: se tomó la muestra a las 12:00 h.

### Resultados

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | ---       | ---         | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 7.62      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 660       | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 50        | Horiba U-10 | 0 - 800             | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 24.7      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 30        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.08      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.04      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

### Observaciones

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.



## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 22/03/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1379  
 Fecha de Informe: 27/03/06

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 14:30 h.

**Resultados**

| ANALITO                    | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|                            |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h) | 3         | ----                | ----                  | ----                     |
| pH                         | 8.6       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)      | 1130      | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)             | 111**     | ----                | ----                  | ≤ 30                     |
| Temperatura (°C)           | 21.7      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)    | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)   | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)    | < 3.5     | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 1.0                    |
| DQO (mg/l)                 | 104       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)              | 1.13      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                | < 0.04    | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03 y de la Ordenanza Municipal 8862, con excepción de la turbidez, que se encuentra excedida con respecto a la legislación provincial vigente.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 10/05/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1386  
 Fecha de Informe: 15/05/2006

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 15:30 h.

**Resultados**

| ANALITO                    | RESULTADO | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |                          |
|----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|                            |           |                     | Ley 5965, Res. 336/03 | Ordenanza Municipal 8862 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h) | 1         | ----                | ----                  | ----                     |
| pH                         | 7.5       | ----                | 6.5 - 10              | 6.0 - 10                 |
| Conductividad (µs/cm)      | 635       | ----                | ----                  | ----                     |
| Turbidez (NTU)             | 91**      | ----                | ----                  | ≤ 30                     |
| Temperatura (°C)           | 14.4      | ----                | ≤ 45                  | ≤ 40                     |
| Oxígeno disuelto (mg/l)    | ---       | ----                | ----                  | ----                     |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)   | < 0.1     | 0.1 ml/l            | ausentes              | ≤ 0.2                    |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)    | 0.2       | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 | ≤ 1.0                    |
| DQO (mg/l)                 | 370       | 5 mg/l              | ≤ 250                 | ≤ 300                    |
| Hierro (mg/l)              | 1.68      | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 20                     |
| Zinc (mg/l)                | 0.04      | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 | ≤ 5.0                    |

Observaciones:

Se observa un desvío en la Demanda Química de Oxígeno si se compara con la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03, aunque se hace constar que la muestra no fue tomada en el sitio de toma muestra final que se encuentra fuera del predio de la empresa.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 01/08/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1504  
 Fecha de Informe: 15/08/2006

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 09:40 h.

**Resultados**

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 9         |             |                     | ----                  |
| pH (UpH)                            | 8.39      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 1510      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 54**      | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Ox. Disuelto (mg/l)                 | ---       | Horiba U-10 | 0 – 19.9 mg/l       | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 14.2      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 105       | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 1.23      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | < 0.04    | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 13/09/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1512  
 Fecha de Informe: 20/09/2006

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 11:45 h.

**Resultados**

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 7         | Aforo       | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 8.43      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 1680      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 106**     | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 19.3      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2 h</sub> (ml/l)            | 1.0       | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 22        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.84      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | < 0.04    | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 01/11/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1516  
 Fecha de Informe: 06/11/2006

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 11:05 h.

**Resultados**

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 6         | Aforo       | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 9.7       | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 1580      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 50**      | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 17.3      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2 h</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 56        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.24      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.04      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

## PROTOCOLO DE INFORME

Fecha de Inspección: 07/12/06  
 Acta de Inspección N°: B00/1523  
 Fecha de Informe: 19/12/2006

Empresa: TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR – Ruta 3 Sur Km 701.  
Tipo de muestra tomada: efluente líquido.  
Lugar de toma de muestra: cámara de aforo lindante a la laguna facultativa.  
Procedimiento: se tomaron 2 litros de muestra, a las 12:10 h.

**Resultados**

| ANALITO                             | RESULTADO | METODO      | LIMITE DE DETECCION | LEGISLACION           |
|-------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
|                                     |           |             |                     | Ley 5965, Res. 336/03 |
| Caudal (m <sup>3</sup> /h)          | 4.5       | Aforo       | ---                 | ----                  |
| pH (UpH)                            | 8.11      | Horiba U-10 | pH 0 - 14           | 6.5 - 10              |
| Conductividad (us/cm <sup>2</sup> ) | 1280      | Horiba U-10 | 0 – 100 ms          | ----                  |
| Turbidez (NTU)                      | 80        | Horiba U-10 | 0 – 800 NTU         | ----                  |
| Temperatura (°C)                    | 22.1      | Horiba U-10 | 0 – 50 °C           | ≤ 45                  |
| SS <sub>10'</sub> (ml/l)            | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ausentes              |
| SS <sub>2h</sub> (ml/l)             | < 0.1     | SM 2540 F   | 0.1 ml/l            | ≤ 1.0                 |
| DQO (mg/l)                          | 36        | HACH 8000   | 5 mg/l              | ≤ 250                 |
| Fe (mg/l)                           | 0.31      | HACH 8008   | 0.02 mg/l           | ≤ 2.0                 |
| Zn (mg/l)                           | 0.04      | HACH 8009   | 0.04 mg/l           | ≤ 2.0                 |

Observaciones:

El efluente líquido analizado cumple con las especificaciones dadas por las normativas de la Ley Provincial 5965, Dec. 3970/90, Res. 336/03.

\*\*Se debe a la presencia de algas,

**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprogramas:** Diagnóstico del Estado de la Napa Freática.

**Objetivos del Subprograma:** Mapeo y Monitoreo de aguas subterráneas. Estudio y evaluación hidrodinámica del sistema agua superficial-subterránea y su impacto sobre el ambiente.

**Responsables CTE:** Leandro Konopny (M.P.C.P.Q. 5520)

**Período:** Enero a diciembre 2006.

## **Resumen del Plan de Trabajo y Principales Resultados**

El plan integral de monitoreo formulado para el área del Polo Petroquímico y zona portuaria del Distrito de Bahía Blanca, para el diagnóstico del estado de la napa freática, que abarca el período 2006, se muestra en la siguiente tabla, donde se incluye además el cronograma de trabajo previsto para el presente año.

| <b>Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas</b> |  | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|---|--|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|   |  | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <b>DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA NAPA FREÁTICA</b>   | Mantenimiento de las perforaciones para el monitoreo de napas.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Recopilación de muestras.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Realización de análisis.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Alimentación de la base de datos de la napa freática con los resultados de los análisis.                 |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Seleccionar, adquirir y poner operativo un modelo matemático de simulación de la hidrodinámica del área. | En Evaluación   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Realizar la simulación con el aporte de la base de datos.  | En Evaluación   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Reformulación de la rutina de muestreo de las napas freáticas.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Evaluación actualizada de resultados y de tendencias.  | En Evaluación   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

En base a este plan de trabajo se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Se reparó la red freaticométrica.
2. Se retomaron los muestreos de la red de pozos del CTE.
3. Se retomaron los muestreos dentro de las plantas.



El grado de cumplimiento del Subprograma fue del orden del 25 %.

Temas pendientes:

1. En la Auditoria 6 se expresó "Vistos los resultados de evolución de metales pesados en agua subterránea (napa) se sugiere discontinuar algunos metales y controlar otros compuestos no evaluados (hidrocarburos)"

Dado que el programa de control de napas freáticas sufrió discontinuidades, el CTE considera la conveniencia de retomarlo de forma completa al menos por dos años antes de proceder a evaluar la posibilidad de discontinuar el análisis de metales pesados. Se han reestablecido las determinaciones de hidrocarburos en napas.

2. Capacitar al personal, que aun no la hecho, acerca de las técnicas de tomas muestra, previendo tomar el curso correspondiente a los efectos de incluir al personal en el Registro Nacional de Tomadores de Muestras.
3. Incrementar la frecuencia de muestreos.
4. Construcción de nuevos pozos de monitoreo.
5. Reformulación de la rutina de muestreo de las napas freáticas: Dado que el programa de control de napas freáticas sufrió discontinuidades, el CTE considera la conveniencia retomarlo de forma completa al menos por dos años antes proceder a evaluar la posible reformulación.

6. Seleccionar, adquirir y poner operativo un modelo matemático de simulación de la hidrodinámica del área.

El grupo de Hidrogeología de la UNS elaboró un modelo preliminar de flujo que reproduce la circulación subterránea del área. El mismo integra la información hidrogeológica disponible del acuífero y corrobora cuantitativamente su funcionamiento. Ha servido también para estimar la magnitud de parámetros tales como la recarga localizada y la evapotranspiración directa.

El informe correspondiente está en etapa de elaboración y será entregado en agosto 2007.

La base de datos se refiere al aspecto hidroquímico. Se ha realizado un diagnóstico de la calidad química del agua del área y de la presencia de metales pesados e hidrocarburos en el acuífero freático. El informe correspondiente está siendo elaborado.

Se ha hecho un estudio de la recarga del acuífero en base al uso de modelos específicos que incluyen información de precipitación y oscilación de niveles en el área.

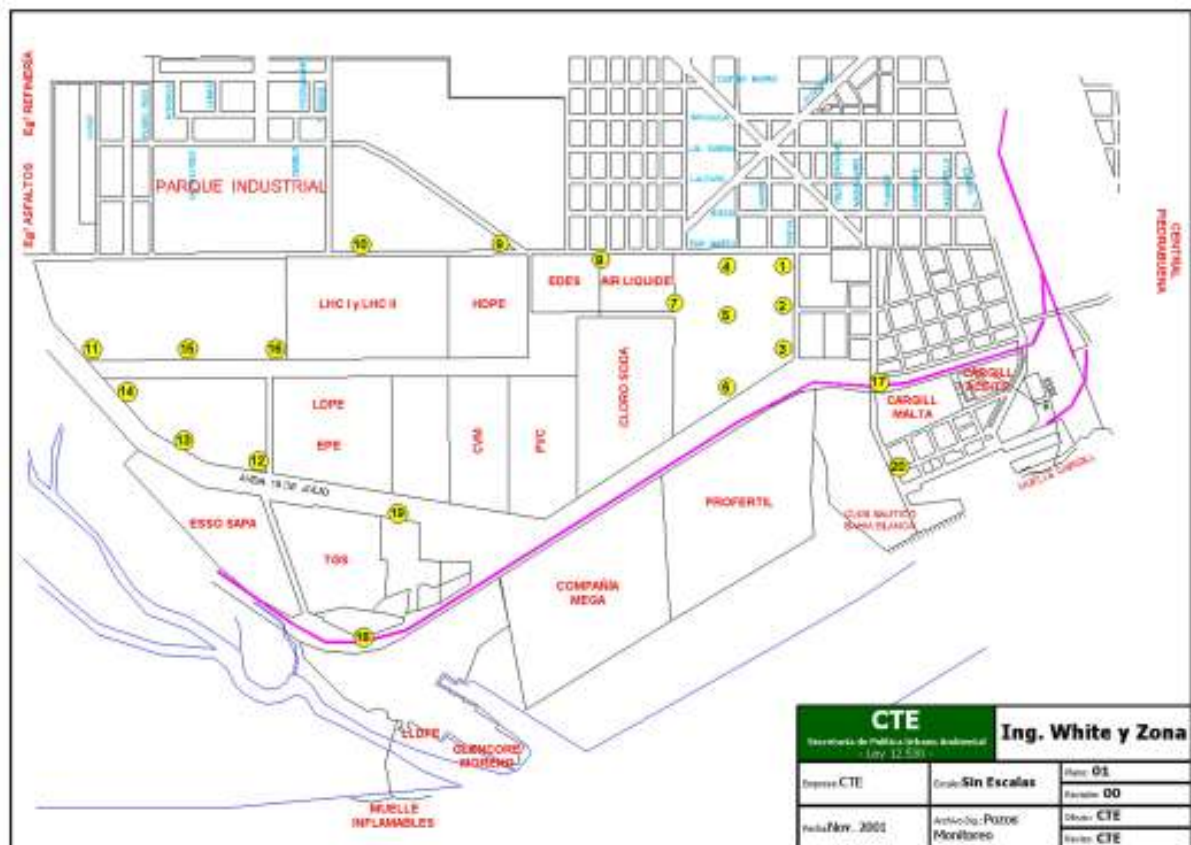
En la financiación de los trabajos se contó además con subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y de un Proyecto Grupo Investigación PGI UNS.

## I. Caracterización fisicoquímica del acuífero freático

### POZOS DEL CTE

Con el objetivo de llevar a cabo una evaluación acerca de la presencia de contaminantes en la napa freática se tomaron muestras en los pozos de monitoreo que el CTE en forma periférica al área industrial. La ubicación de los pozos se muestra en el mapa adjunto.

Se efectuaron los correspondientes análisis fisicoquímicos cuyos resultados se muestran en las tablas adjuntas.



**Ubicación de los pozos de monitoreo**

## Resultados del muestreo realizado el 13/10/05

| <b>ANALITO</b>        | 3       | 8       | 9       | 11      | 12      | 13      |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Temperatura (°C)      | 20.8    | 23.5    | 21      | 20.8    | 20.9    | 18      |
| pH                    | 7.09    | 7.84    | 7.51    | 7.43    | 7.46    | 7.45    |
| Conductividad (µs/cm) | 75000   | 66200   | 21300   | 18100   | 52100   | 100000  |
| Sodio (mg/l)          | 17000   | 16000   | 4000    | 8000    | 13400   | 29000   |
| Potasio (mg/l)        | 960     | 800     | 200     | 300     | 600     | 1600    |
| Calcio (mg/l)         | 1082    | 480     | 80      | 254     | 501     | 1160    |
| Magnesio (mg/l)       | 1774    | 1031    | 180     | 184     | 1092    | 2630    |
| Hierro (mg/l)         | 23.6    | 0.95    | 0.15    | 86      | 12      | 1.35    |
| Mercurio (mg/l)       | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.002 | < 0.001 | < 0.001 |
| Plomo (mg/l)          | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  |
| Cadmio (mg/l)         | 0.005   | 0.008   | 0.003   | 0.005   | 0.005   | 0.010   |
| Cobre (mg/l)          | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  |
| Cromo (mg/l)          | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  |
| Zinc (mg/l)           | 0.34    | 0.26    | 0.15    | 0.17    | 0.23    | 0.30    |
| Níquel (mg/l)         | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  |

## Resultados del muestreo realizado el 07/03/06

| <b>ANALITO</b>         | 3      | 8      | 9      | 11     | 12 | 13 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|----|----|
| Alcalinidad total      | < 450  | 350    | 738    | 325    | -  | -  |
| Sulfatos (mg/l)        | 6750   | 5250   | 1750   | 1000   | -  | -  |
| Cloruros (mg/l)        | 27500  | 22500  | 6500   | 6000   | -  | -  |
| Bicarbonatos (mg/l)    | < 5    | < 5    | < 5    | < 5    | -  | -  |
| Nitratos (mg/l)        | 7      | 8      | 4      | 2.5    | -  | -  |
| Nitritos (mg/l)        | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | -  | -  |
| Nitrógeno total (mg/l) | 17     | 13     | 12     | 14     | -  | -  |
| Amonio (mg/l)          | 2.7    | 1.2    | 3.6    | 1.2    | -  | -  |

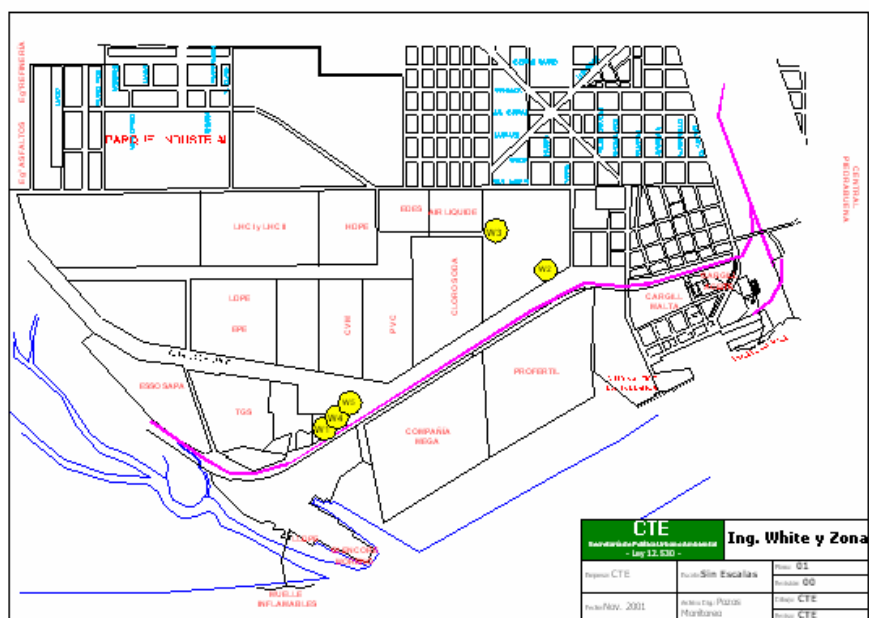
## Resultados del muestreo realizado el 19/09/06

| <b>ANALITO</b>  | 3       | 8       | 9       | 11      | 12      | 13      |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mercurio (mg/l) | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |
| Plomo (mg/l)    | 0.02    | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | 0.015   | < 0.01  |
| Cadmio (mg/l)   | < 0.01  | < 0.001 | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  | < 0.01  |
| Cromo (mg/l)    | 0.03    | < 0.01  | 0.02    | 0.03    | 0.020   | 0.02    |
| Níquel (mg/l)   | 0.12    | 0.04    | 0.022   | 0.017   | 0.035   | 0.08    |
| 1-2 EDC (mg/l)  | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1   | < 0.1   |

## POZOS PROFUNDOS DEL CTE

Resultados del muestreo realizado el 07/12/05

| ANALITO               | RESULTADOS |            |            |            |            |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | POZO N° W1 | POZO N° W2 | POZO N° W3 | POZO N° W4 | POZO N° W5 |
| pH                    | 8.27       | 8.56       | 8.42       | 7.68       | 8.36       |
| Conductividad (µs/cm) | 23900      | 3680       | 46800      | 37200      | 13400      |
| Turbidez (NTU)        | 0          | 0          | 1          | 0          | 6          |
| Temperatura (°C)      | 18.4       | 19         | 19.3       | 18         | 18.6       |
| Nitratos (mg/l)       | 3.2        | 26.4       | 6.2        | < 1.0      | < 1.0      |
| Nitritos (mg/l)       | 0.4        | < 0.1      | < 0.1      | < 0.1      | < 0.1      |
| Cloruros (mg/l)       | 18494.5    | 719.8      | 15295.2    | 12958.5    | 3673.8     |
| Sulfatos (mg/l)       | 2027.5     | 222.6      | 2210.5     | 1415.3     | 687.5      |
| Bicarbonatos (mg/l)   | 146.5      | 500.5      | 388.0      | 170.7      | 485.0      |
| Mercurio (mg/l)       | < 0.001    | < 0.001    | < 0.001    | < 0.001    | < 0.001    |



**Ubicación de los pozos de monitoreo profundos**

### Conclusiones

Los parámetros analizados en este período corroboran que el agua de la napa tiene una gran salinidad natural, lo cual la hace potencialmente inútil para todo tipo de uso.

Por otra parte, es posible inferir que no hay indicios de contaminación de la napa freática por metales pesados. Esto es

importante ya que el mayor peligro lo constituye la posibilidad de que sus aguas fluyan a las zanjas de drenaje y a partir de éstas a la Ría de Bahía Blanca.

Se prevé completar este trabajo con el análisis de otros parámetros, cuyos resultados serán expuestos en la próxima auditoría. Asimismo está en marcha el muestreo y análisis de los pozos profundos y de los canales pluviales.

## POZOS LOCALIZADOS EN LAS PLANTAS INDUSTRIALES

### **Empresa: Profertil**

Fecha de Muestreo: 22-08-06

| <b>ANALITO</b>                | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>K</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>8</b> |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Nitrógeno total (mg/l)</b> | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | ---      | 52.5     | ---      |
| <b>Amonio (mg/l)</b>          | 3500     | 1880     | 600      | 4320     | 3080     | 2580     | 9300     | 45       | 415      |
| <b>Hierro (mg/l)</b>          | 0.04     | 0.03     | 0.04     | 0.06     | 0.05     | 0.05     | 0.07     | 0.10     | 0.19     |
| <b>Cromo (mg/l)</b>           | 0.10     | 0.07     | 0.01     | 0.07     | 0.04     | 0.02     | 0.05     | 0.01     | 0.02     |
| <b>Zinc (mg/l)</b>            | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   | < 0.04   |

Inspección conjunta con la SPA a los efectos de evaluar el estado de remediación del acuífero freático.

### **Empresa: Solvay-Indupa**

Fecha de Muestreo: 23-08-06

| <b>ANALITO</b>         | <b>PP3<br/>VCM</b> | <b>PM5<br/>VCM</b> | <b>PP7<br/>VCM</b> | <b>Pozo 3<br/>PVC</b> | <b>PM5<br/>Soda</b> | <b>PP2<br/>Soda</b> | <b>PM7<br/>Soda</b> | <b>PM8<br/>Soda</b> |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Mercurio (mg/l)</b> | < 0.001            | < 0.001            | < 0.001            | < 0.001               | < 0.001             | < 0.001             | 0.011               | 0.008               |
| <b>EDC (mg/l)</b>      | 130                | 8                  | 500                | < 0.1                 | < 0.1               | < 0.1               | < 0.1               | < 0.1               |

Inspección conjunta con la SPA a los efectos de evaluar el estado de remediación del acuífero freático.

Ambos muestreos (Solvay y Profertil) se incorporan a la rutina del CTE.

**Programa:** Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas.

**Subprograma:** Emisiones.

**Objetivo:** Actualizar el inventario de Emisiones Gaseosas.

**Responsable:** Ing. Cristian Stadler, Ing. Rosana Cappa y Lic. Marcelo Pereyra.

**Informe del período:** Enero a diciembre de 2006.

**Resumen del Plan de Trabajo**

| Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3 <sup>a</sup> Etapa   |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|--|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Objetivo: Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos |  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas   | Año 2006   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Enero  | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <b>EMISIONES</b>   | Medición de efluentes gaseosos liberados en los conductos de descarga de las empresas.                                       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Actualización del inventario.  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Cotejo de los resultados de las mediciones con los valores regulados por la legislación vigente y las Declaraciones Juradas. |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Cálculo de emisiones por antorcha.   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Medición e inventario de emisiones fugitivas.  |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Evaluación actualizada de resultados y tendencias.   |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

**Introducción.**

Este estudio forma parte del Plan Integral de Monitoreo (P.I.M.) del Comité Técnico Ejecutivo dentro del Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental establecido en la Ley Provincial 12530. El grado de cumplimiento del subprograma fue del orden de un 75 %, viéndose afectada la actividad de medición de efluentes gaseosos liberados en los conductos de descarga y consecuentemente su evaluación actualizada de resultados y tendencias por razones expuestas en el ítem I. (pág. 160).

¿Qué es una emisión?

Es la descarga de cualquier sustancia contaminante o no a la atmósfera.

¿Qué es una fuente de emisión?

Es el punto o superficie desde donde se efectúa la emisión.



¿Qué es un inventario de emisiones?

Es un conjunto de datos que caracterizan la liberación de contaminantes permitiendo cuantificar la tasa de emisión.

¿Para qué sirve un inventario de emisión?

- ✓ Determinar el grado de cumplimiento de la fuente con niveles guías de emisión.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental frente a una nueva radicación industrial.
- ✓ Conocer tendencias que permitan reformular políticas de gestión ambiental.
- ✓ Estimar los impactos mediante la selección de adecuados modelos de dispersión.
- ✓ Identificar las contribuciones de cada emisión por tipo de fuente.

### **I. Medición de efluentes gaseosos liberados en los conductos de descarga de las empresas.**

El Comité Técnico Ejecutivo se encuentra desarrollando el Programa de Monitoreos de Efluentes Gaseosos, incluido dentro de las actividades del PIM, en las empresas comprendidas bajo el marco de la Ley 12.530.

En Septiembre de 2006, luego de una prolongada demora en la adquisición de sensores, se retomó el monitoreo de los efluentes gaseosos liberados en los conductos de descarga. En Octubre del mismo año se debió interrumpir nuevamente. (Falta de documentación que acreditara la cobertura, por parte de la ART, en trabajos en altura. Ajeno al CTE).

Los resultados obtenidos son cotejados con los informados en las Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos de las empresas y con los niveles guías de emisión recomendados por la SPA en el Anexo IV del Decreto 3395/96 Reglamentario de la Ley 5965.

El muestreo se lleva a cabo en aquellos puntos de emisión a la atmósfera tales como chimenea y venteos de equipos, mediante los cuales se descargan entre otros contaminantes: Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).

Las muestras son analizadas con un equipo portátil Enerac 400 EMS compuesto por sensores y celdas electroquímicas capaces de determinar las siguientes variables:

| <b>Parámetro de Medición</b> | <b>Rango de Medición</b> | <b>Error de Medición</b> |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Temperatura Ambiente         | 0-150° F                 | 3° F                     |
| Temperatura de Chimenea      | 0-2000° F                | 5° F                     |
| Oxígeno                      | 0-25%                    | 0,2% de lectura          |
| Óxido de Nitrógeno           | 0-2000 PPM               | 4% de lectura            |
| Dióxido de Nitrógeno         | 0-1000 PPM               | 4% de lectura            |
| Monóxido de Carbono          | 0-2000 PPM               | 4% de lectura            |
| Dióxido de Azufre            | 0-2000 PPM               | 4% de lectura            |

Y un sistema de cálculo que permite determinar:

| <b>Parámetro de Cálculo</b>            | <b>Rango</b> | <b>Error</b>   |
|--|--------------|----------------|
| Eficiencia de Combustión               | 0-100%       | 1% de lectura  |
| Dióxido de Carbono                     | 0-40%        | 5% de lectura  |
| Exceso de Aire                         | 0-1000%      | 10% de lectura |
| Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) | 0-3000 PPM   | 4% de lectura  |

### Datos del Monitoreo

| <b>PROFERTIL 06/09/2006</b> |                         |                              |                         |                              |                         |                              |                         |                                |                         |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Equipo</b>               | <b>Nº de mediciones</b> | <b>CO(mg/Nm3)</b>            |                         | <b>NO(mg/Nm3)</b>            |                         | <b>NO2(mg/Nm3)</b>           |                         | <b>NO<sub>x</sub> (mg/Nm3)</b> |                         |
|                             |                         | <b>Valor Promedio medido</b> | <b>Valor Inventario</b> | <b>Valor Promedio medido</b> | <b>Valor Inventario</b> | <b>Valor Promedio medido</b> | <b>Valor Inventario</b> | <b>Valor Promedio medido</b>   | <b>Valor Inventario</b> |
| <b>Caldera Auxiliar</b>     | <b>10</b>               | <b>&lt; 1.25</b>             | <b>1.00</b>             | <b>88.3</b>                  | <b>-</b>                | <b>&lt; 1.25</b>             | <b>-</b>                | <b>88.3</b>                    | <b>235.1</b>            |
| <b>Reformador Primario</b>  | <b>8</b>                | <b>&lt; 1.25</b>             | <b>1.00</b>             | <b>162.2</b>                 | <b>-</b>                | <b>&lt; 1.25</b>             | <b>-</b>                | <b>162.2</b>                   | <b>181.08</b>           |

| CARGILL 09/10/2006               |                  |                       |                  |                       |                  |                       |                  |                          |                  |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| Equipo                           | Nº de mediciones | CO(mg/Nm3)            |                  | NO(mg/Nm3)            |                  | NO2(mg/Nm3)           |                  | NO <sub>x</sub> (mg/Nm3) |                  |
|                                  |                  | Valor Promedio medido | Valor Inventario | Valor Promedio medido | Valor Inventario | Valor Promedio medido | Valor Inventario | Valor Promedio medido    | Valor Inventario |
| Caldera acuotubular (Oleaginoso) | 10               | < 1.25                | 116.99           | 16.4                  | -                | < 1.25                | -                | 16.4                     | 98.01            |
| Caldera humotubular (Maltería)   | 6                | < 1.25                | 50               | 14.4                  | -                | < 1.25                | -                | 14.4                     | 26               |

Los niveles guía para los contaminantes analizados son los siguientes:

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
|  | 250 (Combustible sólido)        |
| Monóxido de carbono (CO) (mg/Nm3)  | 175 (Combustible líquido)       |
|  | 100 (Combustible gaseoso)       |
| Óxidos de nitrógeno expresados como dióxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) (mg/Nm3) | Otros procesos industriales 200 |
|  | Procesos de combustión 450      |

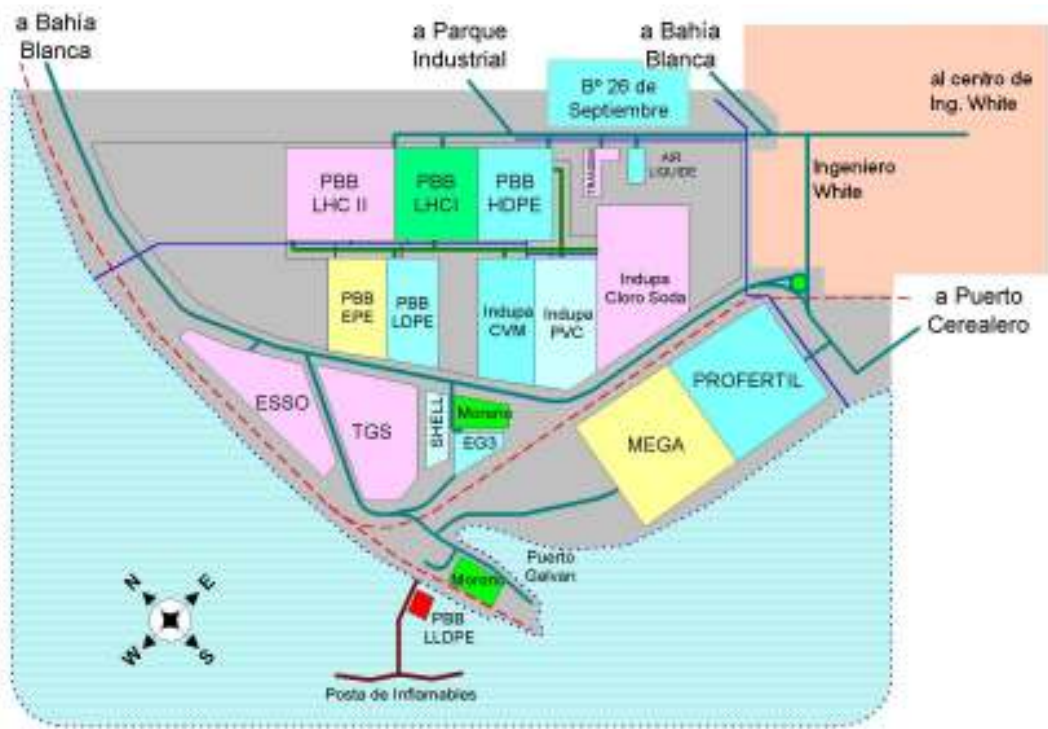
Niveles guía de emisión. Anexo IV del Decreto 3395/96 Reglamentario de la Ley 5965. (Para 1 hora en funcionamiento normal)

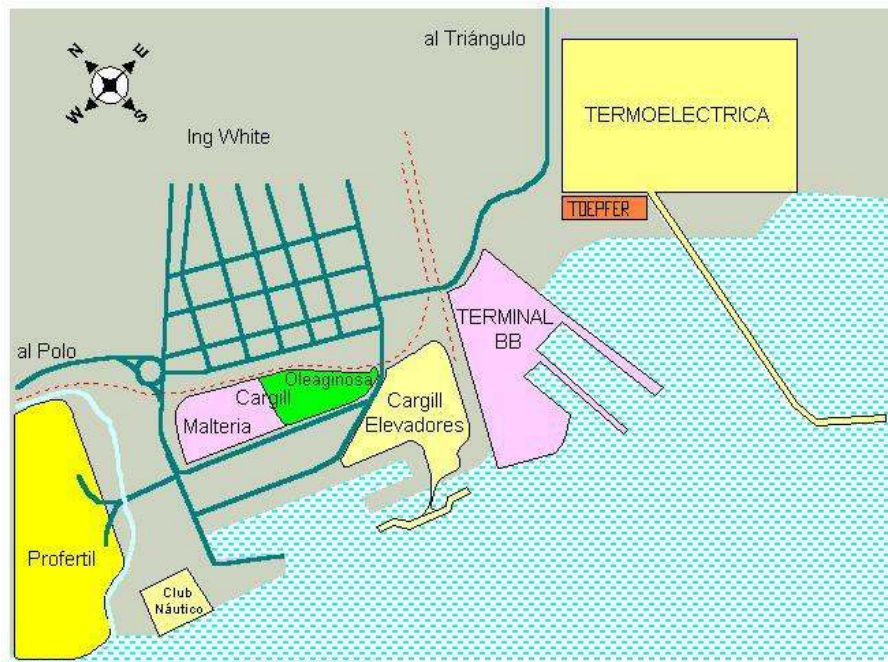
Las mediciones de SO<sub>2</sub> no se consideraron válidas, debido a fallas en el sensor, las cuales se evidenciaron en las distintas calibraciones. Se ha iniciado la gestión de compra del nuevo sensor.

## II. Actualización del inventario.

Durante este período se realizó la actualización del inventario de emisiones gaseosas de fuentes fijas de las siguientes empresas:

Cargill  
 Compañía Mega  
 PBB Polisor  
 Petrobras  
 Solvay Indupa  
 Central Termoeléctrica Luis Piedra Buena  
 Moreno  
 Toepfer  
 Terminal Bahía Blanca





Los datos para la confección del inventario de emisiones gaseosas se obtuvieron principalmente de las Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos presentadas ante la Secretaría de Política Ambiental, así como de información solicitada a las empresas para tal fin. Las Declaraciones Juradas son actualizadas cuando las empresas hacen sus renovaciones del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos ante la Autoridad de Aplicación.

Para la evaluación de las diferentes fuentes de emisión, la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Bs. As. (SPA) utiliza valores de concentración en chimenea, cotejándolos con los niveles guía de emisión recomendados en el Anexo IV del decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965.

Cabe mencionar que todas las empresas involucradas en el PIM poseen el permiso de Descargas de Efluentes Gaseosas.

Los informes de cada conducto en particular se detallan en el Anexo A (Detalle de emisiones de Efluentes Gaseosos provenientes de fuentes fijas).

## **Resumen de Conductos de Descarga por Empresa.**

### CARGILL:

Esta empresa presenta su Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos dividiendo el complejo en función de las características de las emisiones en cuatro sectores: Maltería, Aceitera, Elevador y Puerto.

Existen 46 fuentes de emisión representadas por tres calderas, 40 ventiladores del sistema de filtrado y sistema de aspiración, dos acondicionadores de semillas y el secador de harinas.

### COMPAÑÍA MEGA:

Esta planta cuenta con siete fuentes de emisión representadas por dos calderas de generación de vapor, una torre regeneradora de amina, antorcha fría, antorcha de quema de etano fraccionado, antorcha de baja presión y antorcha húmeda.

### PBB-POLISUR:

Esta empresa está constituida por seis plantas: LHC I y II, LDPE, HDPE, EPE y LLDPE.

Solamente existen fuentes fijas de emisión en las siguientes plantas:

#### LHC I:

Cuenta con diez hornos de crackeo térmico de etano y seis calderas de generación de vapor que abastecen todo el complejo de PBB-Polisur.

#### LHC II:

En ésta existen cinco hornos de crackeo térmico de etano y un incinerador cáustico para los efluentes de LHC I y II.

EPE:

Solamente cuenta con un horno de calentamiento de aceite, utilizado para atemperar las líneas de proceso.

PETROBRAS:

Existen 13 fuentes de emisión constituídas por dos hornos de calentamiento de petróleo crudo, cinco hornos de calentamiento de corrientes de proceso, dos calderas de generación de vapor, una chimenea de gases de combustión, un equipo utilizado para la generación de energía eléctrica/vapor, una caldereta para calentamiento de aceite térmico (la cual se encuentra fuera de servicio) y la antorcha de proceso (gases dulces y ácidos).

PROFERTIL:

Existen cuatro fuentes fijas de emisión de efluentes gaseosos representadas por una caldera de generación de vapor, un reformador de gases y dos unidades de granulación.

SOLVAY INDUPA:

Esta empresa esta constituida por tres plantas: PVC, Cloro Soda y VCM.

PVC:

Existen tres venteos importantes representados por un secador flash, un secador de lecho fluidizado y el scrubber y luego cuenta con varios venteos de tolvas, y silos. También existe un venteo de VCM de las salas de análisis.

COLORO SODA:

Cuenta con cinco puntos de emisión a considerar: dos calderas de generación de vapor, un calentador de sales, un venteo del aire ambiente de sala de celdas de electrólisis y del horno de destilación de Hg.

VCM:

Esta cuenta con dos calderas, tres hornos de crackeo térmico, un incinerador de gases efluentes y el venteo del reactor de oxiclорación.

CENTRAL TERMOELECTRICA PIEDRA BUENA:

La Central Termoeléctrica cuenta con dos calderas utilizadas para la generación de vapor.

Los datos de sus efluentes gaseosos son presentados semestralmente ante la Autoridad de aplicación (ENRE).

Actualmente y principalmente en la época invernal, cuando decrece la oferta de gas natural, se utiliza fuel oil como combustible. Éste es de origen extranjero y posee, como máxima concentración, 1 % en peso de azufre. (Permitido por Res. 222/2001, ex Secretaría de Energía y Minería).

Los datos del inventario fueron calculados según criterios utilizados en el capítulo Emissions Factors & AP 42, Fuel Oil Combustión, de la EPA, de donde se desprende que más del 95 % del azufre contenido en el fuel oil es convertido a óxidos de azufre, independientemente del tamaño de la caldera, diseño de los quemadores o grado del fuel oil. Cabe aclarar que la estimación realizada corresponde a una concentración de 1 % en peso de azufre (máxima permitida), siendo ésta variable entre 0,3 y 1, dependiendo del fuel oil utilizado. Los límites de emisiones gaseosas para las centrales termoeléctricas están fijados por la Resolución 108/2001 de la Ex Secretaría de Energía y Minería, actual Secretaría de Energía.



## Estimación de las Principales Fuentes de Emisiones Difusas de Material Particulado.

### CEREALERAS MORENO, TOEPFER, CARGILL Y TBB

Para el cálculo del Material Particulado, emitido en el movimiento de cereal, se utilizó un factor de emisión obtenido de diferentes Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos y datos internacionales de emisión.

Este factor contempla la emisión durante la descarga o carga de cereal y el traslado hasta un lugar de almacenaje.

El objeto del siguiente cálculo es evaluar la emisión de Material Particulado generado por el movimiento de cereal en las planta del Consorcio de Gestión del Puerto: Cargill, Terminal Bahía Blanca, Moreno y Toepfer.

Según un informe estadístico del Consorcio de Gestión del Puerto obtenemos el siguiente movimiento de granos y subproductos para el año 2005.

|                 | <b>TOEPFER<br/>(tn/año)</b> | <b>T.B.B.<br/>(tn/año)</b> | <b>CARGILL<br/>(tn/año)</b> | <b>MORENO<br/>(tn/año)</b> |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Trigo           | 716489                      | 1230795                    | 568922                      | 330575                     |
| Maíz            | 201820                      | 773842                     | 589162                      | 20026                      |
| Cebada          | 88992                       | 50649                      | 58620                       | 28553                      |
| Malta           |                             | 176109                     | 36530                       |                            |
| Semilla girasol |                             |                            | 14460                       |                            |
| Harina de soja  |                             |                            | 64466                       | 125457                     |
| Poroto de soja  | 708376                      | 1087646                    | 553748                      |                            |
| Aceite girasol  |                             |                            | 184926                      | 65327                      |
| Aceite soja     |                             |                            | 44231                       | 82792                      |
| Pellets girasol |                             |                            | 114090                      | 116759                     |
| Pellets soja    |                             |                            | 153081                      | 275543                     |
| <b>TOTAL</b>    | <b>1715677</b>              | <b>3319041</b>             | <b>2382236</b>              | <b>1045032</b>             |

Para el cálculo del Material Particulado se utilizó un factor de emisión obtenido de diferentes Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos y datos internacionales de emisión.

Este factor contempla la emisión durante la descarga o carga de cereal y el traslado hasta un lugar de almacenaje.

Las Empresas que operan en el Puerto de Bahía Blanca realizan esta operación dos veces ya que reciben el cereal, lo almacenan en silos, se acondiciona y luego es despachado por barco.

En el caso particular de las Oleaginosas, el factor de emisión no se duplica ya que el cereal solamente es descargado una vez.

Factor de Emisión: 36 Grs de MP<sub>T</sub> por Tn de cereal recibida o despachada

Por lo tanto se puede estimar la siguiente emisión para cada empresa:

| Empresa | Tránsito en Puerto | FE | Tránsito en Planta | FE | Material Particulado Total |
|---------|--------------------|----|--------------------|----|----------------------------|
| TOEPFER | 1715677            | 72 |                    |    | 123.5                      |
| TBB     | 3319041            | 72 |                    |    | 239                        |
| CARGILL | 2153079            | 72 | 229157             | 36 | 163                        |
| MORENO  | 896913             | 72 | 148119             | 36 | 70                         |

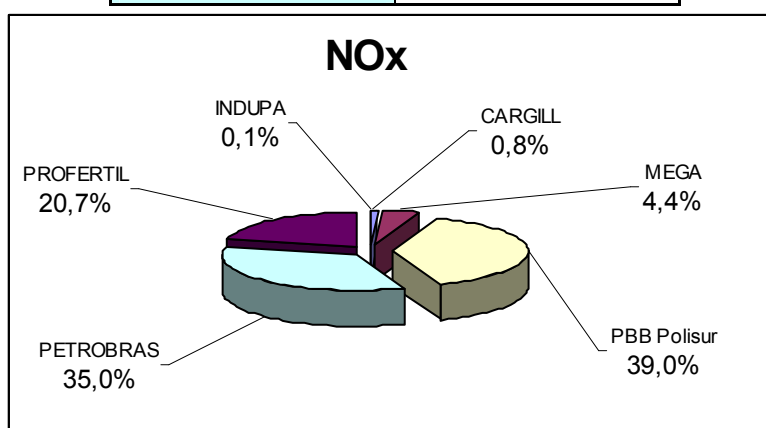
**PM<sub>T</sub> estimado: 595.5 Tn/año.**

La cantidad de material particulado estimado se ha incrementado con respecto a años anteriores, debido al aumento de movimiento de cereales y subproductos en el puerto local en el año 2005.

## Principales Contaminantes.

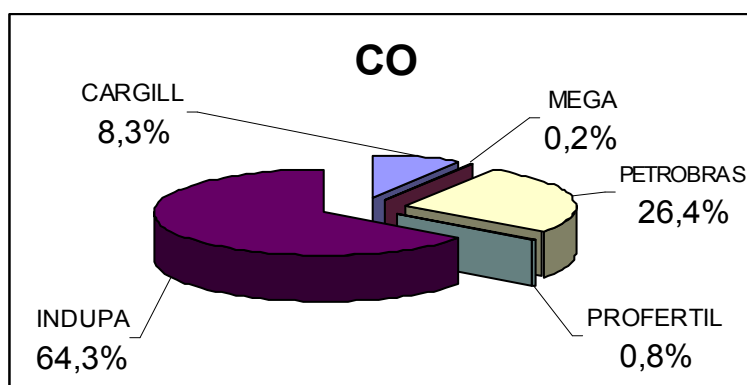
### Óxidos de Nitrógeno

| EMPRESA     | NOx (tn/año) |
|-------------|--------------|
| CARGILL     | 31,5         |
| MEGA        | 168          |
| PBB Polisor | 1477,1       |
| PETROBRAS   | 1324,1       |
| PROFERTIL   | 783          |
| INDUPA      | 2,9          |



### Monóxido de Carbono

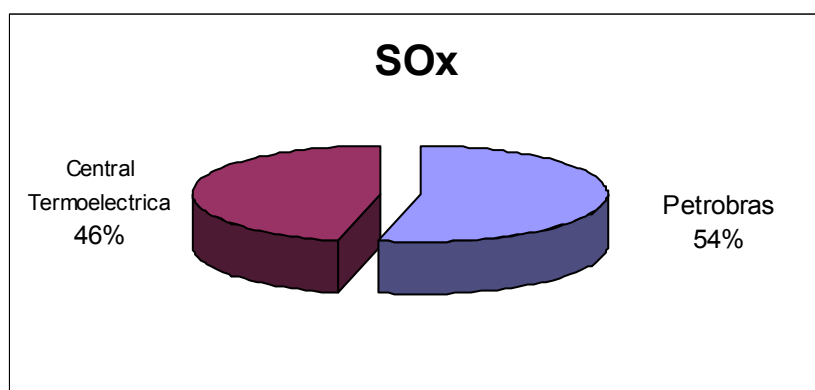
| EMPRESA   | CO (tn/año) |
|-----------|-------------|
| CARGILL   | 41,6        |
| MEGA      | 1,2         |
| PETROBRAS | 133         |
| PROFERTIL | 4,1         |
| INDUPA    | 324,5       |



Óxidos de azufre

Los principales contribuyentes en las emisiones de óxidos de azufre lo constituyen la Central Termoeléctrica Luís Piedra Buena y la empresa Petrobrás. Ésta última tiene en construcción la Planta Recuperadora de Azufre, la cual tiene por objetivo la retención de los compuestos azufrados existentes en las corrientes de gas agrio y su transformación en azufre líquido. Esto implicaría una disminución de las emisiones de compuestos azufrados.

| EMPRESA                | SOx (tn/año) |
|------------------------|--------------|
| Petrobras              | 3221,1       |
| Central Termoeléctrica | 2773,1 *     |

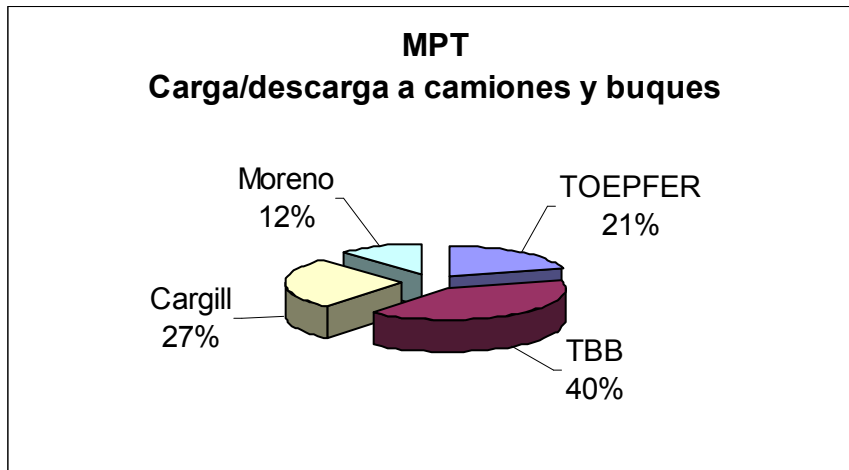


\* Central Termoeléctrica: corresponde a emisiones estimados a partir de datos del consumo de fuel oil entre los meses de enero y octubre de 2006.

Material Particulado

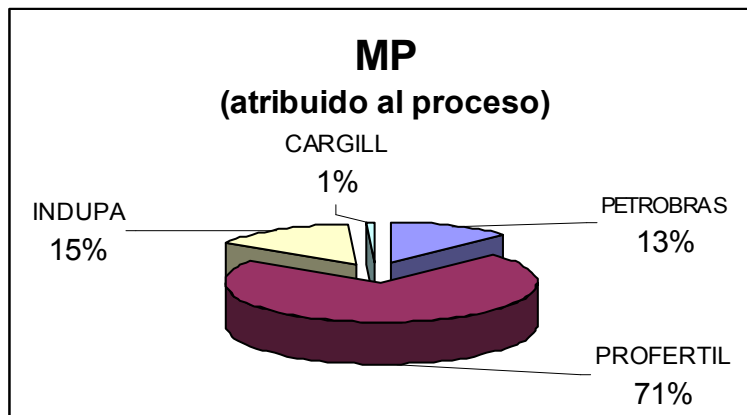
- Atribuido a la carga/descarga de camiones y carga a buques.

| EMPRESA | Material Particulado Total (Tn/año) |
|---------|-------------------------------------|
| TOEPFER | 123,5                               |
| TBB     | 239                                 |
| Cargill | 163                                 |
| Moreno  | 70                                  |



- Atribuido al proceso.

| EMPRESA   | MP (tn/año) |
|-----------|-------------|
| PETROBRAS | 42,9        |
| PROFERTIL | 238,8       |
| INDUPA    | 50,1        |
| CARGILL   | 2,7         |



Otros contaminantes

| Toneladas anuales |                 |             |              |             |             |             |
|-------------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Empresa           | NH <sub>3</sub> | Hg          | HC Clorados  | VCM         | Cloro       | HCl         |
| PROFERTIL         | 1296,38         |             |              |             |             |             |
| INDUPA            |                 | 0,15        | 17,05        | 9,82        | 0,08        | 0,10        |
| <b>TOTAL</b>      | <b>1296,38</b>  | <b>0,15</b> | <b>17,05</b> | <b>9,82</b> | <b>0,08</b> | <b>0,10</b> |

### **III. Cotejo de los resultados de las mediciones con los valores regulados por la legislación vigente y las Declaraciones Juradas.**

Los resultados obtenidos fueron cotejados con los informados en las Declaraciones Juradas de Efluentes Gaseosos de las empresas y con los niveles guías de emisión recomendados por la SPA en el Anexo IV del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley 5965, presentando los mismos un comportamiento muy estable y encontrándose por debajo de los niveles guías de emisión.

### **IV. Información de los desvíos a la autoridad de aplicación.**

En los monitoreos realizados no se detectaron desvíos, por lo cual no se debió informar a la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Política Ambiental).

### **V. Medición e inventario de emisiones fugitivas.**

#### **Inventario**

Las principales fuentes de emisiones fugitivas continuas que se han identificado en la zona del Polo Petroquímico y Área Portuaria de Ing. White son:

- Establecimientos de almacenamiento y despacho de cereales: responsables de emisiones fugitivas de material particulado.
- PBB Polisur SA: responsable de emisiones fugitivas de etileno y otros compuestos orgánicos volátiles, VOC's, vinculados a los procesos productivos de la empresa.
- Profertil SA: responsable de emisiones fugitivas de amoníaco.
- Refinería Petrobrás: responsable de emisiones fugitivas de compuestos orgánicos volátiles, VOC's.

- Solvay Indupa SAIC: responsable de emisiones fugitivas de cloruro de vinilo, 1,2 dicloroetano y otros compuestos orgánicos volátiles, VOC´s, vinculados a los procesos productivos de la empresa.

De estas emisiones fugitivas continuas identificadas, fueron consideradas de mayor importancia ambiental y sanitaria el grupo de sustancias químicas denominada "Compuestos Orgánicos Volátiles, VOC´s". La importancia sanitaria de estos compuestos radica en las riesgosas propiedades toxicológicas de efecto crónico que presentan los compuestos: benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, cloruro de vinilo monómero, VCM.

En este sentido, el Código de Práctica para el Desarrollo de Inventarios de Refinerías elaborado por el Instituto Canadiense de Productos Petroleros, CPPI, institución de reconocido prestigio en la materia, incluye a los Compuestos Orgánicos Volátiles, VOC´s, dentro del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes, NPRI<sup>22</sup>. Dentro de los VOC´s principalmente incluidos en este inventario están: benceno, ciclohexano, etilbenceno, hexano, tolueno, (1,2,4) trimetilbenceno, xilenos, cumenos, etileno, propileno, y (1,3) butadieno. De estos compuestos, sólo existen, en la legislación provincial de aplicación<sup>23</sup>, niveles guía de emisión y de calidad de aire para benceno, propileno, tolueno y xilenos. No obstante, los monitoreos realizados por el CTE desde el año 2002 a la fecha, han evidenciado sólo la presencia eventual de benceno, etilbenceno, tolueno y xilenos<sup>24</sup> en la periferia de la refinería Petrobrás, y Cloruro de Vinilo Monómero, VCM, en la periferia del complejo industrial de Solvay Indupa SAIC.

## Medición

En función de las emisiones fugitivas continuas identificadas de mayor

---

<sup>22</sup> <http://www.ec.gc.ca/pdb/npri>

<sup>23</sup> Decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965.

<sup>24</sup> <http://venus.bahiablanca.gov.ar/cte/mediosambientales.html>

importancia, se desarrollan desde abril del año 2002 los siguientes monitoreos periféricos:

- Monitoreos en tiempo real de emisiones gaseosas de VOC's, benceno, tolueno, etilbenceno y o-xileno perimetrales a la refinería Petrobrás, informadas en la sección del Subprograma Calidad de Aire;
- Monitoreos en tiempo real de emisiones de VCM perimetrales al complejo Solvay Indupa SAIC, informadas en la sección del Subprograma Calidad de Aire;
- Medición de emisiones fugitivas de Material Particulado Sedimentable perimetrales al complejo de Cargill SACI.

Asimismo, estos monitoreos periféricos se complementarán con determinaciones en puntos de medición de las propias instalaciones de la refinería Petrobrás SA y del complejo Solvay Indupa SAIC. Al tal fin se seleccionó la metodología de análisis recomendada por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU, USEPA, denominada EPA-21, que consiste en la determinación in situ de compuestos orgánicos volátiles totales. Durante el año 2006 se inició la capacitación del personal designado a estas mediciones y se iniciaron intercalibraciones externas para realizar la validación del método de análisis.

## **VI. Evaluación actualizada de resultados y tendencias.**

Aún no se cuenta con datos suficientes como para realizar una tendencia de las emisiones gaseosas, descargadas en las fuentes fijas, del sector petroquímico y área portuaria.



**Conclusiones:**

De las Declaraciones Juradas analizadas, se encontró que pocos equipos en el Polo Industrial exceden los niveles guía de emisión. Sin embargo, como los valores de concentración aplicando modelos de dispersión cumplen con las Normas de Calidad de Aire Ambiente de la misma legislación, la SPA les otorga el Permiso de Descarga de Emisiones Gaseosas, según Anexo I, Etapa III "Modelación Detallada" de la Res. 242/97.

Las emisiones de las fuentes fijas monitoreadas no han presentado desvíos en los parámetros analizados, con respecto a los niveles guías de emisión.

## **Anexo A: Detalle de Emisiones de Efluentes Gaseosos Provenientes de Fuentes Fijas.**

Se consideraron aquellas fuentes fijas existentes en las principales empresas del Polo Petroquímico de Bahía Blanca y Área Portuaria.

A continuación se detalla cada empresa y las fuentes de emisión existentes.

### **Profertil**

Caldera Auxiliar

#### **Datos técnicos:**

| <b>Sección (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Velocidad (m/seg)</b> | <b>Caudal (m<sup>3</sup>/seg)</b> | <b>Caudal N (Nm<sup>3</sup>/seg)</b> | <b>Temp. (°K)</b> | <b>Combustible</b> | <b>Tiempo de func.(hs/año)</b> |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| 4,91                           | 9,31                     | 45,69                             | 29,79                                | 418,7             | 100% Gas Natural   | 8000                           |

#### **Contaminantes gaseosos:**

| <b>Contaminante</b> | <b>Conc. en chimenea (mg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Caudal Másico (mg/seg)</b> | <b>Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------|---|-------------------------------|---|
| NO <sub>2</sub>     | 153,29                                      | 7004,35                       | 235,10  |
| SO <sub>2</sub>     | 0,33  | 15,08                         | 0,51  |
| CO                  | 0,65  | 29,70                         | 1,00  |

Reformador Primario

#### **Datos técnicos:**

| <b>Sección (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Velocidad (m/seg)</b> | <b>Caudal (m<sup>3</sup>/seg)</b> | <b>Caudal N (Nm<sup>3</sup>/seg)</b> | <b>Temp. (°K)</b> | <b>Comb.</b>                | <b>Tiempo de func. (hs/año)</b> |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 10,235                         | 14,72                    | 150,66                            | 111,46                               | 369               | 80% Gas Nat.<br>20% Off Gas | 8000                            |

#### **Contaminantes gaseosos:**

| <b>Contaminante</b> | <b>Conc. en chimenea (mg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Caudal Másico (mg/seg)</b> | <b>Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------|---|-------------------------------|---|
| NO <sub>2</sub>     | 133,97                                      | 20183,81                      | 181,08  |
| SO <sub>2</sub>     | 0,37  | 55,74                         | 0,50  |
| CO                  | 0,74  | 111,49                        | 1,00  |

## Granulador 300

## Datos técnicos:

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.    | Tiempo de func.(hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------|-------------------------|
| 8,194                     | 17,93             | 146,92                       | 126,48                          | 317,1      | No posee | 8000                    |

## Contaminantes gaseosos:

| Contaminante    | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--|------------------------|--|
| MP <sub>T</sub> | 29,99                                  | 4752,77                | 34,83                                    |
| NH <sup>3</sup> | 142,53                                 | 20940,03               | 165,55                                   |

## Granulador 400

## Datos técnicos:

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temperatura (°K) | Comb.    | Tiempo de func.(hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|----------|-------------------------|
| 8,194                     | 17,62             | 144,38                       | 125,21                          | 314,8            | No posee | 8000                    |

## Contaminantes gaseosos:

| Contaminante    | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--|------------------------|--|
| MP <sub>T</sub> | 26,92                                  | 3949,48                | 31,04                                    |
| NH <sup>3</sup> | 166,74                                 | 24073,34               | 192,27                                   |

## Resumen Perfil

| PROFERTIL - Contaminantes tn/año |      |      |         |        |
|----------------------------------|------|------|---------|--------|
| NO2                              | SO2  | CO   | NH3     | MPT    |
| 783,02                           | 2,04 | 4,07 | 1296,38 | 238,83 |

**Compañía MEGA:**

Caldera N°1 (920-H-01A)

**Datos Técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.               | Tiempo de func. (hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| 1,767                     | 13,40             | 23,68                        | 15,39                           | 420        | Gas Natural<br>100% | 8760                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--|------------------------|--|
| SOx          | 1,82                                   | 43,09                  | 2,80                                     |
| CO           | 0,78                                   | 18,47                  | 1,20                                     |
| NOx          | 113,12                                 | 2678,43                | 174,03                                   |
| PM10         | 0,04                                   | 0,95                   | 0,06                                     |

Caldera N°2 (920-H-01B)

**Datos Técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.               | Tiempo de func.(hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|---------------------|-------------------------|
| 1,767                     | 13,70             | 24,21                        | 15,74                           | 420        | Gas Natural<br>100% | 8760                    |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--|------------------------|--|
| SOx          | 1,80                                   | 43,57                  | 2,77                                     |
| CO           | 0,77                                   | 18,64                  | 1,18                                     |
| NOx          | 109,50                                 | 2650,77                | 168,46                                   |
| PM10         | 0,02                                   | 0,48                   | 0,03                                     |

Torre regeneradora de Amina (670-C-02)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Comb.    | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------|----------------------------|
| 0,047                        | 0,14                 | 0,01                            | 0,01                               | 327           | No posee | 8760                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| VOC          | 0,01                                      | 0,00                      | 0,01  |
| H2S          | 2,30                                      | 0,02                      | 2,75  |

**Resumen MEGA**

| MEGA - Contaminantes (tn/año) |        |      |       |      |         |
|-------------------------------|--------|------|-------|------|---------|
| CO                            | NOx    | Sox  | PM10  | VOC  | H2S     |
| 1,16                          | 166,22 | 2,70 | 0,045 | 0,00 | 0,00048 |

**Indupa PVC**

Secador Flash (Conducto 1)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 2,011                        | 10,15                | 20,41                           | 16,74                              | 332,85        | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 50,00                                     | 1020,39                   | 60,96                                       |

Secador de lecho fluidizado (Conducto 2)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>fun..(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,283                        | 4,10                 | 1,16                            | 1,01                               | 311,9         | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 50,00                                     | 57,96                     | 57,12                                       |

Scrubber (Conducto 3)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,980                        | 8,70                 | 8,53                            | 7,21                               | 322,8         | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 50,00                                     | 426,30                    | 59,12                                       |

Silos de PVC A, B, C, D y E (Conducto 4 a 8)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,073                        | 13,69                | 1,00                            | 0,93                               | 293           | 5788                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 25,01                     | 26,83                                       |

Silo de PVC F (Conducto 9)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,246                        | 2,47                 | 0,61                            | 0,57                               | 293           | 5788                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 15,21                     | 26,83                                       |

Tolva de embolsado (Conducto 10)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,071                        | 20,23                | 1,43                            | 1,29                               | 303           | 5788                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 35,75                     | 27,75                                       |

Tolva de producto (Conducto 11)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,049                        | 12,43                | 0,61                            | 0,52                               | 318           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 15,25                     | 29,12                                       |

Tolva de aspiración de picos de embolsado (Conducto 12)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,051                        | 19,74                | 1,00                            | 0,93                               | 293           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 25,01                     | 26,83                                       |

Tolva de aspiración buhler (Conducto 13)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,023                        | 26,87                | 0,61                            | 0,57                               | 293           | 5788                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 15,25                     | 26,83                                       |



Tolva de aspiración buhler (Conducto 14)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 1,584                        | 0,39                 | 0,62                            | 0,58                               | 293           | 5788                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 25,00                                     | 15,44                     | 26,83                                       |

Tolva de embolsado (Conducto 15)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,042                        | 14,68                | 0,61                            | 0,57                               | 293           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 10,00                                     | 6,10                      | 10,73                                       |

Tolvas de embolsado (Conducto 16, 17 y 18)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1,584                        | 0,39                 | 0,62                            | 0,58                               | 293           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| MPT          | 10,00                                     | 6,18                      | 10,73                                       |

Sala de análisis 1 y 2 (Conducto 19 y 20)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,008                        | 0,05                 | 0,0004                          | 0,0004                             | 298           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Cond.<br>Nº | Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y 1<br>atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-------------|--------------|---|---------------------------|---|
| 19          | CVM          | 37408,00                                  | 14,99                     | 40833,64                                    |
| 20          | CVM          | 47929,00                                  | 19,20                     | 52318,10                                    |

**Resumen SOLVAY INDUPA - PVC**

| SOLVAY INDUPA - PVC - Contaminantes Kg/año |        |
|--|--------|
| MPT  | CVM    |
| 50088,47                                   | 997,18 |

**Indupa Cloro Soda**

Sala de Celdas (conducto 21)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 146,552                      | 1,75                 | 256,47                          | 234,95                             | 298           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| Hg           | 0,02                                      | 5,13                      | 0,02  |

Horno de Destilación de Hg (conducto 22)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,008                        | 12,48                | 0,10                            | 0,09                               | 293,2         | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| Hg           | 0,02                                      | 0,00                      | 0,02  |

Calentador de Sales (Conducto 23)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,567                        | 3,91                 | 2,22                            | 1,23                               | 493           | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante    | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| CO              | 62,50                                     | 138,67                    | 112,87                                      |
| SO <sub>2</sub> | 0,05                                      | 0,11                      | 0,09  |
| NO <sub>x</sub> | 1,32                                      | 2,93                      | 2,38  |

Caldera A (Conducto 24)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 2,011                        | 1,90                 | 3,82                            | 2,39                               | 437           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante    | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y 1 atm<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| NO <sub>x</sub> | 2,42                                      | 9,24                      | 3,87  |
| SO <sub>2</sub> | 0,03                                      | 0,11                      | 0,05  |
| CO              | 62,50                                     | 238,76                    | 100,05                                      |

Caldera B (Conducto 25)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 2,011                        | 1,90                 | 3,82                            | 2,38                               | 438           | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante    | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| NO <sub>x</sub> | 1,41                                      | 5,39                      | 2,26  |
| SO <sub>2</sub> | 0,03                                      | 0,11                      | 0,05  |
| CO              | 62,50                                     | 238,76                    | 100,27                                      |

**Resumen SOLVAY INDUPA - Cloro Soda**

| SOLVAY INDUPA - Cloro Soda - Contaminantes Kg/año |          |                 |                 |
|---|----------|-----------------|-----------------|
| Hg  | CO       | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> |
| 149,68  | 17973,90 | 9,92            | 512,21          |

**Indupa VCM**

Reactor de Lecho Fluidizado de Oxidación (Conducto 26)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0,204                        | 9,20                 | 1,88                            | 1,76                               | 291           | 8103                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| CO           | 4849,00                                   | 9113,23                   | 5168,71                                     |
| etanol       | 670,00                                    | 1259,20                   | 714,18                                      |
| etileno      | 8375,00                                   | 15740,01                  | 8927,20                                     |
| Cl3HC        | 43,22                                     | 81,23                     | 46,07                                       |
| Dicloro et   | 104,91                                    | 197,17                    | 111,83                                      |
| Cl4C         | 36,10                                     | 67,85                     | 38,48                                       |
| Cloro etano  | 126,80                                    | 238,31                    | 135,16                                      |
| CVM          | 160,87                                    | 302,34                    | 171,48                                      |

Horno A HF 1401 A (Conducto 27)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1,767                        | 2,10                 | 3,71                            | 2,15                               | 472           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| NOx          | 2,60                                      | 9,65                      | 4,50  |
| CO           | 62,50                                     | 231,94                    | 108,06                                      |
| SO2          | 0,06                                      | 0,22                      | 0,10  |

Horno B HF 1401 B (Conducto 28)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1,767                        | 3,30                 | 5,83                            | 3,26                               | 488           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante    | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| CO              | 73,75                                     | 430,08                    | 131,83                                      |
| SO <sub>2</sub> | 0,04                                      | 0,23                      | 0,07  |
| NO <sub>x</sub> | 1,27                                      | 7,41                      | 2,27  |

Horno HF 2401 (Conducto 29)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 2,567                        | 2,80                 | 7,19                            | 4,87                               | 403           | 8103                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante    | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| CO              | 62,50                                     | 449,29                    | 92,26                                       |
| SO <sub>2</sub> | 0,03                                      | 0,22                      | 0,04  |
| NO <sub>x</sub> | 1,06                                      | 7,62                      | 1,56  |

Caldera A (Conducto 30)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 1,021                        | 1,90                 | 1,94                            | 1,28                               | 414           | 3128                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| NOx          | 3,09                                      | 5,99                      | 4,69  |
| SO2          | 0,08                                      | 0,16                      | 0,12  |
| CO           | 82,50                                     | 160,00                    | 125,11                                      |

Caldera S (Conducto 31)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 1,021                        | 1,90                 | 1,94                            | 1,27                               | 418           | 3128                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| NOx          | 4,11                                      | 7,97                      | 6,29  |
| SO2          | 0,07                                      | 0,14                      | 0,11  |
| CO           | 62,50                                     | 121,21                    | 95,70                                       |

Horno Vicarb (Conducto 32)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 0,283                        | 11,00                | 3,11                            | 2,69                               | 316           | 7300                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| Cl2          | 1,02                                      | 3,17                      | 1,18  |
| HCl          | 1,26                                      | 3,92                      | 1,46  |
| CO           | 62,50                                     | 194,39                    | 72,34                                       |
| SO2          | 0,03                                      | 0,09                      | 0,03  |
| NOx          | 19,55                                     | 60,80                     | 22,63                                       |

**Resumen SOLVAY INDUPA - VCM**

| <b>SOLVAY INDUPA - VCM - Contaminantes Kg/año</b> |          |           |         |                  |         |                |         |         |       |       |        |
|---|----------|-----------|---------|------------------|---------|----------------|---------|---------|-------|-------|--------|
| CO  | Etanol   | Etileno   | Cl3HC   | Dicloro<br>etano | Cl4C    | Cloro<br>etano | CVM     | NOx     | SO2   | CL2   | Hcl    |
| 306516,73   | 36729,87 | 459123,38 | 2369,35 | 5751,24          | 1979,03 | 6951,27        | 8819,01 | 2474,84 | 25,32 | 83,37 | 102,98 |



**PETROBRAS - Refinería:**

Horno calentamiento de petróleo crudo 101-B (Unidades de Crudo)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible                  | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1,700                        | 10,60                | 18,02                           | 7,03                               | 700           | Fuel Gas 50%<br>Fuel Oil 50% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| SOx          | 255,00                                    | 4595,10                   | 653,85                                      |
| NOx          | 257,00                                    | 4631,14                   | 658,97                                      |
| CO           | 28,30                                     | 509,97                    | 72,56                                       |
| PM10         | 14,10                                     | 254,08                    | 36,15                                       |

Horno calentamiento de petróleo crudo 201-B (Unidad de Vacío)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible                  | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|
| 2,490                        | 12,40                | 30,88                           | 12,83                              | 657           | Fuel Gas 50%<br>Fuel Oil 50% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| SOx          | 134,30                                    | 4146,65                   | 323,21                                      |
| NOx          | 229,60                                    | 7089,13                   | 552,55                                      |
| CO           | 3,30                                      | 101,89                    | 7,94  |
| PM10         | 9,40                                      | 290,23                    | 22,62                                       |

## Orifice Chamber (Cracking catalítico)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|
| 0,620                        | 34,00                | 21,08                           | 11,80                              | 487,6         | No posee    | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| SOx          | 460,40                                    | 9705,23                   | 822,31                                      |
| NOx          | 152,20                                    | 3208,38                   | 271,84                                      |
| CO           | 74,10                                     | 1562,03                   | 132,35                                      |
| PM10         | 17,10                                     | 360,47                    | 30,54                                       |

## Horno calentamiento de corrientes de proceso 302-B (Cracking Catalítico)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 1,000                        | 2,90                 | 2,90                            | 1,83                               | 432,8         | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|---|
| NOx          | 107,80                                    | 312,62                    | 170,90                                      |
| CO           | 34,90                                     | 101,21                    | 55,33                                       |
| SOx          | 7,80                                      | 22,62                     | 12,37                                       |

## Horno calentamiento de corrientes de proceso - 401-B (Visbreaker)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 1,160                        | 11,40                | 13,22                           | 6,78                               | 532,2         | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 107,90                                    | 1426,87                   | 210,35                                       |
| CO           | 9,80                                      | 129,60                    | 19,10  |
| SOx          | 2,90                                      | 38,35                     | 5,65   |

Horno calentamiento de corrientes de proceso HT-H01 (Hidrotratamiento)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 0,500                        | 12,10                | 6,05                            | 2,05                               | 807           | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 26,10                                     | 157,91                    | 77,15  |
| CO           | 9,20                                      | 55,66                     | 27,20  |
| SOx          | 5,20                                      | 31,46                     | 15,37  |

Horno calentamiento de corrientes de proceso HT-H02 (Hidrotratamiento)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 0,890                        | 12,70                | 11,30                           | 4,40                               | 701           | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 52,70                                     | 595,67                    | 135,32                                       |
| CO           | 8,30                                      | 93,81                     | 21,31  |
| SOx          | 3,60                                      | 40,69                     | 9,24   |

Horno calentamiento de corrientes de proceso RF-H02 (Reforming)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 2,500                        | 9,40                 | 23,50                           | 11,75                              | 546           | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 55,80                                     | 1311,30                   | 111,60                                       |
| CO           | 5,90                                      | 138,65                    | 11,80  |
| SOx          | 2,90                                      | 68,15                     | 5,80   |

Generador 771-B (Ex-Gau3)

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 1,130                        | 17,40                | 19,66                           | 11,99                              | 447,7         | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 96,00                                     | 1887,55                   | 157,43                                       |
| CO           | 22,50                                     | 442,40                    | 36,90  |
| SOx          | 2,90                                      | 57,02                     | 4,76   |

Caldera 611-B

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible                  | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1,400                        | 12,20                | 17,08                           | 12,35                              | 377,6         | Fuel Gas 50%<br>Fuel Oil 50% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| SOx          | 234,40                                    | 4003,55                   | 324,21                                       |
| NOx          | 117,20                                    | 2001,78                   | 162,11                                       |
| CO           | 34,50                                     | 589,26                    | 47,72  |
| PM10         | 11,50                                     | 196,42                    | 15,91  |

## Caldera 612-B

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible                  | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|----------------------------|
| 1,400                        | 19,10                | 26,74                           | 17,44                              | 418,6         | Fuel Gas 50%<br>Fuel Oil 50% | 8760                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| SOx          | 152,60                                    | 4080,52                   | 233,99                                       |
| NOx          | 96,60                                     | 2583,08                   | 148,12                                       |
| CO           | 18,50                                     | 494,69                    | 28,37  |
| PM10         | 9,70                                      | 259,38                    | 14,87  |

Caldereta - 810-B (Calentamiento de aceite térmico). Se encuentra fuera de servicio.

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|
| 0,120                        | -                    | -                               | -                                  | -             | -           | -                           |

## Antorcha de Proceso – Gases Dulces

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 0,290                        | 18,60                | 5,39                            | 1,22                               | 1211          | Fuel Gas 100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| SOx          | 176,30                                    | 950,96                    | 782,05                                       |
| NOx          | 352,70                                    | 1902,46                   | 1564,54                                      |

## Antorcha de Proceso – Gases Ácidos

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible   | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|
| 0,020                        | 18,60                | 0,37                            | 0,08                               | 1211          | Fuel Gas 100% | 8760                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 40003,10                                  | 14881,15                  | 177449,65                                    |
| SOx          | 200015,50                                 | 74405,77                  | 887248,24                                    |

**Resumen de petrobrás**

| PETROBRAS - Contaminantes (Kg/año) |            |           |          |
|------------------------------------|------------|-----------|----------|
| SOx                                | NOx        | CO        | PM10     |
| 3221102,06                         | 1324093,72 | 133048,14 | 42904,98 |

**PBB Polisor**

**Nota:** En la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental, la SPA le solicitó a la empresa la incorporación a la Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos, los monitoreos de CO y SOx (este último en el lavador cáustico). (Solicitado en la Sexta Auditoría)

Horno de LHC I

**Cantidad: 10**

**Datos Técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Veloc. (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible  | Tiempo de func. (hs/año) |
|---------------------------|----------------|------------------------------|---------------------------------|------------|--|--------------------------|
| 0,737                     | 15,90          | 11,72                        | 7,03                            | 455        | Gas Nat. 70%, Gas Res. 29%<br>Etileno + Gas Craqueado 1% | 8760                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Horno  | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------|--------------|--|------------------------|---|
| F-1001 | NOx          | 52,90                                  | 619,90                 | 88,17                                     |
| F-1002 | NOx          | 52,60                                  | 616,38                 | 87,67                                     |
| F-1003 | NOx          | 50,70                                  | 594,12                 | 84,50                                     |
| F-1004 | NOx          | 59,50                                  | 697,24                 | 99,17                                     |
| F-1005 | NOx          | 52,90                                  | 619,90                 | 88,17                                     |
| F-1006 | NOx          | 47,30                                  | 554,28                 | 78,83                                     |
| F-1007 | NOx          | 50,40                                  | 590,60                 | 84,00                                     |
| F-1008 | NOx          | 53,70                                  | 629,27                 | 89,50                                     |
| F-1009 | NOx          | 55,50                                  | 650,37                 | 92,50                                     |
| F-1010 | NOx          | 56,20                                  | 658,57                 | 93,67                                     |

Horno de LHC II

**Cantidad: 5**

**Datos Técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible                          | Tiempo de func. (hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 2,060                     | 12,37             | 25,48                        | 16,07                           | 433        | Gas Natural 70%,<br>Gas Residual 30% | 8760                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Horno | Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-------|--------------|---|---------------------------|--|
| H-121 | NOx          | 40,80                                     | 1039,67                   | 64,71  |
| H-122 | NOx          | 36,90                                     | 940,29                    | 58,53  |
| H-123 | NOx          | 38,50                                     | 981,06                    | 61,06  |
| H-124 | NOx          | 38,50                                     | 981,06                    | 61,06  |
| H-125 | NOx          | 41,90                                     | 1067,70                   | 66,46  |

Calderas de 60 Tn/hora

**Cantidad: 3****Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible              | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1,330                        | 21,50                | 28,60                           | 17,46                              | 447           | Fuel Gas<br>(mezcla)100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Caldera | Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|---------|--------------|---|---------------------------|---|
| F-9001  | NOx          | 203,40                                    | 5816,22                   | 333,04                                      |
| F-9002  | NOx          | 156,90                                    | 4486,56                   | 256,90                                      |
| F-9003  | NOx          | 258,50                                    | 7391,81                   | 423,26                                      |

Caldera de 120 Tn/hora

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible              | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|
| 3,530                        | 11,60                | 40,95                           | 25,01                              | 447           | Fuel Gas<br>(mezcla)100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Caldera | Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|---------|--------------|---|---------------------------|--|
| F-9204  | NOx          | 252,80                                    | 10351,65                  | 413,93                                       |



Caldera de 100 Tn/hora

**Cantidad: 2**

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible         | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 3,800                        | 10,50                | 39,90                           | 25,51                              | 427           | Gas Natural<br>100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Caldera  | Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------|--------------|---|---------------------------|--|
| F-9005 A | NOx          | 79,30                                     | 3164,07                   | 124,03                                       |
| F-9005 B | NOx          | 83,50                                     | 3331,65                   | 130,60                                       |

Horno Cáustico FX-707

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible         | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 3,140                        | 0,82                 | 2,57                            | 1,94                               | 362           | Gas Natural<br>100% | 8760                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| NOx          | 170,80                                    | 439,78                    | 226,48                                       |

Horno Dowterm F-510

**Datos Técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible         | Tiempo de<br>func.(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|----------------------------|
| 2,488                        | 4,00                 | 9,95                            | 5,57                               | 488           | Gas Natural<br>100% | 8760                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| <b>Contaminante</b> | <b>Conc. en chimenea<br/>(mg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Caudal Másico<br/>(mg/seg)</b> | <b>Conc. a 0°C y<br/>1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------|---|-----------------------------------|--|
| NOx                 | 62,10   | 618,02                            | 111,01   |

**Resumen de PBB Polisur**

| <b>PBB Polisur Kg/año</b> |                   |
|---------------------------|-------------------|
| <b>NOx</b>                | <b>1477070,85</b> |

**Cargill**Maltería

Caldera humotubular Inducida (Conducto 8)

**Datos técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible         | Tiempo de<br>func. (hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 1,767                        | 5,96                 | 10,53                           | 7,32                               | 393           | Gas Natural<br>100% | 8030                        |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| CO           | 34,73                                     | 365,79                    | 50,00  |
| NOx          | 18,06                                     | 190,22                    | 26,00  |
| SO2          | 0,07                                      | 0,74                      | 0,10   |

Caldera humotubular tiro natural (Conducto 9)

**Datos técnicos:**

| Sección<br>(m <sup>2</sup> ) | Velocidad<br>(m/seg) | Caudal<br>(m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N<br>(Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp.<br>(°K) | Combustible         | Tiempo de func.<br>(hs/año) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 0,049                        | 1,30                 | 0,06                            | 0,04                               | 393           | Gas Natural<br>100% | 65                          |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico<br>(mg/seg) | Conc. a 0°C y<br>1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|---------------------------|--|
| CO           | 340,38                                    | 21,73                     | 490,00                                       |
| NOx          | 93,08                                     | 5,94                      | 133,99                                       |
| SO2          | 0,07                                      | 0,00                      | 0,10   |

Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 1, 2 y 3)

**Datos técnicos:**

| Nº Cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.    | Tiempo de func.(hs/año) |
|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------|-------------------------|
| 1        | 0,709                     | 23,12             | 16,39                        | 15,27                           | 293        | No Posee | 695                     |
| 2        | 0,126                     | 12,00             | 1,51                         | 1,41                            | 293        | No Posee | 65                      |
| 3        | 0,071                     | 12,00             | 0,85                         | 0,79                            | 293        | No Posee | 1434                    |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº Conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-------------|--------------|--|------------------------|---|
| 1           | PM10         | 0,01                                   | 0,16                   | 0,01                                      |
| 2           | PM10         | 0,01                                   | 0,02                   | 0,01                                      |
| 3           | PM10         | 0,01                                   | 0,01                   | 0,01                                      |

Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 4, 5, 6 y 7)

**Datos técnicos:**

| Nº Cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.    | Tiempo de func. (hs/año) |
|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------|--------------------------|
| 4        | 0,096                     | 16,00             | 1,54                         | 1,43                            | 293        | No Posee | 869                      |
| 5        | 0,126                     | 16,00             | 2,01                         | 1,87                            | 293        | No Posee | 2607                     |
| 6        | 0,283                     | 16,00             | 4,52                         | 4,21                            | 293        | No Posee | 730                      |
| 7        | 0,071                     | 16,00             | 1,13                         | 1,05                            | 293        | No Posee | 1434                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº Conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|-------------|--------------|--|------------------------|---|
| 4           | PM10         | 0,01                                   | 0,02                   | 0,01                                      |
| 5           | PM10         | 0,01                                   | 0,02                   | 0,01                                      |
| 6           | PM10         | 0,01                                   | 0,05                   | 0,01                                      |
| 7           | PM10         | 0,01                                   | 0,01                   | 0,01                                      |

Aceitera

Caldera Acuotubular inducida (Conducto 1)

**Datos técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible                             | Tiempo de func. (hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|---|--------------------------|
| 2,405                     | 5,50              | 13,23                        | 9,19                            | 393        | Cáscara de girasol<br>90%, gas nat. 10% | 8030                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--|------------------------|---|
| PM10         | 2,92                                   | 38,63                  | 4,20                                      |
| CO           | 81,27                                  | 1075,13                | 116,99                                    |
| NOx          | 68,08                                  | 900,64                 | 98,01                                     |
| SO2          | 0,07                                   | 0,93                   | 0,10                                      |

Acondicionador de semillas (Conducto 2 y 3)

**Datos técnicos:**

| Nº cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Tiempo de func. (hs/año) |
|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|--------------------------|
| 2        | 0,126                     | 5,00              | 0,63                         | 0,48                            | 358        | 8030                     |
| 3        | 0,126                     | 5,00              | 0,63                         | 0,48                            | 358        | 8030                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº de conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------------|--|------------------------|---|
| 2              | PM10         | 1,53                                   | 0,96                   | 2,01                                      |
| 3              | PM10         | 1,53                                   | 0,96                   | 2,01                                      |

Ventiladores (sistema de filtrado) (Conducto 4, 5, 6, 7 y 13)

**Datos técnicos:**

| Nº cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible | Tiempo de func. (hs/año) |
|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|--------------------------|
| 4        | 0,312                     | 11,60             | 3,62                         | 3,31                            | 298        | No posee    | 4380                     |
| 5        | 0,283                     | 14,56             | 4,12                         | 3,77                            | 298        | No posee    | 8030                     |
| 6        | 0,283                     | 15,00             | 4,24                         | 3,53                            | 328        | No posee    | 2920                     |
| 7        | 0,031                     | 18,30             | 0,57                         | 0,48                            | 328        | No posee    | 8030                     |
| 13       | 0,049                     | 15,00             | 0,74                         | 0,67                            | 298        | No posee    | 8030                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº de conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------------|--|------------------------|---|
| 4              | PM10         | 0,40                                   | 1,45                   | 0,44                                      |
| 5              | PM10         | 0,10                                   | 0,41                   | 0,11                                      |
| 6              | PM10         | 0,01                                   | 0,04                   | 0,01                                      |
| 7              | PM10         | 0,01                                   | 0,01                   | 0,01                                      |
| 13             | MPT          | 0,01                                   | 0,01                   | 0,01                                      |

Secador de harinas (Conducto 8)

**Datos técnicos:**

| Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible | Tiempo de func. (hs/año) |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|--------------------------|
| 1,131                     | 5,00              | 5,66                         | 4,31                            | 358        | No posee    | 2920                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--------------|--|------------------------|---|
| PM10         | 0,01                                   | 0,06                   | 0,01                                      |

Ventiladores (sistema de aspiración) (Conducto 9, 10, 11 y 12)

**Datos técnicos:**

| Nº cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Combustible | Tiempo de func (hs/año) |
|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|-------------------------|
| 9        | 0,636                     | 14,20             | 9,03                         | 8,28                            | 298        | No posee    | 730                     |
| 10       | 0,785                     | 22,50             | 17,67                        | 16,19                           | 298        | No posee    | 8760                    |
| 11       | 0,031                     | 20,80             | 0,65                         | 0,60                            | 298        | No posee    | 8030                    |
| 12       | 0,031                     | 15,00             | 0,47                         | 0,43                            | 298        | No posee    | 2                       |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº de conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------------|--|------------------------|---|
| 9              | Hexano       | 6,00                                   | 54,20                  | 6,55                                      |
| 10             | Hexano       | 26,70                                  | 471,83                 | 29,15                                     |
| 11             | Hexano       | 13,00                                  | 8,49                   | 14,19                                     |
| 12             | Hexano       | 0,01                                   | 0,00                   | 0,01                                      |

Elevador

Ventiladores (sistema de filtrado)

**Datos técnicos:**

| Nº de cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp. (°K) | Comb.    | Tiempo de func. (hs/año) |
|-------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------|--------------------------|
| 1           | 0,196                     | 18,44             | 3,62                         | 3,37                            | 293        | No posee | 4171                     |
| 2           | 0,196                     | 18,19             | 3,57                         | 3,33                            | 293        | No posee | 4171                     |
| 3           | 0,196                     | 13,90             | 2,73                         | 2,54                            | 293        | No posee | 4171                     |
| 4           | 0,174                     | 11,46             | 1,99                         | 1,85                            | 293        | No posee | 8030                     |
| 5           | 0,200                     | 27,00             | 5,40                         | 5,03                            | 293        | No posee | 2607                     |
| 6           | 0,503                     | 20,00             | 10,05                        | 9,37                            | 293        | No posee | 2086                     |
| 7           | 0,283                     | 20,00             | 5,65                         | 5,27                            | 293        | No posee | 2086                     |
| 8           | 0,283                     | 9,05              | 2,56                         | 2,38                            | 293        | No posee | 4171                     |
| 9           | 0,283                     | 18,45             | 5,22                         | 4,86                            | 293        | No posee | 4171                     |
| 10          | 0,126                     | 11,40             | 1,43                         | 1,34                            | 293        | No posee | 4171                     |

|    |       |       |      |      |     |          |      |
|----|-------|-------|------|------|-----|----------|------|
| 11 | 0,126 | 12,00 | 1,51 | 1,41 | 293 | No posee | 2607 |
| 12 | 0,126 | 12,00 | 1,51 | 1,41 | 293 | No posee | 2607 |
| 13 | 0,126 | 11,53 | 1,45 | 1,35 | 293 | No posee | 4171 |
| 14 | 0,126 | 12,00 | 1,51 | 1,41 | 293 | No posee | 2607 |
| 15 | 0,126 | 12,00 | 1,51 | 1,41 | 293 | No posee | 2607 |
| 16 | 0,126 | 16,00 | 2,01 | 1,87 | 293 | No posee | 4171 |
| 17 | 0,126 | 16,00 | 2,01 | 1,87 | 293 | No posee | 4171 |

**Contaminantes gaseosos:**

| <b>Nº de cond.</b> | <b>Cont.</b> | <b>Conc. en chimenea<br/>(mg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>Caudal Másico<br/>(mg/seg)</b> | <b>Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm<sup>3</sup>)</b> |
|--------------------|--------------|---|-----------------------------------|--|
| 1                  | PM10         | 0,67  | 2,43                              | 0,72   |
| 2                  | PM10         | 0,10  | 0,36                              | 0,11   |
| 3                  | PM10         | 8,00  | 21,83                             | 8,59   |
| 4                  | PM10         | 2,00  | 3,98                              | 2,15   |
| 5                  | PM10         | 0,01  | 0,05                              | 0,01   |
| 6                  | PM10         | 0,01  | 0,10                              | 0,01   |
| 7                  | PM10         | 0,01  | 0,06                              | 0,01   |
| 8                  | PM10         | 5,30  | 13,56                             | 5,69   |
| 9                  | PM10         | 2,00  | 10,43                             | 2,15   |
| 10                 | PM10         | 21,30   | 30,52                             | 22,86  |
| 11                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |
| 12                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |
| 13                 | PM10         | 4,70  | 6,81                              | 5,04   |
| 14                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |
| 15                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |
| 16                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |
| 17                 | PM10         | 0,01  | 0,02                              | 0,01   |



Puerto

Ventiladores (sistema de filtrado)

**Datos técnicos:**

| Nº de cond. | Sección (m <sup>2</sup> ) | Velocidad (m/seg) | Caudal (m <sup>3</sup> /seg) | Caudal N (Nm <sup>3</sup> /seg) | Temp (°K) | Comb.    | Tiempo de func. (hs/año) |
|-------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------|----------|--------------------------|
| 1           | 0,096                     | 20,00             | 1,92                         | 1,79                            | 293       | No posee | 1043                     |
| 2           | 0,283                     | 16,00             | 4,52                         | 4,21                            | 293       | No posee | 1390                     |
| 3           | 0,283                     | 16,00             | 4,52                         | 4,21                            | 293       | No posee | 1390                     |
| 4           | 0,332                     | 16,00             | 5,31                         | 4,95                            | 293       | No posee | 1390                     |
| 5           | 0,332                     | 16,00             | 5,31                         | 4,95                            | 293       | No posee | 1390                     |
| 6           | 0,196                     | 16,00             | 3,14                         | 2,93                            | 293       | No posee | 1390                     |
| 7           | 0,196                     | 16,00             | 3,14                         | 2,93                            | 293       | No posee | 1390                     |

**Contaminantes gaseosos:**

| Nº de conducto | Contaminante | Conc. en chimenea (mg/m <sup>3</sup> ) | Caudal Másico (mg/seg) | Conc. a 0°C y 1 atm (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------------|--------------|--|------------------------|---|
| 1              | PM10         | 0,01                                   | 0,02                   | 0,01                                      |
| 2              | PM10         | 0,01                                   | 0,05                   | 0,01                                      |
| 3              | PM10         | 0,01                                   | 0,05                   | 0,01                                      |
| 4              | PM10         | 0,01                                   | 0,05                   | 0,01                                      |
| 5              | PM10         | 0,01                                   | 0,05                   | 0,01                                      |
| 6              | PM10         | 6,00                                   | 18,84                  | 6,44                                      |
| 7              | PM10         | 0,10                                   | 0,31                   | 0,11                                      |

**Resumen Cargill:**

| CARGILL - Contaminantes kg/año |          |       |         |      |          |
|--------------------------------|----------|-------|---------|------|----------|
| CO                             | NOx      | SOx   | MP10    | MPT  | hexano   |
| 41657,14                       | 31534,18 | 48,08 | 2714,21 | 0,21 | 15266,66 |

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Contaminación acústica

**Objetivo del Subprograma:** Evaluación de emisiones sonoras.

**Responsable:** Ing. Pablo Cutini e Ing. Cristian Stadler.

**Informe del período:** Abril 2002 a diciembre 2006

## Resumen del Plan de trabajo

| <b>Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3<sup>a</sup> Etapa</b>   |   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|---|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <b>Objetivo: Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos.</b> |   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| <b>Monitoreo y Control de Emisiones y Descargas</b>  |   | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  |   | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <b>CONTAMINACION ACUSTICA</b>  | Actualización de los puntos de monitoreo.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Medición directa de decibeles (intensidad de nivel sonoro).                         |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Alimentación de una base de datos de intensidades de nivel sonoro.                  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Identificación de los distintos aportes al nivel sonoro medido.                     |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Mapa Acústico sustentado con mediciones para entregar a la autoridad de aplicación. |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Evaluación actualizada de resultados y tendencias.                                  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

El subprograma fue llevado a cabo aproximadamente en un 75 %, viéndose afectada la metodología de detección de las componentes tonales conocidas como "ruidos característicos", debido a las razones explicadas en las conclusiones del mismo.

### Introducción

El presente informe tiene como objetivo la evaluación y control de emisiones sonoras generadas desde el Polo Petroquímico, Central Termoeléctrica y Cerealeras. A tal efecto el CTE, a través de la Guardia Móvil Activa e Inspectores, realiza desde abril del 2002 hasta la fecha, mediciones del nivel sonoro en puntos de muestreo ubicados entre la población y la zona industrial en cinco horarios diferentes. Conformando así el plan de monitoreo de ruidos molestos al vecindario.

El relevamiento de las emisiones permite generar una base de datos en el tiempo de niveles en dB(A) y de parámetros cualitativos de ruido, representativos para cada punto y para cada franja horaria.

La base de datos es útil también para evaluar la eficiencia de medidas de mitigación de ruidos propuestas por algunas plantas industriales. De esta manera y sobre una base científica se pueden realizar pruebas de significación estadística para comparar valores medidos antes y después de implementadas las mejoras, evitando de esta manera evaluaciones subjetivas en base al cotejo de denuncias registradas.

Las mediciones se realizan durante 1 minuto, con la función de nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) como condición estándar.

Otro aspecto técnico de relevancia es que la medición se realiza sin aportes sonoros provenientes de fuentes móviles (trenes, autos, camiones, etc.) y urbanas. En consecuencia los valores obtenidos resultan así, representativos de la actividad industrial.

Durante las mediciones, cuya duración es de 1 minuto, se evalúa el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE), en los siguientes rangos horarios:

- 21:00 a 21:30
- 03:00 a 03:30
- 06:00 a 06:30

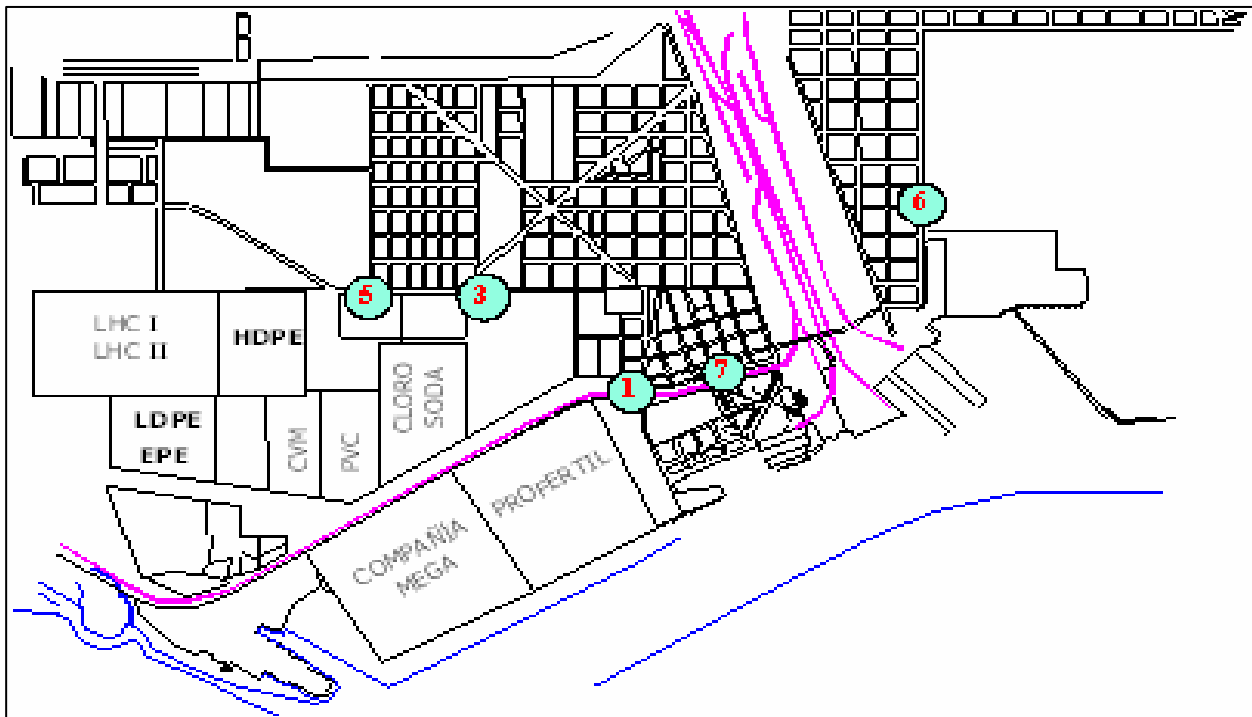
No se realizan mediciones en algunos casos debido a: lluvia, vientos superiores a 20 Km/h, humedad superior a 90 %, tránsito continuo o por estar afectados a tareas de inspección.

#### Puntos de Muestreo

1. Rotonda acceso a puerto (Cárrega y Vélez Sarsfield)

3. Avda. San Martín y Juncal
5. Avda. San Martín y Libertad
6. Amancio Alcorta y Brihuega
7. Rubado y Mascarello

Ilustración geográfico de los puntos de Monitoreo



Instrumento de medición

Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 14. Tipo 2.

Medidor de nivel sonoro marca Rion, Modelo NL – 21. Tipo 2.

Ambos medidores sonoros son del tipo requeridos por la Norma IRAM 4062.

Procedimientos y Parámetros

Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizan según la curva compensada en dB(A) y medidas en respuesta lenta (slow) para los casos en los que se desea medir el nivel sonoro continuo equivalente, para las situaciones en que la presión sonora presenta fluctuaciones en nivel, componentes tonales e infrasonidos, se utilizan las escalas de ponderación y los

tiempos de respuesta que permiten diagnosticar estas variantes del ruido que generan molestia independientemente de su nivel de presión sonora.

Calibración Acústica: Diaria.

### **Promedios del NSCE de cada mes y en cada punto de monitoreo**

La tabla I y los gráficos I a V muestran los siguientes datos:

TABLA I

| PROMEDIOS GENERALES MENSUALES DE NSCE EN dB A |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| PUNTOS DE MONITOREO                           |      |      |      |      |      |      |      |
| Mes/Año                                       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| Abr-02  | 55,4 | 52,0 | 55,4 | 56,8 | 59,1 | 48,9 | 58,4 |
| May-02  | 55,9 | 51,8 | 54,7 | 56,0 | 58,2 | 50,0 | 58,0 |
| Jun-02  | 56,5 | 52,8 | 55,7 | 57,3 | 59,5 | 52,1 | 57,9 |
| Jul-02  | 56,3 | 52,6 | 55,8 | 57,1 | 59,7 | 49,0 | 58,2 |
| Ago-02  | 56,8 | 53,3 | 55,4 | 56,9 | 59,4 | 48,9 | 57,8 |
| Sep-02  | 56,0 | 52,7 | 55,1 | 56,1 | 58,2 | 49,0 | 56,8 |
| Oct-02  | 56,2 | 52,6 | 56,2 | 57,1 | 59,3 | 48,8 | 56,6 |
| Nov-02  | 55,8 | 51,5 | 54,3 | 55,8 | 58,6 | 48,7 | 58,3 |
| Dic-02  | 54,8 | 49,8 | 52,3 | 53,5 | 55,6 | 48,3 | 55,3 |
| Ene-03  | 55,5 | 50,9 | 53,2 | 54,4 | 56,4 | 47,5 | 57,0 |
| Feb-03  | 55,2 | 50,2 | 52,8 | 54,3 | 56,3 | 47,4 | 54,0 |
| Mar-03  | 55,0 | 49,0 | 51,6 | 53,6 | 55,5 | 47,4 | 56,5 |
| Abr-03  | 56,3 |      | 53,4 |      | 56,6 |      | 58,0 |
| May-03  | 56,1 |      | 54,4 |      | 57,4 |      | 56,8 |
| Jun-03  | 56,1 |      | 54,6 |      | 57,6 |      | 57,6 |
| Jul-03  | 56,8 |      | 55,9 |      | 58,8 |      | 58,0 |
| Ago-03  | 56,0 |      | 53,8 |      | 56,4 |      | 58,1 |
| Sep-03  | 55,4 |      | 53,4 |      | 55,7 |      | 57,2 |
| Oct-03  | 55,8 |      | 53,9 |      | 56,8 |      | 57,7 |
| Nov-03  | 55,4 |      | 54,0 |      | 56,3 |      | 57,2 |
| Dic-03  | 56,1 |      | 53,7 |      | 56,4 |      | 57,9 |
| Ene-04  | 54,9 |      | 51,6 |      | 54,8 | 58,9 | 56,1 |
| Feb-04  | 54,2 |      | 51,0 |      | 55,0 | 61,4 | 52,9 |
| Mar-04  | 54,3 |      | 52,2 |      | 55,6 | 61,8 | 56,1 |
| Abr-04  | 56,6 |      | 55,5 |      | 58,5 | 54,9 | 57,6 |
| May-04  | 55,8 |      | 54,2 |      | 56,9 | 54,5 | 57,9 |
| Jun-04  | 57,5 |      | 57,0 |      | 60,0 | 55,3 | 57,6 |
| Jul-04  | 56,4 |      | 55,7 |      | 59,1 | 53,4 | 57,8 |
| Ago-04  | 56,1 |      | 54,1 |      | 58,2 | 50,3 | 57,7 |
| Sep-04  | 55,9 |      | 54,8 |      | 58,4 | 48,5 | 57,5 |
| Oct-04  | 55,4 |      | 53,6 |      | 57,2 | 54,5 | 53,2 |
| Nov-04  | 54,6 |      | 52,5 |      | 54,7 | 50,4 | 57,1 |
| Dic-04  | 55,2 |      | 53,1 |      | 56,2 | 62   | 57,1 |
| Ene-05  | 54,5 |      | 53,3 |      | 56   | 62,1 | 57   |

|        |      |  |      |  |      |      |      |
|--------|------|--|------|--|------|------|------|
| Feb-05 | 54,7 |  | 51,7 |  | 55,8 | 54,9 | 53,4 |
| Mar-05 | 53,5 |  | 54   |  | 56,6 | 62,6 | 57,4 |
| Abr-05 | 50,1 |  | 54,9 |  | 58,6 | 60,7 | 57,9 |
| May-05 | 51,2 |  | 55,3 |  | 57,9 | 57,8 | 56,5 |
| Jun-05 | 57,8 |  | 55,1 |  | 57,6 | 55,3 | 55,9 |
| Jul-05 | 55,8 |  | 55,2 |  | 58,2 | 56,3 | 55,5 |
| Ago-05 | 54,6 |  | 53,6 |  | 55,8 | 59,8 | 55,8 |
| Sep-05 | 54,5 |  | 52,8 |  | 55,8 | 54,3 | 55,4 |
| Oct-05 | 53,9 |  | 52,5 |  | 54,7 | 50,2 | 54,9 |
| Nov-05 | 54,3 |  | 53,9 |  | 57   | 59,6 | 55,4 |
| Dic-05 | 53,8 |  | 51,6 |  | 54,5 | 59,6 | 54,9 |
| Ene-06 | 54,6 |  | 52,2 |  | 54,8 | 62,3 | 55,3 |
| Feb-06 | 54,2 |  | 52,6 |  | 55,4 | 63,3 | 53,3 |
| Mar-06 | 55,4 |  | 53,4 |  | 55,2 | 59,7 | 55,2 |
| Abr-06 | 56,8 |  | 54,5 |  | 57,9 | 62   | 56,6 |
| May-06 | 55,5 |  | 53,3 |  | 56,7 | 55,9 | 55,9 |
| Jun-06 | 55,3 |  | 54,7 |  | 57,9 | 54,5 | 55,8 |
| Jul-06 | 56,6 |  | 55,8 |  | 58,5 | 52,1 | 54,9 |
| Ago-06 | 55,7 |  | 54,2 |  | 57,3 | 52   | 55   |
| Sep-06 | 54,7 |  | 54,2 |  | 56,3 | 50,2 | 54,8 |
| Oct-06 | 54,9 |  | 53,5 |  | 55,8 | 48,9 | 55,1 |
| Nov-06 | 54,3 |  | 51,7 |  | 54,7 | 56,2 | 55,2 |
| Dic-06 | 54,5 |  | 52   |  | 55,2 | 61,6 | 55   |

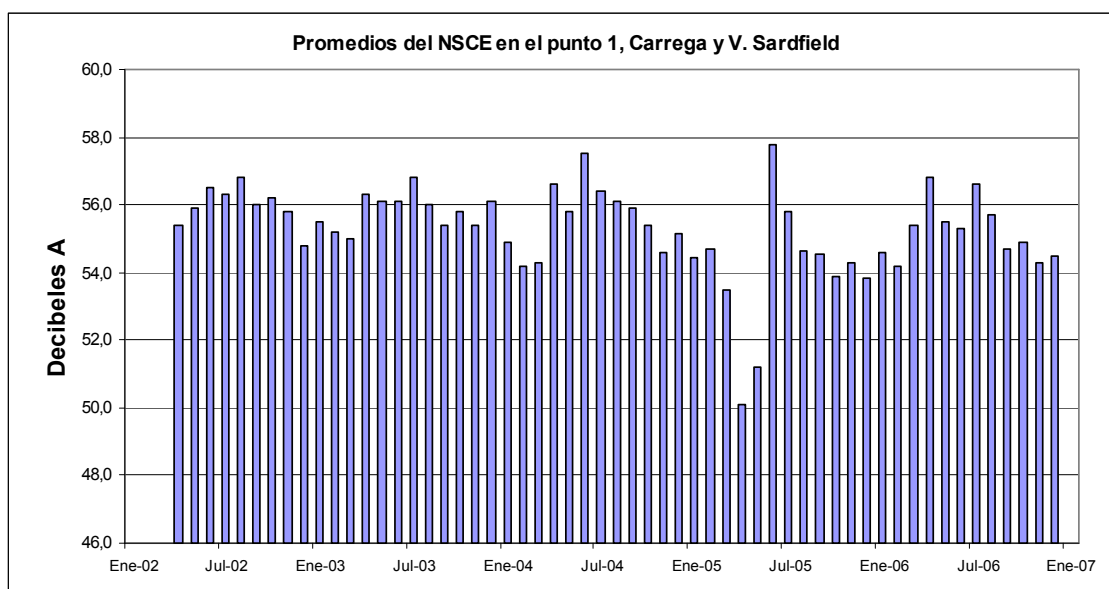


Gráfico I

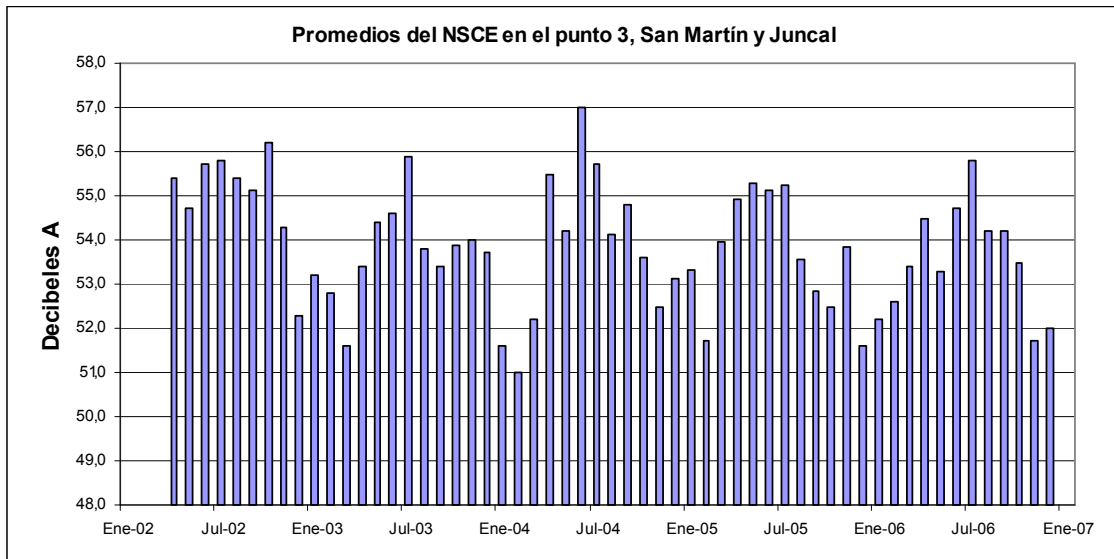


Gráfico II

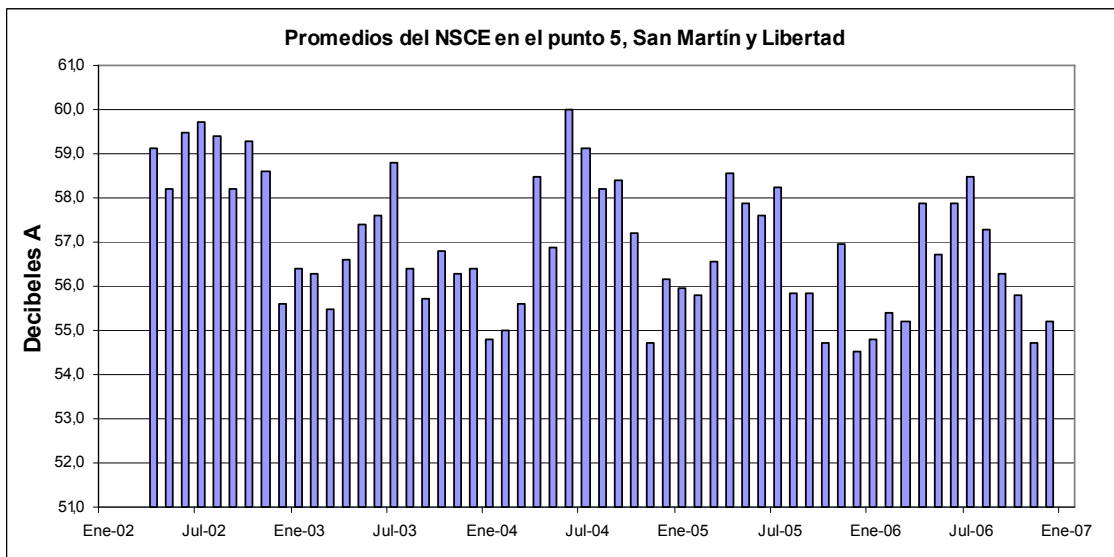


Gráfico III



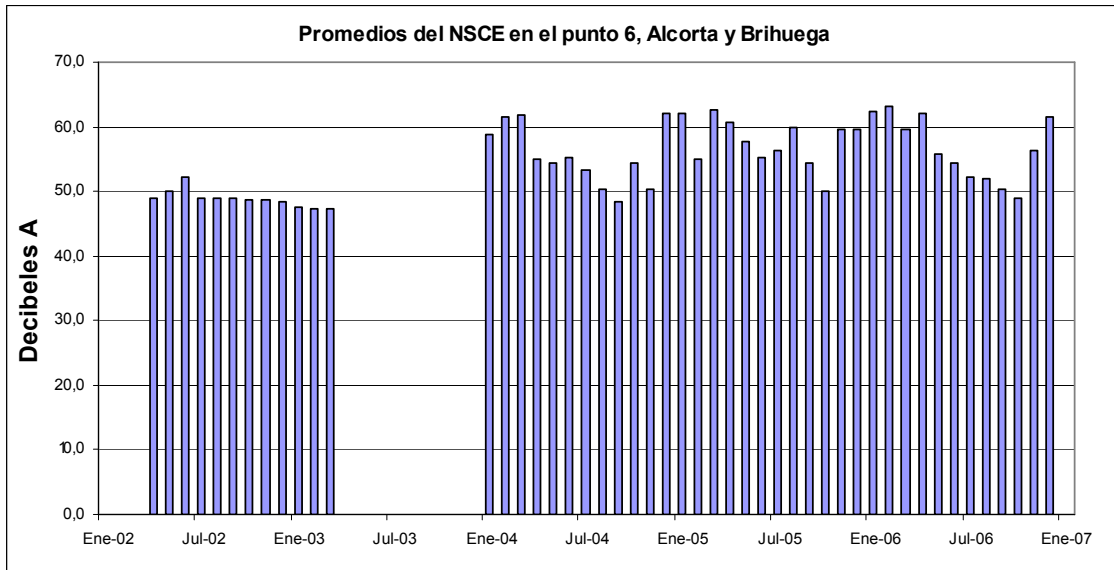


Gráfico IV

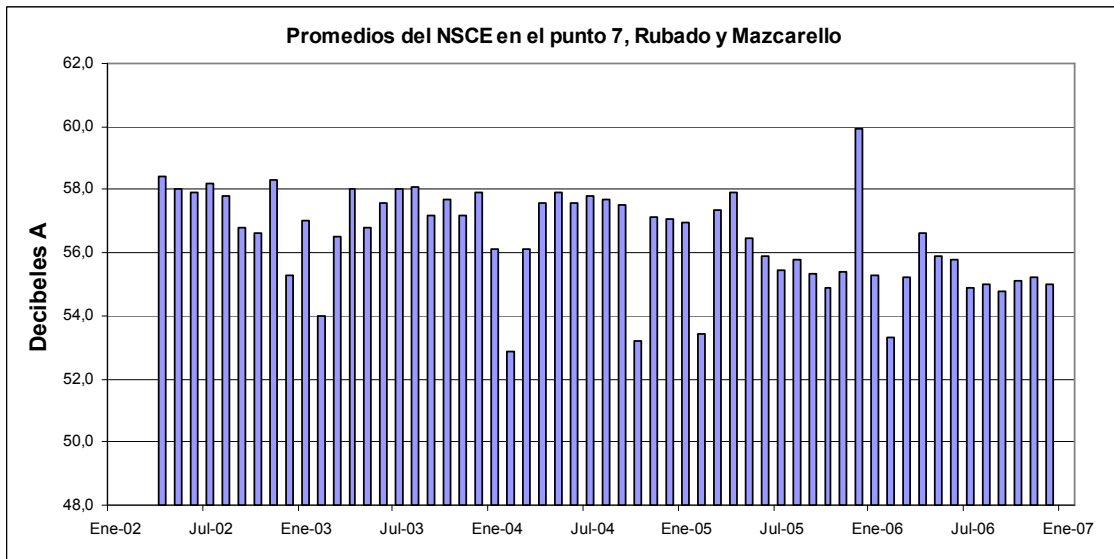


Gráfico V

Nota: En todas las mediciones se tiene en cuenta la acción del viento, respetando el límite de velocidad de 3 m/seg para no invalidar la medición.

**Análisis individual de los puntos de medición**

**Punto 1** (rotonda de acceso a puerto, Cárrega y Vélez Sársfield)

Fuentes sonoras: Profertil S.A. y Cargill S.A.

Características de la emisión: Presión sonora, componentes tonales no definidas

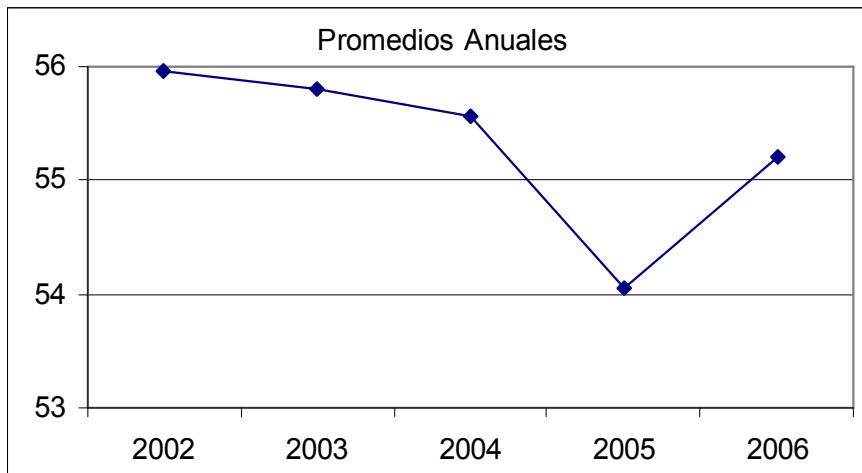


Gráfico VI

**Punto 3** (San Martín y Juncal)

Fuentes sonoras: Air Liquid S.A., Indupa S.A. y PBB Polisor S.A..

Emisión: Presión sonora, componentes tonales e infrasonidos en estudio.

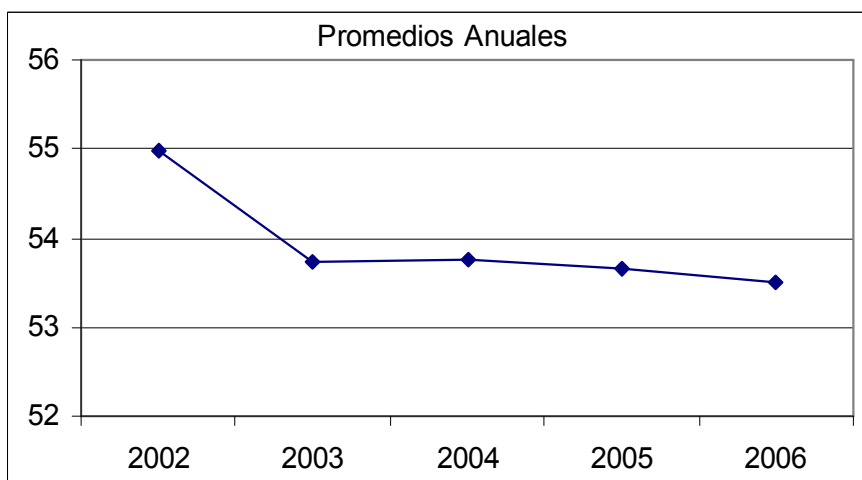


Gráfico VII

**Punto 5** (San Martín y Libertad)

Fuentes sonoras: Crackers de etileno I y II y antorcha de PEAD.

Emisión: Presión sonora, componentes tonales e infrasonidos en Estudio.

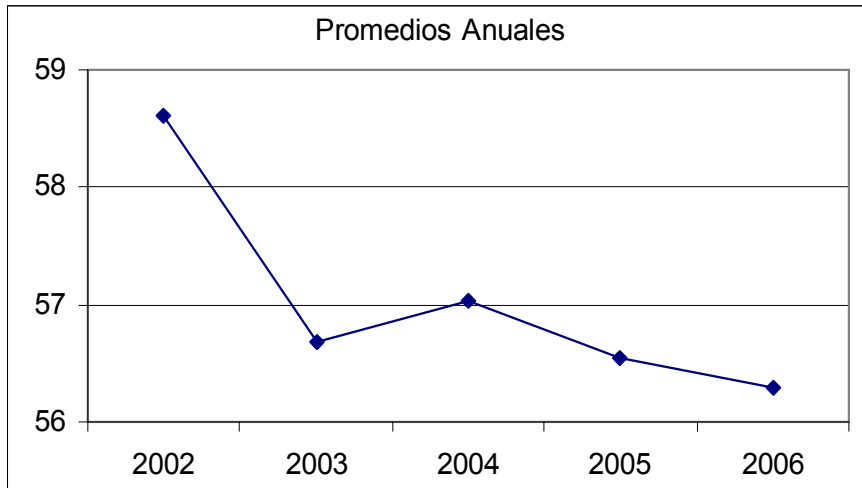


Gráfico VIII

**Punto 6** (Amancio Alcorta y Brihuega)

Fuentes sonoras: Central Piedra Buena.

Características de la emisión: Presión sonora, componentes tonales, infrasonidos y fluctuante.

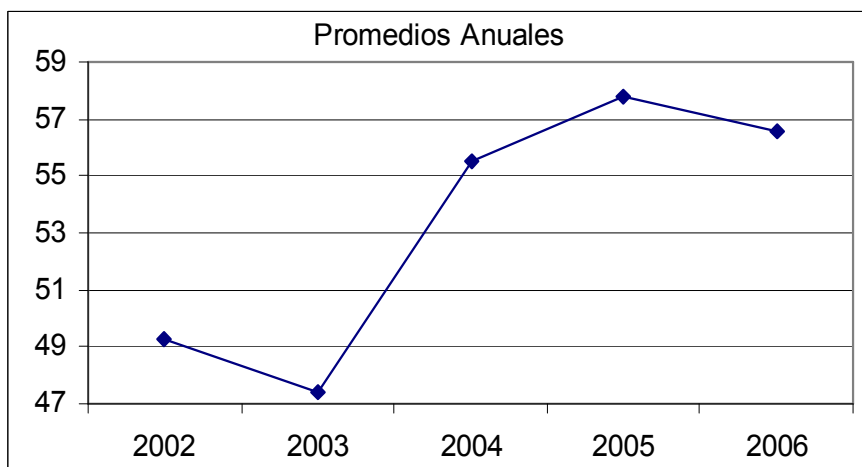


Gráfico IX

Nota: La dispersión en la distribución de los datos se debe fundamentalmente a las variaciones en la entrega de potencia de la central Termoeléctrica y los bajos registros en período 2002-2003 se deben a que la central prácticamente no generó energía.

**Punto 7** (Rubado y Mascarello)

Fuentes sonoras: Cargill S.A.

Características de la emisión: Presión sonora, componentes tonales difusas

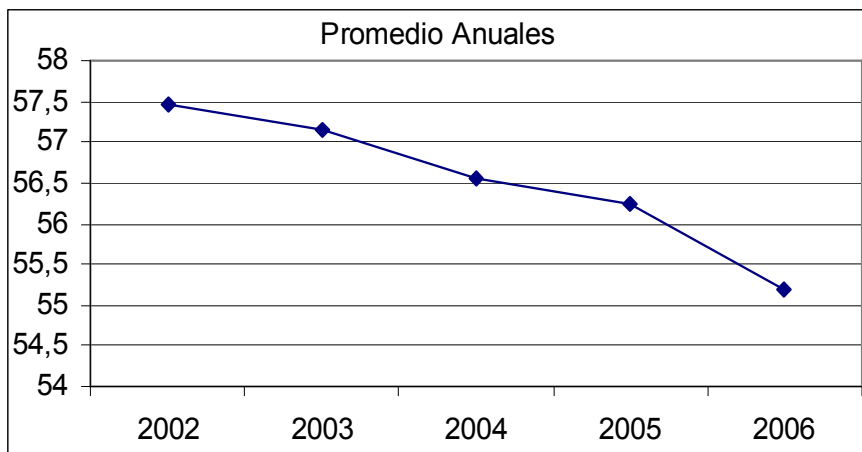


Gráfico X

**Evolución y distribución del Nivel Sonoro en los 5 puntos estratégicos. Abril de 2002 a diciembre de 2006**

Promedios anuales por punto de medición

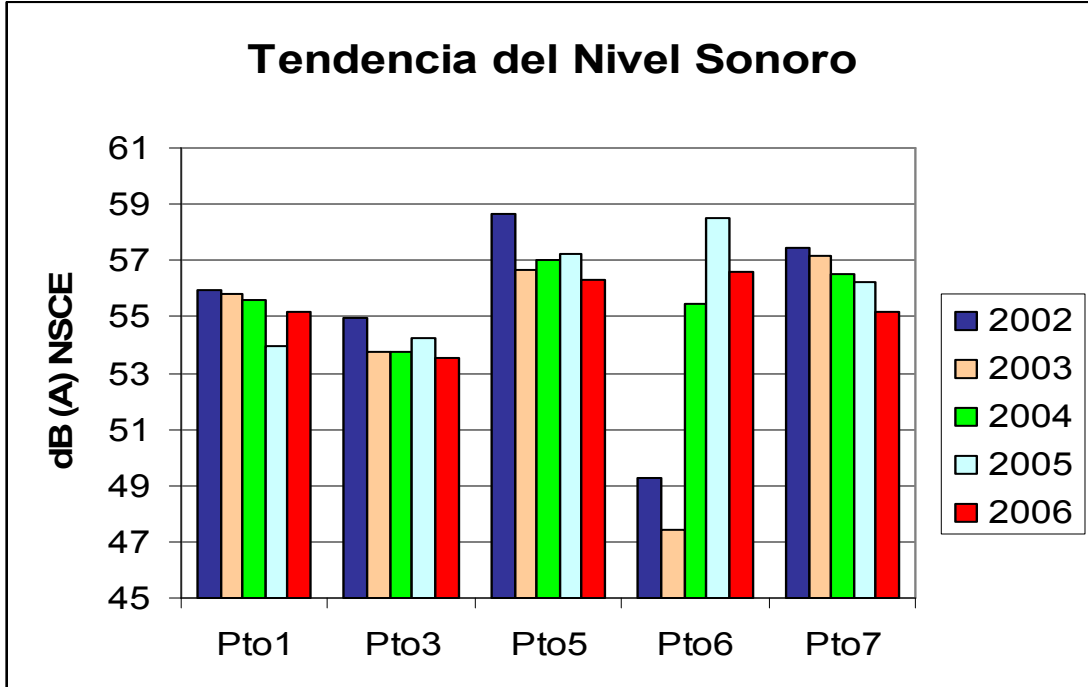
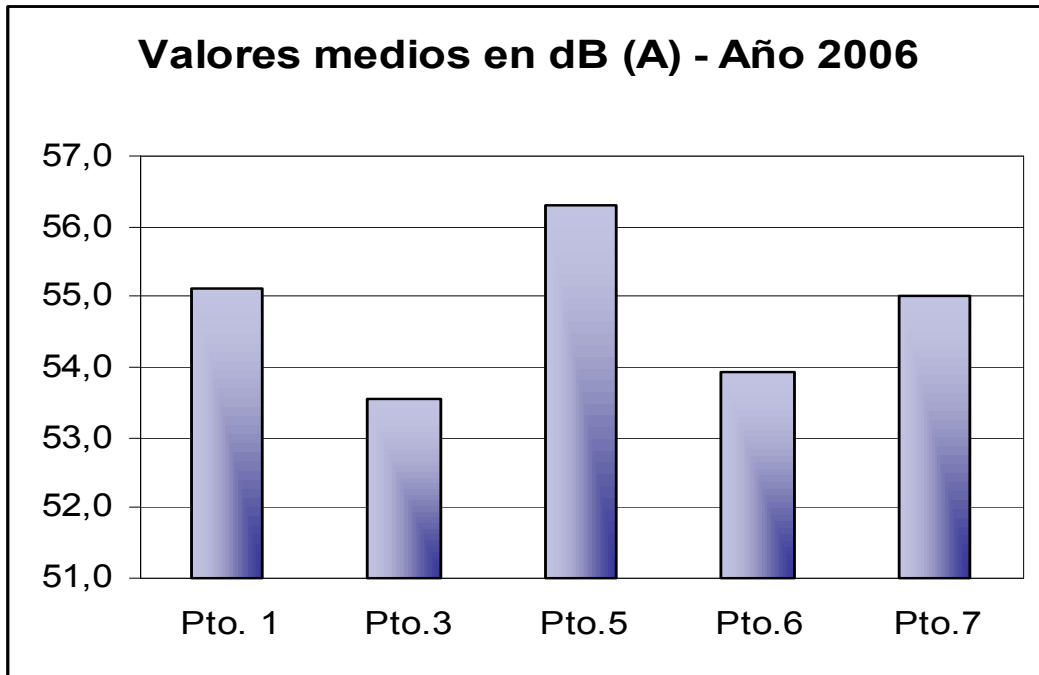


Gráfico XI

**Valores medios del Nivel Sonoro continuo equivalente. Período 2006**



Gráfica XII

## **Conclusiones**

Los datos expuestos en este informe conforman el seguimiento de la evolución del ruido en el transcurso de cinco años. Estos datos dan certeza sobre el aspecto sonoro de cada punto elegido para el monitoreo a los fines de establecer niveles permisibles y en su defecto valores no tolerables que pueda generar la actividad industrial. Ésto ha servido como referencia ante denuncias de vecinos o para actuar de oficio solicitando a las empresas la mitigación de los impactos acústicos sobre la comunidad.

En general las actividades previstas se han podido mantener inalterables en el tiempo, permitiendo mantener una base de datos de mediciones que sirve a los efectos de plantear tanto la evolución de las emisiones como un mapa acústico de la zona. Por ello se trabaja con valores promediados.

Precisamente la evolución de las tendencias ha sido decreciente en todos los puntos.

Esta disciplina es muy específica y como consecuencia del alejamiento del único profesional capacitado en el tema, se interrumpió su profundización y quedó inconcluso el desarrollo de la metodología de detección de las componentes tonales conocidas como "ruidos característicos".

**Programa:** Monitoreo y control del estado operativo y mantenimiento de plantas.

**Subprograma:** Sistema de monitoreo on line del área industrial.

**Objetivo:** Mejorar la infraestructura informática en uso a fin de utilizar las nuevas tecnologías en beneficio del control y monitoreo del área industrial.

**Responsable:** Leandro Konopny.

**Período:** Enero a diciembre 2006.

## Resumen del Plan de Trabajo

El presente informe permite observar el conjunto de actividades a desarrollar para cumplir con este subprograma. Como surge del objetivo, se pretende aprovechar las nuevas tecnologías informáticas a fin de mejorar los diagnósticos y dar soporte a la toma de decisiones en el control de los impactos ambientales producidos por la actividad industrial.

| <b>Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas</b> |  | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|--|--|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|
|  |  | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |  |  |
| <b>SISTEMA DE MONITOREO ON LINE DEL AREA INDUSTRIAL</b>                    | Definición del equipamiento (hardware y software) a adquirir.              |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Puesta en marcha de los sistemas (hardware y software).                    |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Acuerdos con empresas para el suministro on line de señales.               |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Transferencia de datos PBB-POLISUR – Generación de indicadores.            |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Transferencia de base de datos actuales a nuevo entorno.                   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Definición e implementación de indicadores.                                |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Diseño e implementación de pantallas y tablero de control.                 |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Acuerdos con UTN para el desarrollo de sistemas remotos de comunicación.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |
|  | Implementación de sistemas de comunicación remotas (EMCABB I – EMCABB II). |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |  |  |

El grado de cumplimiento del subprograma fue del orden del 30 %.

El proyecto propone la creación de un centro observatorio ambiental (monitoreo "on line") que, en primer lugar, integrará en forma global los sistemas de monitoreo ya existentes en el Comité Técnico Ejecutivo desde el año 2001, en



que fue creado bajo la Ley Provincial 12.530:

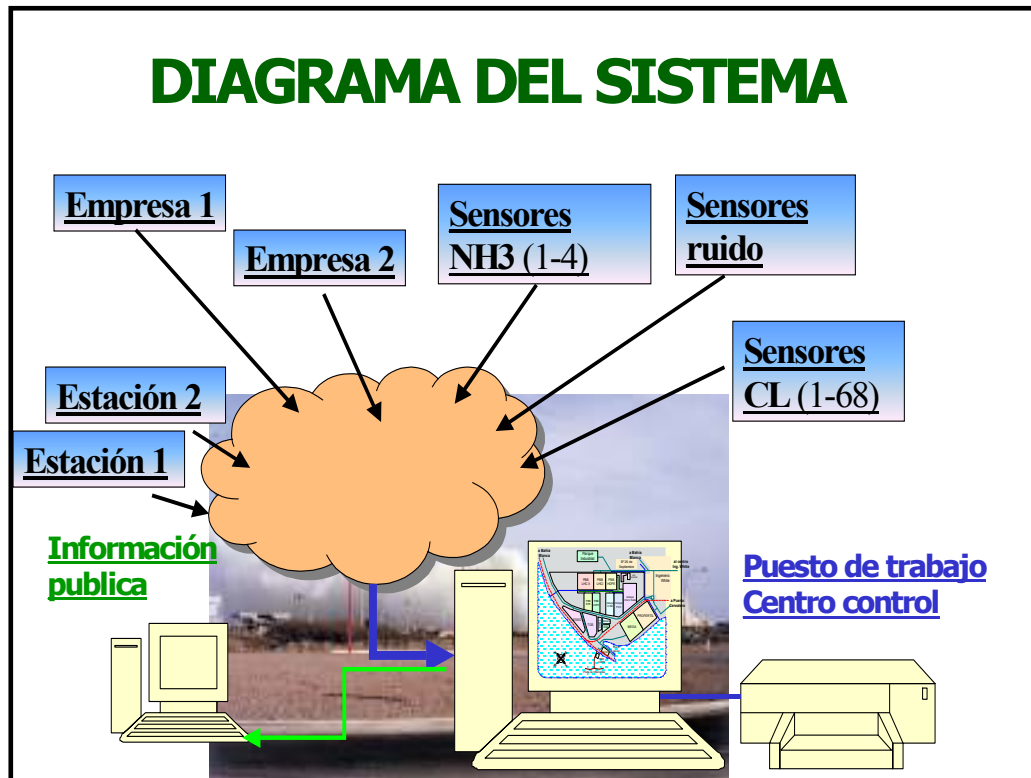
- Panel sensores de NH<sub>3</sub>
- Panel sensores de Cl<sub>2</sub>
- Estación de Monitoreo, EMCABB.
- Sistema de monitoreo de emisiones mediante video filmación, con digitalización de imágenes.
- Estación meteorológica.
- Otros.

Por otra parte se optimizarán los sistemas de comunicaciones de datos a fin de tener un conocimiento en forma temprana de algunas variables de los procesos industriales o del medio ambiente que de alguna manera pudieran anticipar o revelar la directa o indirecta afectación a la comunidad circundante. Para ello deberán establecerse acuerdos con las empresas para que las mismas suministren de modo "on line" parámetros de interés para el control ambiental del área industrial. Con respecto a otras señales que provengan de las EMCABB, se eligió trabajar con la UTN sobre la base de un prototipo que resuelve razonablemente la problemática de comunicaciones móviles.

Básicamente la implementación consiste en:

- Transmisión desde las plantas (u otro centro de datos) hacia el CTE de las señales de parámetros de proceso a definir.
- Almacenamiento en bases de datos
- Visualización de datos en pantallas con contenidos gráficos y numéricos.
- Señales de alarmas visuales y/o auditivas.
- Requerimiento de acción y emergencia.
- Datos puntuales e históricos. Capacidad de análisis de tendencias. Cálculos de indicadores.

Esquemáticamente se podría resumir en la siguiente figura:



Para la implementación del centro de monitoreo propuesto se requerirá la instalación de un servidor gobernado por un software específico, y que estará conectado en una primera etapa a dos estaciones de trabajo. El software se basa específicamente en un paquete de aplicaciones para la graficación y resumen de los datos, control de alarmas, comunicaciones, seguimiento de los datos en tiempo real de forma visual, etc.

A fin de disponer de un software inteligente de administración de indicadores, se ha seleccionado el Software PECAS Tendencias® Pyme, que en la Argentina fue desarrollado por la firma ThinkNet S.A.

## **Informe de avance**

**Primera etapa:** Definición y adquisición del equipamiento básico.

Cumplida.

**Segunda etapa:** Adquisición del software, puesta en marcha y entrenamiento.

Cumplida parcialmente.

**Tercera etapa:** Unificación, normalización y jerarquización de bases de datos.

Existen en el CTE una serie de bases de datos aisladas y vulnerables con estructuras sencillas. Esta etapa del proyecto propone fortalecer estas estructuras y la seguridad de accesos.

A fines del 2006 se estaba trabajando en esta etapa, habiéndose alcanzado un 10% de avance en el objetivo final. La demora no es imputable al CTE.

**Cuarta etapa:** Análisis de requerimientos del proyecto, definición de bases de datos, indicadores y pantallas.

Se trabajó en identificar y normalizar bases de datos existentes. Al finalizar el año 2006 esta tarea se hallaba en sus inicios.

**Quinta etapa:** Creación de bases de datos, indicadores y pantallas.

Al finalizar el año 2006 esta etapa se hallaba en sus inicios.

**Sexta etapa:** Acuerdos y convenios para la captura "On Line" de datos.

Por razones ajenas al CTE, al finalizar el año 2006 no se habían elaborado los convenios con las empresas (se iba a comenzar con las plantas de PBBPolisur) ni con la UTN.

**Séptima etapa:** Diseño e Implementación de procesos informáticos.

No iniciada.

## **Conclusiones**

Existen grandes expectativas con relación a este proyecto. La mejora en la seguridad en los datos, la mejora en las herramientas informáticas y de comunicaciones, la ampliación en la disponibilidad de información, la novedosa cooperación entre industria controlada y organismo de control, todo esto conduce a una innegable mejora en la capacidad de diagnosticar y, por ende, en la función básica del Comité Técnico Ejecutivo. Por tal razón despertó interés en los organizadores del XXII Congreso interamericano de Ingeniería Química donde se presentó el proyecto (Buenos Aires, Octubre 2006).

Durante el año 2006 se iba a llevar a cabo la gran mayoría de las actividades previstas en el programa. Los problemas administrativos prácticamente paralizaron al proyecto durante buena parte del año. La imposibilidad de disponer de mano de obra especializada, de efectuar convenios con las empresas y convenios con las Universidades, fue determinante.

**Programa:** Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas.

**Subprograma:** Inspección de Plantas.

**Objetivo:** Llevar un registro de las industrias pasibles de ser sometidas a monitoreo. Disponer periódicas inspecciones para determinar el estado del sistema operativo y de mantenimiento de cada planta.

**Responsable:** Ing. Rosana Cappa e Ing. Cristian Stadler.

**Informe del período:** Enero a diciembre de 2006.

**Resumen del Plan de trabajo****Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3<sup>a</sup> Etapa**

**Objetivo:** Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos

| <b>Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas</b> |   | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|---|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
|  |   | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <b>INSPECCIÓN DE PLANTAS</b>   | Capacitación del personal en lo referente a los procesos, operación y mantenimiento de las empresas comprendidas en el ámbito de aplicación de la Ley 12530 Y Capacitación en la Legislación Ambiental Vigente. |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Asistencia a capacitaciones que deberán brindarse en las empresas. Estas incluirán visitas de campo.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Determinación e inspección de los sectores y/o equipos riesgosos/peligrosos de cada planta.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Establecimiento de metodologías de inspección.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Desarrollo del plan de inspecciones.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

El cumplimiento global del subprograma fue del orden del 65 %.

**I. Capacitación del Personal en lo referente a los procesos y mantenimiento de las empresas comprendidas en el ámbito de aplicación de la ley 12530 y Capacitación en la Legislación Vigente.**

Con respecto a la capacitación del personal en lo referente a los procesos, no se realizó una capacitación formal, dándose prioridad a la capacitación en la legislación vigente, así como otros cursos realizados por el personal. Además, se postergó esta capacitación a los efectos de esperar a la incorporación del personal pendiente que complete la planta actual.

## Capacitación Interna en Legislación Vigente

- Marco Legislativo Nacional, Provincial y Municipal (Enumeración de Leyes Provinciales); Ley 11459 y Decreto 1741/96; Ley 12530; Resolución 659/03. A cargo de: Bioq. Marcia Pagani.
- Aspectos generales de la Legislación vigente. Redacción de Actas de Inspección e Infracción. Conclusiones de la visita a la Secretaría de Política Ambiental. A cargo de: Dr. Daniela Albornoz.
- Efluentes Gaseosos: Ley 5965, Decreto 3395 y 831/93, Resolución 242/97. A Cargo de: Lic. Marcelo Pereyra.
- Ruido: Resolución 94/02. A Cargo de: Ing. Pablo Cutini.
- Efluentes Líquidos: Ley 5965, Resolución 336/03, Decreto 2009/60 y 3970/90. Ley 12257. Ordenanza Municipal N° 8862. A cargo de: Dr. Leandro Konopny.
- Residuos Especiales/Peligrosos: Ley 11720, 24051 y 25612. Resolución 1221/00 y 1200/00. A cargo de: Ing. Cristian Stadler.
- Aparatos sometidos a presión: Resolución 231/96, 129/97, 529/98, 198/96, 266/96 y 1365/05. Disposición 4/99. A cargo de: Ing. Rosana Cappa.

### Otras Capacitaciones:

- **Curso de Postgrado: "Modelización de la Dispersión de Contaminantes en suelo, agua y aire".**

Institución responsable: Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Martín.

Período: 1º cuatrimestre 2006.

Participantes: Dr. Leandro Konopny y Lic. Diego Duhalde.

- **Participación en el "Segundo Encuentro de Profesionales "Sistemas de Prevención y Protección Públicos de incendio en las ciudades modernas".**

Institución responsable: NFPA Capítulo Argentino.

Período: 25 de abril de 2006.

Participantes: Ing. Cristian Stadler

- **Curso: "Modelación de la Dispersión Atmosférica".**

Institución responsable: PLAPIQUI (UNS-CONICET).

Período: Abril-agosto de 2006.

Participantes: Ing. Rosana Cappa e Ing. Cristian Stadler

- **Curso: "Hazop: Metodología para la Identificación de Peligros de Procesos y Operativos en entornos industriales"**

Institución responsable: Knowledge Solutions

Período: 30/5/06 al 2/6/06. Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia, Ing. Pablo Cutini, Ing. Cristian Stadler.



- **Curso: "Normas OSHAS 18001".**  
Institución responsable: Knowledge Solutions  
Período: 01/06/06 al 02/06/06. Bahía Blanca.  
Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia.
  
- **Curso de Postgrado: "Las consecuencias del Cambio Climático"**  
Institución Responsable: Universidad Nacional del Sur. Dra. Alicia F. de Campos y Dra Cintia Pico.  
Duración: 2 al 6 de octubre de 2006.  
Participante: Bioq. Marcia Pagani. Bahía Blanca.
  
- **Curso de Postgrado: "Detección y Riesgo de Microcontaminantes en aguas, tendencias y perspectivas"**  
Institución Responsable: Universidad Nacional de Buenos Aires. Dra. Alicia F. Cirelli.  
Duración: 13 al 17 de junio de 2006. Buenos Aires.  
Participante: Bioq. Marcia Pagani. Bahía Blanca.
  
- **Curso: "Materiales Peligrosos-Nivel 1 Advertencia".**  
Institución Responsable: CIQUIME, Centro de Información Química para Emergencias".  
Duración: 27 de octubre de 2006. Buenos Aires.  
Participante: Téc. Rubén Gómez.
  
- **Curso: "Formulación de Proyectos"**  
Institución responsable: Instituto Provincial de Administración Pública, IPAP.  
Duración: 4 de noviembre de 2006.  
Participante: Bioq. Marcia Pagani.

➤ **Curso: “Modelo de Gestión del Riesgo en la Industria del Petróleo y el Gas, Normas API 760 y 761”**

Institución Responsable: Bauerbergklein, filial de Underwriters Laboratorios Inc.

Duración: 9 y 10 de noviembre de 2006. Bahía Blanca.

Participantes: Ing. Fernando Rey Saravia, Ing. Rosana Cappa e Ing. Cristian Stadler.

**II. Asistencia a capacitaciones que deberán brindarse en las empresas. Estas incluirán visitas de campo.**

Postergada hasta que se concrete la capacitación en procesos. Tarea afectada por la ausencia de personal.

**III. Determinación e inspección de los sectores y/o equipos riesgosos/peligrosos de cada planta.**

No hubo una elaboración formal. Tarea afectada por la ausencia de personal.

**IV. Establecimiento de metodologías de inspección.**

Las inspecciones realizadas por parte de este Comité son realizadas con la siguiente metodología:

- Solicitud y posterior análisis de documentación actualizada habilitante:
  - Certificado de Aptitud Ambiental otorgado por la SPA con su respectiva Resolución y Anexo: el mismo es renovado por las empresas y tiene una validez de dos años. El CTE hace seguimiento de los

condicionamientos, cronogramas de correcciones y adecuaciones y del programa de monitoreo solicitados por la SPA en el Anexo de la Resolución correspondiente.

- Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos otorgado por la SPA con su respectiva Resolución y anexo: tiene una validez de dos años. Para su renovación cada empresa debe presentar una Declaración Jurada donde detalla información de los equipos generadores de emisiones gaseosas, datos técnicos, caudal, concentración de cada contaminante en cada Conducto de Evacuación, Emisiones Difusas, etc. Una vez aprobada la Declaración Jurada, la SPA otorga el Permiso solicitado. El CTE utiliza las DDJJ como base para elaborar el Inventario de Emisiones Gaseosas. Además, si se encontrase incongruencia entre los monitoreos en los conductos realizados por el CTE y lo declarado por las empresas, esto se considera como desvío a informar a la Autoridad de aplicación.

- Permiso de Descarga de Efluentes Líquidos: otorgado por la Autoridad del Agua (ADA). Tiene carácter precario y el mismo se encuentra sujeto a revisión y/o revocación, en caso de que se alteren las condiciones en que fue otorgado. En caso de detectarse desvíos respecto a lo declarado por la empresa se informa a la SPA y al ADA.

- Certificado de Habilitación Especial otorgado por la SPA con su respectiva Resolución. Tiene una validez de un año y la empresa debe tramitar su renovación mediante una DDJJ donde se detalla la gestión de los residuos especiales generados.

- Certificados e Informes de Auditorías en cumplimiento a lo establecido por las Resoluciones 419/93 y 404/94 de la Secretaría de Energía, la ley 13660 y su Decreto Reglamentario 10877/60. Se realiza el

seguimiento de recomendaciones y observaciones hechas por la auditora.

- Resolución 785/05 de la Secretaría de Energía: las empresas aún no han realizado las correspondientes Auditorías debido a la ausencia Empresas Auditoras registradas

- Ante un incidente o evento que produzca un impacto medioambiental, se solicita a la empresa el reporte de No Conformidad y/o informe técnico donde se detallan las causas, alcances, medidas mitigatorias y acciones correctivas que derivan del evento. Se analiza y se realiza el seguimiento de las medidas correctivas propuestas por las empresas en el plazo previsto.
  
- De rutina: incluyen monitoreo de efluentes líquidos, gaseosos, e inspecciones de planta con personal de la empresa.

**Programa:** Sistema de Información Pública.

**Objetivos del Programa:**

- Establecer los alcances y competencias para la realización de los ensayos, determinaciones o calibraciones, incluidos los muestreos efectuados por el CTE.
- Publicar y poner en conocimiento a la comunidad sobre la actividades que desarrolla el CTE. Fortalecer la capacidad técnica profesional de los integrantes del CTE. Incentivar la formación de recursos humanos en ciencias ambientales.

**Responsables C.T.E.:** Coordinación, Inspectores, Monitoreadores.

**Período:** Enero-diciembre 2006.

## **Resumen del Plan de Trabajo**

Se presentan las actividades realizadas que fueron programadas de acuerdo al siguiente cronograma de ejecución preestablecido:

| <b>Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3<sup>a</sup> Etapa</b>   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <b>Objetivo: Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos.</b> |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| <b>Sistema de Información Pública</b>  | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Acreditación de los laboratorios del Comité Técnico Ejecutivo ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA)  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Validación de la información existente, definiendo los grados de error tolerable.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Actualización de una página web, conteniendo la información completa de la calidad ambiental del área.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Difusión en General a través de charlas, seminarios, congresos, etc.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

El grado de cumplimiento del programa fue del orden del 90 %, encontrándose demorado la acreditación de los Laboratorios.

### **I. Acreditación de los laboratorios del CTE ante el Organismo Argentino de Acreditación. Validación de la información existente.**

En setiembre de 2006 se iniciaron las gestiones para la habilitación del laboratorio por parte de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, S.P.A., que es la Autoridad de Aplicación del decreto 1143/00 reglamentario de la ley 11634 "de Habilitación y Fiscalización de Laboratorios Bromatológicos e Industriales".

Al respecto se desarrolló y recopiló la siguiente documentación:

- Croquis de laboratorio con asignación de áreas de análisis, incluyendo croquis de la EMCABB, Estación de Monitoreo de Aire de Bahía Blanca.
- Procedimientos de metodologías analíticas.
- Planillas requeridas por el Anexo A de la Resolución 504-01 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Bs. As. que incluyen la información respecto a equipamiento, metodologías de muestreo, y derivación de muestras.
- Manual de Seguridad del Laboratorio del CTE.
- Procedimientos de validación de la información existente.
- Actualización de toda la documentación respecto a la norma IRAM 301, revisada en noviembre de 2005.

Está en proceso de finalización el Manual de Calidad del Laboratorio del CTE que fue elaborado con la colaboración de practicantes de la carrera de bioquímica de la Universidad Nacional del Sur, en el marco del convenio con el Departamento de Bioquímica de esa institución. Hacia fines del año 2006 se completó un 95% de la documentación requerida para el trámite de habilitación provincial.

Una vez que se haya completado la documentación mencionada se presentará al Departamento Ejecutivo para ser presentada ante la Secretaría de Política Ambiental de la Pcia. de Bs. As.

Posteriormente al proceso de habilitación provincial se iniciarán las gestiones de certificación ante el Consejo de Fiscalización de Laboratorios, COFILAB, como alternativa previa a la certificación por el Organismo Argentino de Acreditación.

## **II. Actualización de la página web. Difusión de informes y actividades.**

La información relevada en monitoreos, estudios, investigaciones, y demás trabajos técnicos realizados por el CTE forma parte de una base de datos que permitió elaborar material de divulgación para ser transferida a la comunidad.

### ➤ **Jornadas de Difusión:**

1. Foro de Seguridad. El Ing. Fernando Rey Saravia presentó las actividades del CTE en la jornada del 16/3/06 realizada en la Delegación de Villa Ressa.
2. Exposición de posters en la Jornada del Día del Medio Ambiente, realizada en el Palacio Municipal el día 5 de junio de 2006.
3. "Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos en EMCABB", exposición realizada por la Bioq. Marcia Pagani, el día 7/6/06, a los alumnos de la cátedra de Química Ambiental de la Universidad Nacional del Sur.
4. El Lic. Marcelo Pereyra expuso, el día 3 de julio de 2006, ante la Comisión Revisora Provincial del Decreto 3395/96, los Programas de Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos ejecutados por el CTE.
5. EL Ing. Rey Saravia y la Bioq. Marcia Pagani expusieron sobre las actividades desarrolladas por el CTE el día 4 de septiembre de 2006 en la Escuela de Comercio de la Universidad Nacional del Sur.



6. XXII Congreso Interamericano de Ingeniería Química y V Congreso Argentino de Ingeniería Química. El Ing. Fernando Rey Saravia expuso el trabajo "Mounting an Environmental Observatory in an Urban Industrial Area", el día 3 de octubre de 2006.
  
7. "Monitoreo de Contaminantes Ambientales", exposición realizada por la Bioq. Marcia Pagani y el Lic. Marcelo Pereyra, el día 10/10/06, a los alumnos de la cátedra de Análisis Clínicos de la Universidad Nacional del Sur.
  
8. El Ing. Fernando Rey Saravia, expuso el día 7/11/06, en la Escuela N° 70, las actividades realizadas por el CTE.

➤ **Formación de Becarios:**

En el marco del convenio específico suscripto entre la Municipalidad de Bahía Blanca y el Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la UNS, se brindó capacitación a alumnos avanzados de la carrera de Bioquímica en aspectos vinculados con monitoreo y control de parámetros de importancia ambiental.

1. Andrea Bender. Alumna avanzada de Bioquímica.

Actividades desarrolladas:

- Validación del Método EPA 1664A: Determinación de Material Extraíble con n-Hexano Tratado con Sílica Gel por Extracción y Gravimetría.

- Modificación y validación del método para la determinación de Fenoles en aguas y aguas residuales del Manual de Métodos Normalizados APHA, AWWA, WPCF.
- Capacitación: Participación en el curso "Actualización en Calidad de Aire", dictado por el Prof. Dr. Enrique Puliafito, CONICET-UTN FRM.
- Calibraciones de equipos del laboratorio analítico.
- Actualización del inventario del laboratorio analítico.
- Caracterización de los residuos peligrosos del laboratorio analítico.
- Caracterización de efluentes líquidos industriales por la técnica de Cromatografía Gaseosa con Detección Selectiva de Masas, GC-MS.
- Evaluación de la incertidumbre total del Método EPA 1664A: Determinación de Material Extraíble con n-Hexano Tratado con Sílica Gel por Extracción y Gravimetría en aguas y aguas residuales.

2. Ana Paula López. Alumna avanzada de Bioquímica.

Actividades desarrolladas:

- Revisión del Manual de Seguridad del Laboratorio del CTE.
- Desarrollo de procedimientos para determinaciones in situ de parámetros fisicoquímicos de calidad de efluentes líquidos.
- Desarrollo del procedimiento de análisis de sólidos totales, sedimentables, suspendidos y solubles en efluentes líquidos.
- Desarrollo del Procedimiento de Digestión Ácida de muestras de efluentes líquidos.
- Desarrollo del Procedimiento de Análisis de Demanda Química de Oxígeno en muestras de efluentes líquidos.
- Desarrollo del Procedimiento de Análisis de Fenoles Totales en muestras de efluentes líquidos.

- Desarrollo del Procedimiento de Toma y Conservación de Muestras Líquidas.

3. Norberto Ariel Gandini. Bioquímico.

Actividades desarrolladas:

- Desarrollo de documentos de aseguramiento de calidad en el marco del proceso de acreditación de ensayos realizados en el CTE.
- Desarrollo del Manual de Calidad del Laboratorio del CTE.
- Exposición a todo el personal del CTE respecto a la aplicación de la norma ISO 17025 de "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

➤ **Actualización de la Página Web**

Se incorporó Informe de la 6° Auditoría realizada el 4 de diciembre de 2006, que incluye las actividades realizadas por el CTE en el segundo semestre del año 2005: [http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/Informe\\_Final-Sexta\\_Auditoria.pdf](http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/Informe_Final-Sexta_Auditoria.pdf)

➤ **Participación en otros Programas y Comisiones**

1. Continuó la participación en el Programa de Vigilancia Ambiental de la Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca: mediciones semanales de nivel sonoro y compuestos orgánicos volátiles en Ing. White, Villa Rosas, Villa Delfina y Loma Paraguaya, participación en comisiones de trabajo, elaboración de informes y presentaciones para difusión. En junio de 2006 se presentó el Informe Final elaborado en

conjunto con el Departamento de Saneamiento Ambiental y el Departamento de Epidemiología Ambiental del Municipio.

2. Continuó la participación en la Comisión Asesora de Medio Ambiente del Concejo Deliberante de la Municipalidad de Bahía Blanca: integración de subcomisiones de calidad de aire y de la ría, asistencia a las reuniones mensuales ordinarias y extraordinarias de la comisión, evaluación de proyectos de ordenanzas y reglamentaciones. Durante el año 2006 se colaboró en la elaboración de los proyectos de ordenanzas de: audiencias públicas, de recuperación de envases de agroquímicos, y la reglamentación del funcionamiento de la Comisión Asesora de Medio Ambiente del HCD.
3. Continuó la participación en las comisiones de Análisis de Riesgo, Difusión y de Respuesta a Emergencias del Proceso Apell, coordinado por la Municipalidad de Bahía Blanca.
4. El Lic. Marcelo Pereyra comenzó a participar en las Subcomisiones de Normas y Métodos, y la Subcomisión de Áreas Críticas de la Comisión Revisora del Decreto Provincial 3395/96 coordinada por la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Bs.As.

**Programa:** Corrección de Desvíos.

**Objetivo:** Informar a la Autoridad de Aplicación de la legislación ambiental en la Provincia de Buenos Aires (Secretaría de Política Ambiental) de los desvíos detectados en monitoreo de aire, infracciones a la legislación ambiental vigente, actualización del estado de los pasivos ambientales de las empresas; para su evaluación y eventual dictamen sancionatorio.

**Responsables:** Bioq. Marcia Pagani, Ing. Rosana Cappa, Ing. Cristian Stadler, Lic. Marcelo Pereyra.

**Informe del Período:** Enero a diciembre de 2006.

**Resumen del Plan de Trabajo:**

La totalidad de las presentes actividades se realizan en forma rutinaria permanente y comprenden todo el período a auditar (año 2006).

| <b>Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3<sup>a</sup> Etapa</b>   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|--|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <b>Objetivo: Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos.</b> |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| <b>Corrección de Desvíos</b>   | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Información de los desvíos a la autoridad de control.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Seguimiento de las medidas correctivas y mitigatorias establecidas por las empresas.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Investigar la posibilidad de generar los fundamentos técnicos necesarios para perfeccionar las normas que rigen los niveles admisibles de contaminantes que ya se encuentran incluidos en la legislación vigente.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Generar los fundamentos técnicos necesarios para justificar la regulación de contaminantes no incluidos en la legislación actual.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Recopilar información sobre pasivos ambientales e información a la autoridad de control.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

Este programa es llevado a cabo en forma continua y el mismo fue completado en su totalidad.

## **I. Información de los Desvíos a la Autoridad de Control.**

Respecto a los desvíos detectados para informar a la Autoridad de Aplicación<sup>25</sup> en el monitoreo de emisiones gaseosas perimetrales de VCM (cloruro de vinilo monómero) y BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), se puede indicar lo siguiente:

### **Emisiones Gaseosas Perimetrales de Cloruro de Vinilo Monómero, VCM:**

Con relación al contaminante VCM, no existe actualmente legislación que regule niveles de concentración máxima permitida en aire, aunque el VCM está incluido como residuo especial en el Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial 11720, por lo que la empresa está obligada a realizar la declaración jurada de emisiones gaseosas de VCM completada con mediciones de calidad de aire, según lo establece el artículo 17° del decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965. Asimismo como estrategia de control se realizan las mediciones de emisiones gaseosas de VCM perimetrales de al complejo industrial de la empresa<sup>26</sup>, para lo que se convino con Solvay Indupa (única empresa del Polo Petroquímico de Bahía Blanca que lo emite) un valor de concentración de VCM en aire de 0,025 ppm<sup>27</sup>, a partir del cual se notifica a la Empresa para solicitar medidas correctivas y/o mitigatorias así como también la evaluación de causa.

Se observa, una tendencia a la disminución de registros con valores detectables de VCM desde el año 2003 al año 2005, esto es atribuido por una parte al control diario implementado a través del monitoreo sistemático, que incluye la notificación diaria a la planta de los resultados obtenidos e informe semanal de la empresa sobre las causas de las emisiones fugitivas. Durante el año 2006 se

<sup>25</sup> La Autoridad de Aplicación de la legislación ambiental en la Pcia. de Bs. As. es la Secretaría de Política Ambiental.

<sup>26</sup> Informado en la sección del Subprograma Atmósfera.

<sup>27</sup> El límite de detección instrumental del equipo de medición es de 0,025 ppm de VCM.

registró un percentil anual  $P_{90} = 0,033$  ppm que coincide con el valor de referencia internacional adoptado para emisiones perimetrales en establecimientos de las mismas características<sup>28</sup>. Los informes técnicos anuales y las evaluaciones de las series temporales son elevados a la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Bs.As., SPA, y obran en Expte. SPA N° 2145-5601-2006. Al mismo tiempo se solicitó, formalmente en cada oportunidad, a la Autoridad de Aplicación que estas evaluaciones de los monitoreos realizados por el CTE, sean consideradas en las evaluaciones que la SPA realiza al momento de otorgar la renovación de los Permisos de Descargas de Emisiones Gaseosas o los Certificados de Aptitud Ambiental de cada empresa.

### **Emisiones Gaseosas Perimetrales de Compuestos Orgánicos Volátiles, VOC's:**

Con respecto a las emisiones gaseosas de VOCs (compuestos orgánicos volátiles totales) no se encuentra regulada la concentración máxima permitida en aire en la legislación vigente por lo que se monitorea vientos arriba y vientos debajo de la empresa Petrobrás para comparar sus valores y evaluar el impacto ambiental producido por las emisiones de VOC's que trascienden de la refinería al exterior. Al respecto se informa que, durante el año 2006, los monitoreos de VOC's disminuyeron debido a fallas en el funcionamiento del equipo de medición que obligaron a remitirlo al fabricante en USA para su reparación. De los 3306 resultados obtenidos en los 7 meses de monitoreo se observa que se mantiene la tendencia histórica respecto a la diferencia de un orden de magnitud en los promedios de VOCs vientos abajo y vientos arriba de la refinería.

---

<sup>28</sup> Valor límite establecido por la Autoridad de Protección Ambiental de Australia.



De la misma manera que para el caso de VCM serán elevados los informes técnicos a la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Bs.As.

## **II. Seguimiento de las Medidas Correctivas y Mitigatorias Establecidas por las Empresas.**

El objetivo de la presente actividad es realizar un registro de industrias pasibles de ser sometidas a inspección y monitoreo; y organizar inspecciones periódicas para determinar el estado del sistema operativo y de mantenimiento de cada planta; tal como lo indican los incisos h) y j) del Artículo 9 de la Ley 12.530.

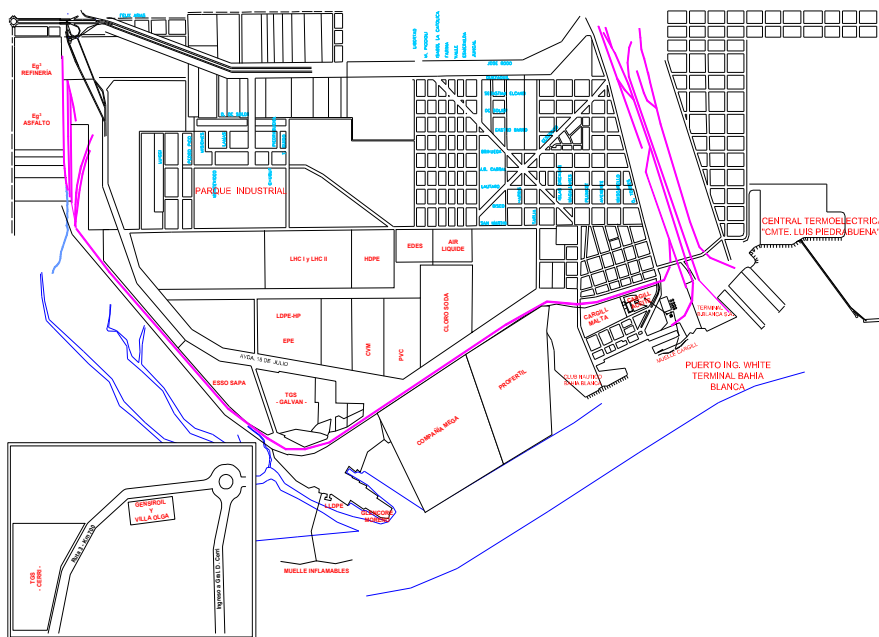
Se elevan a la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires) las Actas de Inspección constatando **infracciones** (falta a la legislación vigente) de las Empresas radicadas dentro del ámbito de control del Comité Técnico Ejecutivo para su evaluación y eventual dictamen sancionatorio.

El CTE también labra **Actas de Inspección** en los siguientes casos:

- ✓ Ante eventos informados por las empresas o denunciados por terceros que causaren algún impacto medioambiental.
- ✓ Ante inspecciones de rutina.
- ✓ Ante reportes de avance de medidas correctivas realizadas por las empresas.

**NOTA:** CABE ACLARAR QUE A PARTIR DEL PRÓXIMO PLAN LA PRESENTE ACTIVIDAD PASARÁ A FORMAR PARTE DEL PROGRAMA "MONITOREO Y CONTROL DEL ESTADO OPERATIVO Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS"; subprograma INSPECCIÓN DE PLANTAS.

El siguiente plano indica la ubicación de las Empresas de 3º Categoría que se encuentran dentro del ámbito de control y monitoreo del Comité Técnico Ejecutivo.



El presente informe consta de dos Anexos: Las actuaciones de **rutina** (Anexo A) y las actuaciones constatando **falta** a la legislación ambiental vigente (Anexo B):

**Anexo A:** En esta Tabla se detallan las intervenciones de **rutina** del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria (Cargill S.A.C.I., Air Liquide S.A., Petrobras Energía S.A., Compañía Mega S.A., Solvay Indupa S.A.I.C., Profertil S.A, TGS S.A., PBB-Polisur S.A. y Central Termoelectrica Piedra Buena); N° de Acta de Inspección, fecha y motivo de la actuación.

Dichas intervenciones corresponden a:

- ✓ **Inspecciones** de rutina realizadas a las Empresas de 3º Categoría de acuerdo a un cronograma de inspecciones donde se solicita la actualización de la documentación ambiental habilitante;
- ✓ Inspecciones ante un **evento** informado por las Empresas que no constituye infracción a la legislación ambiental vigente;
- ✓ **Verificaciones** de medidas correctivas y/o preventivas;
- ✓ **Muestreo** de efluentes líquidos industriales de acuerdo a un cronograma anual, sin previo aviso a las Empresas.

**Anexo B:** En esta Tabla se detallan **únicamente** las intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la detección de **incumplimiento** de las leyes vigentes por las Empresas de 3º Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria (Cargill S.A.C.I., Air Liquide S.A., Petrobras Energía S.A., Compañía Mega S.A., Solvay Indupa S.A.I.C., Profertil S.A, TGS S.A., PBB-Polisur S.A. y Central Termoeléctrica Piedra Buena); N° de Acta de Inspección, fecha y motivo de la actuación.

Estas intervenciones corresponden a eventos o incidentes que pudieran producir un impacto medioambiental y constituyen **falta** a la legislación vigente: Artículo 10 del Decreto Reglamentario 3395/96 de la Ley 5965; emisiones de humo negro que supere los límites permitidos en tiempo y opacidad por al Anexo V del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley 5.965; emisiones de olores que superen los límites permitidos en la Tabla de intensidad y/o irritación en el Anexo mencionado; incumplimiento de la Resolución 1221/00 y 1200/00 de la SPA (Comunicados de Prensa a los medios de comunicación); y emisión de nivel sonoro calificado como molesto (entre otras). Estos desvíos son informados a la Autoridad de Aplicación para su evaluación y dictamen sancionatorio.

**Anexo A: Intervenciones de Rutina del Comité Técnico Ejecutivo a Empresas de 3<sup>o</sup> Categoría localizadas en el Polo Petroquímico y Zona Portuaria.**

| <b>EMPRESA</b>         | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>  |
|------------------------|------------|---|--|
| <b>Cargill S.A.C.I</b> | Enero      | B- 00 1090                              | Inspección a raíz de denuncias por presencia material particulado, moscas y olor desagradable.   |
|                        |            | B- 00 1091                              | Inspección a raíz de denuncias por presencia de material particulado solicitando medidas mitigatorias.   |
|                        | Febrero    | B- 00 1096                              | Inspección por vertido del desagüe pluvial a la ría con restos oleaginosos, solicitando evitar eventos similares.                                |
|                        | Marzo      | B- 00 1309                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                        | Abril      | B- 00 1384                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                        | Mayo       | B- 00 1466                              | Se informa a la empresa las condiciones meteorológicas en el momento de constatarse la infracción labrada en el Acta de Inspección B- 001463/64. |
|                        | Junio      | B- 00 1397                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                        |            | B- 01 48887/<br>B- 01 48888             | Inspección conjunta con la SPA por la renovación del Permiso de Descarga de Efluentes Gaseosos a la Atmósfera.                                   |
|                        | Julio      | B- 00 1399                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |

| <b>EMPRESA</b>                 | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>  |
|--------------------------------|------------|---|--|
| <b>Cargill S.A.C.I (cont.)</b> | Agosto     | B- 00 1484                              | Notificación a la empresa de denuncias por olor a proceso de soja.   |
|                                |            | B- 00 1489                              | Inspección de la cámara separadora de efluentes líquidos de Elevadores.  |
|                                | Setiembre  | B- 00 1506                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Noviembre  | B- 00 1519                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                |            | B- 00 1499/<br>B- 00 1500               | Inspección a la planta de Maltería para verificar su estado general y solicitud de documentación acerca de Aparatos Sometidos a Presión. |
|                                | Diciembre  | B- 00 1525                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
| <b>Compañía Mega S.A.</b>      | Febrero    | B- 00 1305                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Marzo      | B- 00 1308                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Abril      | B- 00 1381                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Mayo       | B- 00 1387                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Junio      | B- 00 1394                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                |            | B- 00 1470/<br>B- 00 1471               | Inspección del sistema de lucha contra incendio con agua de mar. Solicitud de documentación ambiental actualizada habilitante.           |
|                                | Julio      | B- 00 1503                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                                | Setiembre  | B- 00 1514                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
| Noviembre                      | B- 00 1521 | Muestreo de efluentes líquidos.         |  |

| <b>EMPRESA</b>               | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>  |
|------------------------------|------------|---|--|
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C</b> | Enero      | B- 00 1095                              | Inspección a raíz de reiteradas variaciones operativas similares en la planta de Cloro Soda.                     |
|                              |            | B- 00 1275                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Marzo      | B- 00 1098                              | Seguimiento de acciones correctivas comprometidas por la empresa a raíz de Reportes de No Conformidad generados. |
|                              |            | B- 00 1358                              | Notificación del monitoreo de VCM perimetral a la empresa y solicitud de información.                            |
|                              |            | B- 00 1312                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Abril      | B- 00 1382                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Junio      | B- 00 1468                              | Solicitud de mayor información de un evento ocurrido en un equipo de la planta de VCM.                           |
|                              |            | B- 00 1392                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Julio      | B- 00 1501                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Agosto     | B- 00 1490                              | Solicitud de documentación ambiental actualizada habilitante.  |
|                              |            | B- 00 1527                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Setiembre  | B- 00 1508                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Noviembre  | B- 00 1517                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                              | Diciembre  | B- 00 1701                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |

| <b>EMPRESA</b>        | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>  |
|-----------------------|------------|---|--|
| <b>Profertil S.A.</b> | Enero      | B- 00 1274                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Marzo      | B- 00 1306                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Abril      | B- 00 1455                              | Solicitud de documentación ambiental actualizada habilitante.                          |
|                       |            | B- 00 1385                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Junio      | B- 00 1396                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Julio      | B- 00 1398                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Agosto     | B- 00 1483                              | Inspección a raíz de un evento de una fuga de amoníaco. Solicitud de informe técnico.  |
|                       | Setiembre  | B- 00 1491                              | Solicitud de mayor información acerca del evento con Acta de Inspección B- 00 1483.    |
|                       |            | B- 00 1507                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Noviembre  | B- 00 1651                              | Solicitud de mayor información acerca del evento con Acta de Inspección B- 00 1633/34. |
|                       |            | B- 00 1522                              | Muestreo de efluentes líquidos.  |
|                       | Diciembre  | B- 001524                               | Muestreo de efluentes líquidos.  |

| <b>EMPRESA</b>                | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b>     | <b>MOTIVO</b>   |
|-------------------------------|------------|---|---|
| <b>Petrobras Energía S.A.</b> | Enero      | B- 00 1273                                  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                               | Febrero    | B- 00 1362                                  | Solicitud de reporte técnico del evento que motivó la Infracción con Acta B-00 1358/59/60.                                  |
|                               | Marzo      | B- 00 1365                                  | Entrega del informe anual de registros de VOCs y BTX perimetrales a la refinería.   |
|                               |            | B- 00 1313                                  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                               |            | B- 01 48758/<br>B- 01 48759/<br>B- 01 48760 | Inspección conjunta con la SPA por la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental.                                      |
|                               |            | B- 01 48757                                 | Inspección conjunta con la SPA a raíz de un derrame de hidrocarburo en el oleoducto.  |
|                               |            | B- 01 50360/<br>B- 01 50361                 | Solicitud de documentación por parte de la SPA.   |
|                               | Abril      | B- 00 1453                                  | Muestreo del canal detrás del predio de la refinería a solicitud de un veedor vecinal del CTE.                              |
|                               |            | B- 00 1454                                  | Solicitud de información acerca de las causas del derrame, tareas de limpieza y reparación del ducto, etc.                  |
|                               | Mayo       | B- 00 1462                                  | Inspección en conjunto con la SPA. Solicitud de información debido a pérdidas en los ductos.                                |
|                               | Junio      | B-00 1469                                   | Inspección para presenciar la presentación de la empresa referida reparación y mantenimiento de los ductos de la refinería. |
|                               |            | B- 00 1395                                  | Muestreo de efluentes líquidos.   |



| <b>EMPRESA</b>                        | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b>                                     | <b>MOTIVO</b>   |
|---------------------------------------|------------|---|---|
| <b>Petrobras Energía S.A. (cont.)</b> | Agosto     | B-00 1482   | Ampliación de información respecto a un evento de emisión de humos negros que generó Acta de Infracción.  |
|                                       |            | B- 00 1505  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                                       | Setiembre  | B 01 53476  | Inspección conjunta con la SPA solicitando informe técnico y medidas correctivas. El CTE labra Acta de Infracción N° B-00 11567/68.                                 |
|                                       |            | B- 00 1510  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                                       | Octubre    | B- 00 1497/<br>B- 00 1498   | Inspección a un sector de la refinería para verificar su estado general.  |
|                                       | Noviembre  | B- 00 1518  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                                       | Diciembre  | B- 00 1702  | Muestreo de efluentes líquidos.   |
| <b>PBBPolisur S.A.</b>                | Enero      | B- 00 1093/<br>B- 00 1094   | Inspección a raíz de varias denuncias de vecinos por escuchar una sirena. Evento de humo en el sistema de aire acondicionado de la administración de LHC1 (PRET 1). |
|                                       |            | B- 00 1357  | Ampliación de información respecto a un evento de olor que generó Acta de Infracción.   |
|                                       | Marzo      | B- 01 48609/<br>B- 01 48610/<br>B- 01 50362/<br>B- 01 50363/<br>B- 01 50364 | Inspección conjunta con la SPA a raíz de la Renovación del Certificado de Aptitud Ambiental   |
|                                       | Abril      | B- 00 1459  | Solicitud de documentación actualizada legal ambiental habilitante.   |
|                                       |            | B- 00 1383  | Muestreo de efluentes líquidos.   |

|                 |           |                           |   |
|-----------------|-----------|---------------------------|---|
|                 | Junio     | B- 00 1391                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Julio     | B- 00 1502                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Setiembre | B- 00 1513                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Noviembre | B- 00 1515                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Diciembre | B- 00 1656                | Toma de conocimiento de la situación laboral y operativa a raíz del paro del Sindicato de Industrias Químicas y Petroquímicas.  |
|                 |           | B- 00 1657                | Toma de conocimiento de la situación laboral y operativa a raíz del paro del Sindicato de Industrias Químicas y Petroquímicas.  |
| <b>TGS S.A.</b> | Enero     | B- 00 1353                | Inspección a la planta de almacenaje Galván solicitando información relativa al mantenimiento y certificados de habilitación de las esferas y tanques de almacenaje.                        |
|                 | Marzo     | B- 00 1379                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Mayo      | B- 00 1386                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Agosto    | B- 00 1504                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Setiembre | B- 00 1512                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Noviembre | B- 00 4652/<br>B- 00 1653 | Inspección a la Planta de almacenaje Galván por la ampliación de la red de incendio. Solicitud de información relativa a dicha ampliación y a la Auditoría 404 de la Secretaría de Energía. |
|                 |           | B- 00 1516                | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|                 | Diciembre | B- 00 1523                | Muestreo de efluentes líquidos.   |

| <b>EMPRESA</b>                             | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN/ NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>   |
|--|------------|---|---|
| <b>Air Liquide S.A.</b>                    | Enero      | B- 00 473                               | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Marzo      | B- 00 1307                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Abril      | B- 00 1380                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Mayo       | B- 00 1390                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Junio      | B- 00 1393                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Julio      | B- 00 1400                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Setiembre  | B- 00 1511                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
|  | Noviembre  | B- 00 1520                              | Muestreo de efluentes líquidos.   |
| <b>Central Termoeléctrica Piedra Buena</b> | Marzo      | B- 01 48608                             | Inspección conjunta con la SPA para verificar el estado del pasivo ambiental de suelo oleocontaminado en el recinto de contención del tanque Norte. |
|  | Mayo       | B- 00 1461                              | Solicitud de documentación e información técnica.   |

**Anexo B: Intervenciones del Comité Técnico Ejecutivo ante la Detección de Incumplimiento con la Legislación Vigente.**

| <b>EMPRESA</b>          | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN / NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>   |
|-------------------------|------------|--|---|
| <b>Cargill S.A.C.I.</b> | Mayo       | B- 00 1463/<br>B- 001464                 | Falta por superar el límite de emisión sonora registrado según el Anexo B de la Norma IRAM 4062. Resolución 94/02 y Resolución 159/96 de la SPA.  |
|                         | Setiembre  | B- 00 1494/<br>B- 00 1495/<br>B- 00 1496 | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |
|                         | Octubre    | B- 001575/<br>B- 00 1626                 | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |
| <b>Profertil S.A.</b>   | Noviembre  | B- 00 1633/<br>B- 00 1634                | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |

| <b>EMPRESA</b>                | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN / NOTIFICACIÓN</b>              | <b>MOTIVO</b>   |
|-------------------------------|------------|---|---|
| <b>Petrobras Energía S.A.</b> | Febrero    | B- 001359/<br>B- 00 1360/<br>B- 00 1361               | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en emisión de humos negros (escala de opacidad / tiempo). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V de la Ley 5965.       |
|                               |            | B- 00 1197/<br>B- 001198/<br>B- 00 1199<br>B- 00 1347 | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |
|                               | Marzo      | B-00 1364   | Se anexa como antecedente de la infracción de febrero de 2006 elevada a la SPA por ser de índole similar.   |
|                               | Agosto     | B-00 1480/<br>B-00 1481                               | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en emisión de humos negros (escala de opacidad / tiempo). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V de la Ley 5965.       |
|                               | Setiembre  | B-00 1492/<br>B-00 1493                               | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |
|                               |            | B-00 1567/<br>B-00 1568                               | Falta a la Resolución 1221/00 de la SPA. Emisión tardía del Comunicado de Prensa a la población.  |
|                               | Diciembre  | B-00 1642/<br>B-00 1643                               | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965. |

| <b>EMPRESA</b>                            | <b>MES</b> | <b>ACTA DE INSPECCIÓN / NOTIFICACIÓN</b> | <b>MOTIVO</b>  |
|---|------------|--|--|
| <b>PBBPolisur S.A.</b>                    | Enero      | B-00 1354/<br>B-00 1355/<br>B-00 1356    | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en olor (escala de intensidad y/o irritación). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V (tablas de olor) de la Ley 5965.                        |
|   | Marzo      | B-00 1451                                | Solicitud de información por denuncias de olores asimilables a nafta de pirólisis. Se anexa como antecedente de la infracción con Acta de Inspección B-00 1354/55/56 elevada a la SPA por ser de índole similar. |
|   | Mayo       | B-00 1368/<br>B-00 1369                  | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en emisión de humos negros (escala de opacidad / tiempo). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V de la Ley 5965.                              |
|   | Julio      | B- 00 1477/<br>B- 00 1478                | Falta a la Resolución 1221/00 de la SPA. Emisión tardía del Comunicado de Prensa a la población.   |
| <b>Central Termoeléctrica Piedrabuena</b> | Marzo      | B- 00 1377/<br>B- 00 1378                | Falta por superar el límite de emisión sonora registrado según el Anexo B de la Norma IRAM 4062. Resolución 94/02 y Resolución 159/96 de la SPA.   |
|   |            | B- 00 1452                               | Entrega a la Central del Protocolo de Medición sonora correspondiente al Acta de Inspección B-00 1377/78 elevada a la SPA.   |
|   | Junio      | B- 00 1474/<br>B- 00 1475                | Falta por superar los límites permitidos por la legislación vigente en emisión de humos negros (escala de opacidad / tiempo). Decreto Reglamentario 3395/96 Anexo V de la Ley 5965.                              |

**III. Investigar la Posibilidad de Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para Perfeccionar las Normas que rigen los Contaminantes que ya se Encuentran Incluidos en la Legislación Vigente.**

La Dirección Provincial de Evaluación para el Desarrollo Sustentable, dependiente de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, convocó al Comité Técnico Ejecutivo, en el mes de junio de 2006, para conformar la Comisión Revisora Permanente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley 5965/58. Este Decreto reglamentario incluye las normas y niveles guía de calidad de aire y emisiones gaseosas provinciales vigentes.

Dicha Comisión Revisora Permanente se conformó en 3 subcomisiones: N° 1 instrumentación del decreto; N° 2 revisión de tablas, técnicas de medición y modelos y N° 3 zonas críticas (atendiendo a lo establecido en los artículos 12° y 13° del decreto). La representación del CTE está en las subcomisiones N° 2 y N° 3 y a cargo del Lic. Marcelo Pereyra como titular y la Bioq. Marcia Pagani como representante suplente.

Se concurrió a 4 reuniones de trabajo realizadas durante los días 03-07-06, 31-07-06, 28-08-06 y 19-12-06 en sede de la Secretaría de Política Ambiental en la ciudad de La Plata.

Los aspectos abordados en cada subcomisión representada durante las diferentes jornadas de trabajo fueron los siguientes:

Subcomisión N° 2:

- Se planteó la posibilidad de no incorporar en el Decreto corregido las tablas correspondientes a normas de calidad de aire ni las tablas de niveles guía, reglamentando todas por resoluciones complementarias, a fin de acceder más ágilmente a futuras modificaciones<sup>29</sup>.
- Se comenzaron a evaluar las modificaciones de la Tabla A de "Normas de Calidad de Aire Ambiente para Contaminantes Básicos". En este sentido se discutieron los siguientes puntos:
  - Comparación de la tabla actual del decreto 3395/96 con las normas de calidad de aire ambiente adoptadas por la USEPA y la ciudad autónoma de Buenos Aires ya que el área metropolitana de Buenos Aires (que incluye la ciudad autónoma y 23 partidos de la provincia de Buenos Aires) constituye una única cuenca atmosférica. Se incorporaron a la tabla comparativa de estudio los valores de la legislación de la Comunidad Europea, Reino Unido y los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud.
  - Se discutió sobre la aplicabilidad de los valores de NOx a corto plazo estipulados en el actual decreto para un período de tiempo de 1 hora.
  - Se planteó la necesidad de reemplazar los NOx por NO2 ya que este es el componente de los NOx con potenciales efectos adversos sobre la salud humana y consecuentemente es el compuesto de nitrógeno normado en la actualidad.
  - Se discutió sobre la aplicabilidad de la norma de calidad de aire establecida para el contaminante plomo teniendo en cuenta la reformulación de las naftas.

---

<sup>29</sup> Las modificaciones a un Decreto Provincial deben ser aprobadas y rubricadas por el gobernador. Las modificaciones de Resoluciones son aprobadas y rubricadas por el Secretario de Política Ambiental.



- Se propuso estudiar la posibilidad de incorporar el PM 2,5. Se discute si debería incorporarse como norma o como nivel guía.
- Se propuso incorporar como norma el valor de concentración de ozono de 0.080 ppm para 8 horas de exposición.
- Se discutió sobre la posibilidad de incorporar como norma de calidad de aire a otros compuestos como el benceno por ejemplo, llegando a la conclusión de que sólo se incorporarán como norma de calidad de aire aquellos compuestos suficientemente estudiados a nivel internacional que permita establecer un nivel normado.
- Se discutió sobre los períodos de cumplimiento de los valores normados. Se planteó fijar estadísticamente la cantidad mínima de veces a medir un determinado contaminante para que sea representativo de un período. Además se propone poner distintos niveles de cumplimiento a la norma para fuentes nuevas y existentes.
- Se propuso formar un grupo dentro de la subcomisión para tratar el tema específico del uranio y nucleidos. En tal sentido se sugirió invitar a profesionales con conocimiento específico en el tema de la CNEA y la ARN.

### Subcomisión N° 3

- El Lic. Marcelo Pereyra expuso, representante del CTE, expuso sobre los trabajos realizados en el marco del Programa Integral de Monitoreo, PIM, mantenidos por el Comité Técnico Ejecutivo en el Polo Petroquímico y Área Portuaria de Bahía Blanca.
- Se acordó tomar la zona de Bahía Blanca como área piloto para comenzar el estudio debido a que esta zona cuenta con datos ordenados

tanto de emisiones gaseosas como de calidad de aire ambiente que permitirían comenzar a estudiar la problemática y evaluar la posibilidad de aplicar la experiencia en otras zonas de la Provincia de Buenos Aires.

- En relación a la base de datos referentes a efluentes gaseosos que se encuentra en el área específica de la SPA, surge la necesidad inmediata de contar con un nuevo software adecuado que permita el ordenamiento de dichos datos de manera tal que puedan ser utilizados en el estudio de las zonas problema y que permita además que los nuevos datos presentados en formato electrónico por las empresas puedan ser incorporados directamente al mismo.
- Se propuso escribir un proyecto de definición de áreas problema y/o críticas tomando como base el estudio del caso de Bahía Blanca, estipulando en el mismo, plazos estimados de ejecución, costos y recursos humanos necesarios para su realización.

En la reunión plenaria de las tres subcomisiones realizada el día 19-12-06 se aprobaron las modificaciones propuestas a la fecha por cada subcomisión y se propone entregar una copia del acta de dicha reunión, con los trabajos realizados hasta la fecha por las subcomisiones mencionadas, al Subsecretario de Desarrollo Sustentable de la SPA Lic. Máximo Lanzetta a fin de que el mismo lo presente, para conocimiento y consideración, ante la Sra. Secretaria de Política Ambiental como anteproyecto de reforma del Decreto 3395/96. La Subcomisión N° 1 continuará trabajando en la reglamentación del nuevo articulado del Decreto. Asimismo la Subcomisión N° 2 seguirá trabajando respecto a las tablas de niveles guía y la propuesta de modificación de la Resolución N° 242/97. Respecto a la Subcomisión N° 3 continuará trabajando sobre el estudio de áreas potencialmente críticas. Todos estos trabajos serán puestos oportunamente a consideración de la Sra. Secretaria de Política Ambiental.

**IV. Generar los Fundamentos Técnicos Necesarios para Justificar la Regulación de Contaminantes no Incluidos en la Legislación Actual.**

Al respecto se informa que durante el año 2006 no se realizaron modificaciones respecto a lo realizado en el año 2005. Continúa pendiente la promulgación del Decreto reglamentario de la Ordenanza Municipal 13032 de "Ruidos Molestos".

**V. Recopilar Información sobre Pasivos Ambientales e Información a la Autoridad de Control**

**El presente informe tiene por objetivo presentar sintéticamente el inventario actual de los pasivos ambientales declarados por las empresas del área de jurisdicción del CTE, como así también los programas de remediación y estado de ejecución de los mismos, hasta diciembre de 2006.**

**REFINERÍA PETROBRAS**

Por Resolución Nº 125/04 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, se intimó a la empresa a las siguientes adecuaciones:

✓ **Plan de cierre del Sistema de Tratamiento Biológico de Barros en el Suelo (Land Farming).**

La empresa Petrobras poseía un sistema de tratamiento tipo Land Farming, para el tratamiento y disposición de barros producidos en la propia Refinería. Dicho sistema se encuentra fuera de servicio, y no recibe aportes desde agosto de 2003.

El Plan de Cierre de esta instalación, cuenta con las siguientes etapas:

- Liberación de las parcelas, donde se controlará el avance de la biodegradación, y en especial el porcentaje de materia orgánica y de metales pesados incorporados a la capa activa del suelo.  
**Actualmente se avanza en la etapa de liberación y control del proceso de biodegradación.**
- Desmantelamiento de las instalaciones. No hay instalaciones fijas.
- Plan de monitoreo. El mismo se extenderá por un lapso de 5 años, contando desde el cese definitivo de las operaciones de tratamiento.
- Mantenimiento de accesos e infraestructura. Accesos a los puntos de control y mantenimiento de los pozos de monitoreo.
- Cubierta vegetal y barrera forestal. Sembrarán una cubierta vegetal gramínea y mantendrán la barrera forestal.

✓ **Plan de Remediación del Acuífero Freático**

Inicialmente la empresa realizó un plan de muestreo de aguas subterráneas en el predio de la Refinería con el fin de determinar las condiciones ambientales del recurso y establecer las acciones de remediación a implementar. La investigación del acuífero freático se realizó mediante el muestreo de 45 freáticos existentes, período que abarcó desde el 30 agosto al 3 de septiembre de 2004. Posteriormente se seleccionó la tecnología de remediación mas apta.

Dentro del predio de la refinería, se encuentran 33 pozos freáticos, mientras que en las lagunas de tratamiento de efluentes líquidos y el landfarming se ubican los 12 restantes.

Propuesta de remediación: En base a la ausencia de normativa específica en materia de remediación de suelos y aguas contaminadas, se dificultó la determinación de objetivos de remediación que deben alcanzarse en los

sitios investigados. El principal objetivo del presente plan fue lograr la recuperación de la Fase Libre No Acuosa en los sectores en donde ha sido relevada. La técnica de remediación seleccionada fue el Sistema de Extracción y Remoción por Alto Vacío, este sistema aumenta la zona de captura de cada pozo de recuperación y reduce el tiempo de remediación. **Actualmente, se ha realizado un estudio pormenorizado de la situación a fin de replantear y adecuar, si cabe, el plan de trabajo (aún el CTE no recibió detalles).**

✓ **Plan de Remediación de Suelos**

Inicialmente la empresa evaluó la situación del recurso suelo en el predio de la Refinería, posteriormente se amplió a la zona de poliducto a Puerto Galván. El trabajo incluyó la investigación del suelo mediante el muestreo de 45 sondeos, período que abarcó desde el 30 agosto al 3 de septiembre de 2004, y luego la selección de la metodología de remediación mas aplicada.

El plan de remediación tuvo en cuenta los resultados obtenidos en el monitoreo de suelos, las tecnologías disponibles en el mercado, y el plan de remediación del acuífero freático. La tecnología propuesta fue el sistema de extracción por alto vacío, mediante el cual podrá extraerse la Fase Libre No Acuosa (FLNA).

Las obras en el poliducto a Puerto Galván finalizaron en el mes de junio de 2005, habiendo removido 1700 toneladas de suelo contaminado que fue trasladado a la planta de tratamiento habilitada en la región y se procedió a la remediación de la napa freática.

La empresa Petrobras contrató a la Empresa URS Corporation S.A. para llevar a cabo la remediación de suelos y agua subterránea en áreas afectadas con hidrocarburos a lo largo de la traza de los oleo-poliductos existentes entre la Refinería Dr. Ricardo Eliçabe y la trampa de scrapper de Puerto Galván.

El estudio realizado por URS determinó que de los 3000 m de traza había 2570 m que no presentaban afectación ni de suelo ni de agua subterránea. Una vez finalizada la etapa de movimiento de suelos (entre Noviembre de 2004 y Agosto de 2005) para su tratamiento ex situ (que comprendió la extracción y tratamiento de 1734.58 toneladas de suelos y residuos y 63.38 m<sup>3</sup> de líquidos), se realizó la instalación de los pozos, red y sistemas de remediación por Bio-Slurping, para el tratamiento in situ de suelos y agua subterránea.

En agosto de 2005 se realizó un muestreo de suelos en las áreas tratadas (tanto con tratamiento in situ como ex situ) y de los pozos de monitoreo de las áreas de tratamiento de agua subterránea. El laboratorio interviniente está habilitado por la SPA (Resolución SPA 504/01), a partir de los resultados de dichos estudios se estarían finalizando las tareas de remediación de suelos y de remoción de hidrocarburos en fase libre en agua subterránea, quedando como única etapa la remediación de la fase disuelta remanente.

En noviembre de 2005 se realizó un muestreo de los pozos de monitoreo en el cual se verificó que se alcanzaron los objetivos de remediación en agua subterránea en todas las áreas de trabajo, excepto en uno solo de los pozos de monitoreo.

En dicho pozo se verificaron concentraciones de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y benceno, disueltos en el agua subterránea levemente superiores a los objetivos de remediación, en concentraciones compatibles con el tiempo de remediación in situ transcurrido y el de tratamiento restante.

#### Área De Trabajo

Se extiende a lo largo de la traza de oleo-poliductos entre la Refinería y la trampa de scrapper localizada en Puerto Galván, con una longitud aprox. de 3000 m y una dirección general norte-sur. Está limitada hacia al oeste por el

terraplén del ferrocarril y la ría; mientras que hacia el este linda con terrenos contiguos al camino a Puerto Galván. La mayor parte del tendido férreo se encuentra fuera de uso, estando solo operativo como zona de maniobras el tramo que corre contiguo a la Planta de Almacenaje y Despacho de ESSO.

Los ductos existentes son cuatro: dos poliductos de 6" y 8" utilizados principalmente para productos livianos (naftas y gas oil); uno de 14" utilizado para productos negros (fuel oil y gas oil marítimo) y otro de 16" también utilizado para productos negros.

#### Caracterización de la Contaminación

Como primera tarea de la obra de remediación se realizó el Estudio de Caracterización Inicial de suelos y agua subterránea.

#### Metodología de Remediación

La estrategia de remediación establecida aseguró la tecnología más adecuada para alcanzar los objetivos requeridos tanto en suelos como en agua subterránea y una metodología de ejecución de obra que redujo riesgos y minimizó impactos.

- Suelos

Los suelos con concentraciones de HTP superiores a 5000 mg/kg (ppm) y aquellos en los que por su nivel de contaminación o bien por constituir focos aislados de contaminación hubiesen sido dificultoso su tratamiento in situ; directamente se removieron, fueron tratados y expuestos ex situ y se reemplazaron con suelos de relleno de similares características. Los suelos con concentraciones de HTP entre 1000 y 5000 mg/kg (ppm) fueron remediados in situ conjuntamente con el agua subterránea.

Los suelos removidos fueron transportados y tratados por landfarming en un establecimiento operador habilitado por la SPA. La empresa Petrobras

entregó oportunamente la documentación oficial generada a la SPA (manifiestos de transporte, certificados de tratamiento, etc.).

▪ Agua Subterránea

Para la remediación del agua subterránea se utilizó la tecnología de Bio Slurping. Esta tecnología se puede utilizar tanto para la remediación de agua subterránea como para la remediación de suelos. En cuanto al agua subterránea, permite en una primera etapa remover la fase libre de producto y luego remediar los contaminantes disueltos. Con respecto a los suelos, su remediación se produce conjuntamente con la remediación del agua por el efecto de la aspiración mediante el vacío de los hidrocarburos retenidos en los espacios porales.

Esta tecnología se aplicó mediante la aplicación de vacío con un sistema capaz de extraer simultáneamente líquidos y vapores del subsuelo; y realizar la separación y tratamiento de los mismos en un único equipo en forma independiente. Este equipo permitió en una primera fase de trabajo remover la Fase Libre No Acuosa (FLNA) y luego remover los hidrocarburos disueltos en agua subterránea y los vapores contenidos en suelos y sedimentos.

Operación y Evolución de la Remediación

Diciembre de 2005 a Marzo de 2006: se realizaron las tareas de mantenimiento e inspecciones de rutina en los siguientes componentes de los sistemas de remediación:

- Funcionamiento general de los equipos de extracción y tratamiento.
- Vacío aplicado.
- Sensores de nivel.
- Separadores de fases.
- Bombas.
- Filtros.



- Ajuste de la altura de los tubos de aspiración de los pozos.
- Regulación de las válvulas.

En febrero de 2006, luego de casi cuatro meses de operación del sistema de remediación desde el último muestreo, se detuvieron los equipos con el fin de permitir la recuperación y estabilización de la capa freática para realizar, bajo condiciones inalteradas, el muestreo final.

El día 15 de marzo de 2006 se realizó el muestreo final de los pozos de monitoreo de las áreas de tratamiento de agua subterránea. Los resultados obtenidos arrojaron valores inferiores a los objetivos de remediación establecidos para todos los parámetros y en todos los pozos de control. Consecuentemente, habiéndose alcanzado y mantenido los objetivos de remediación requeridos, se dieron por finalizadas las tareas de remediación y se comenzó con los trabajos de desmantelamiento, desmovilización, restauración y recomposición paisajística.

#### Desmantelamiento y Desmovilización

En abril de 2006 se llevaron a cabo los trabajos de desmantelamiento y desmovilización de equipos y obrador. Las tareas principales fueron las siguientes:

- Retiro de 2170 kg de líquidos con hidrocarburos provenientes del sistema de tratamiento de agua subterránea para ser tratados por una Empresa habilitada por la SPA.
- Retiro de cañerías de interconexión entre equipos y pozos y cañerías de descarga de efluente tratado.
- Retiro de equipos de remediación y sistema de tratamiento de agua.
- Desmantelamiento integral y retiro de obrador.
- Retiro de medidores de energía eléctrica.

- Tapado de cámaras y bocas de pozos pertenecientes al sistema de extracción.

#### Restauración y Recomposición Paisajística

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento y desmovilización, se realizaron las tareas de restauración y recomposición paisajística.

Se procedió al nivelado del terreno afectado a la obra y se recompusieron las pendientes naturales del terreno. Luego se sembró con gramíneas forrajeras autóctonas en las zonas donde el suelo superficial fue afectado por los trabajos.

#### Conclusiones

Los resultados de los últimos análisis de suelos realizados en agosto de 2005 demuestran que se alcanzaron y mantuvieron los objetivos de remediación establecidos para suelos. Los resultados de los últimos análisis de agua subterránea realizados en febrero de 2006 demuestran que se alcanzaron y mantuvieron los objetivos de remediación establecidos para agua subterránea.

Se concluye que la totalidad de las áreas con suelos y agua subterránea afectadas por hidrocarburos fueron remediadas satisfactoriamente, por lo que en toda la traza de los oleoductos entre la refinería y la trampa de Scrapper de Puerto Galván, las concentraciones de los parámetros analizados en suelos y agua subterránea son inferiores a los objetivos de remediación establecidos.

## CENTRAL TERMOELÉCTRICA LUIS PIEDRA BUENA

### ✓ **Presencia de Hidrocarburos en Suelos en Recinto del Tanque N°2 (Norte) de Fuel Oil**

Por requerimiento de la Dirección Provincial de Energía y de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires (SPA) se solicitó a la empresa la evaluación y adecuación del suelo contaminado en el recinto de uno de los tanques de almacenamiento de fuel oil (norte).

La Dirección Provincial de Energía solicitó al Municipio que a través del CTE realice el seguimiento de las tareas de remediación del recurso contaminado. En este sentido se hicieron sucesivas inspecciones, eventualmente en conjunto con la SPA), en las que se solicitó la construcción de pozos de monitoreo para evaluar la afectación de napas y la presentación del plan de remediación del suelo.

La empresa realizó estudios que se realizaron con las siguientes técnicas:

- Prospección electromagnética.
- Sondeos eléctricos verticales.
- Prospección georadar.
- Calicatas para la toma de muestras.
- Análisis químicos de las muestras.

Los resultados muestran que los suelos ubicados en el área que circunda el tanque se encuentran contaminados con hidrocarburos.

El espesor de los suelos contaminados se extiende desde la superficie hasta aproximadamente 0,25 m de profundidad.

A profundidades mayores a 0,40 m la concentración de hidrocarburos es nula o despreciable.

No se ha verificado la existencia de hidrocarburos en suelos en el exterior de la contención secundaria.

Finalmente el estudio recomienda hacer la remediación del estrato de suelos comprendido entre la superficie y una profundidad aproximada de 0,30 m.

Respecto al plan de remediación, la empresa ha presentado recientemente a la SPA un Plan de Remediación para su evaluación consistente en inertización y solidificación del suelo oleocontaminado y relleno posterior con suelo nuevo, análisis de suelo a distintas profundidades y análisis de agua subterránea en 7 pozos de captación. Actualmente la Central Termoeléctrica Piedra Buena se encuentra a la espera de la respuesta de la Secretaría de Política Ambiental.

**SHELL CAPSA****✓ Operaciones De Remediación De Suelos Y Aguas Freáticas En La Planta Shell Puerto Galván.**

En una primera etapa la empresa realizó un estudio para la investigación de la Fase Libre No Acuosa (FLNA) en febrero de 2003.

Se logró de esta manera determinar los niveles y delimitar la pluma de la FLNA, la cual se elonga desde el centro de la planta hacia el fondo de la misma.

Los análisis realizados demostraron la presencia de hidrocarburos contaminando el subsuelo de la planta.

La empresa que realiza la remediación de los recursos contaminados es la firma AES-DISAB S.R.L.

Al día 30 de diciembre de 2004, se habían completado la construcción de pozos de monitoreos de acuerdo a las posiciones presentadas ante la SPA y se había presentado el Remedial Action Plan (RAP) ante la SPA a los efectos de solicitar la aprobación correspondiente.

La firma AES-DISAB realiza la operación y mantenimiento del Plan de Remediación, asociado a la reducción de FLNA (Fase Libre No Acuosa) hasta espesor real  $<0.03$  m, que se manifiesta como libre y sobrenadante al agua subterránea (freática) correspondiente a la Planta de Almacenamiento de Combustible ubicada en calle 18 de julio S/N, de Puerto Galván, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.

Los trabajos realizados se iniciaron en junio de 2005 y la presente exposición incluye los trabajos realizados hasta diciembre de 2006.

**Operación y Mantenimiento:**

La operación de los sistemas se realizó desde el inicio a circuito cerrado, es decir, sin vuelco de efluentes líquidos, recuperando solamente FLNA (Fase

Libre No Acuosa), en razón de la ausencia de permiso de vuelco de efluentes a favor de SHELL Planta Galván.

A continuación se describen la cronología de las tareas durante el año 2006:

- Durante los meses de enero y febrero de 2006 la operación del sistema también fue ininterrumpida, a excepción de los días 23, 24 y 25 de enero; y 01 y 02 de febrero; fechas en las que se realizaron mediciones estáticas, muestreo de los pozos y operaciones de mantenimiento de las bombas y decantador principal.
- Durante el mes de junio de 2006 el sistema operó ininterrumpidamente, a excepción de los días 06 y 07; durante los cuales se dejó equilibrar el freático para luego realizar las correspondientes mediciones estáticas.
- En julio de 2006, se continuó la operación del sistema; a excepción de los días 04, 05 y 06; durante los cuales se estabilizó el nivel freático y se procedió a medir los pozos en condiciones de equilibrio estático.
- En julio de 2006 se envió a disponer, en el marco de la legislación vigente, 9.45 tn de hidrocarburo recuperado y barros del decantador principal, bajo el Manifiesto de Transporte N° B00779967 y el Certificado de Recepción en Planta N° 18278 (copia en el informe recibido en el CTE).
- Durante el mes de agosto de 2006 la operación del sistema fue automática en similitud de ciclos, en forma ininterrumpida, a excepción de los días 02, 03 y 04; durante los cuales se dejó equilibrar el acuífero para realizar las correspondientes mediciones estáticas y la toma de muestras.
- Durante el mes de septiembre de 2006 la operación del sistema fue automática en similitud de ciclos, en forma ininterrumpida, a excepción de los días 12, 13 y 14; durante los cuales se dejó

equilibrar el acuífero para realizar las correspondientes mediciones estáticas.

- Durante el mes de octubre de 2006 se continuó la operación del sistema, a excepción de los días 09, 10 y 11; durante los cuales se dejó equilibrar el acuífero para realizar las correspondientes mediciones estáticas.
- Durante el mes de noviembre de 2006 se continuó la operación del sistema, a excepción de los días 19, 20 y 21; durante los cuales se dejó equilibrar el acuífero para realizar las correspondientes mediciones estáticas.
- Simultáneamente, durante el mes de noviembre de 2006 se inician cateos en el entorno del pozo en el que se observan espesores de FLNA superiores a 0.03 m reales, con el fin de detectar cañerías soterradas. Estos cateos derivaron en una excavación que concluyó en diciembre de 2006, con el hallazgo de cañerías obsoletas que contenían FLNA. Durante el transcurso de la excavación se procedió a recuperar la FLNA contenida en dichas cañerías y la que manifestaba como sobrenadante al agua subterránea, a partir de la excavación a cielo abierto.

#### Control de Efluentes

Debido a que el sistema ha operado a circuito cerrado, no se han vertido efluentes líquidos.

#### Control de Emisiones Gaseosas

El monitoreo de la emisión gaseosa se efectivizó mediante el análisis in situ de la misma.

### Recuperación de FLNA

El sistema decantador/separador coalescente generó la retención y consecuente recuperación de FLNA desde julio de 2005 hasta agosto de 2006, de un total de 12.030 litros de FLNA. Y durante el período setiembre a diciembre de 2006, un total de 1.680 litros de FLNA, de los cuales 600 litros fueron obtenidos de la excavación y las cañerías. El volumen total recuperado acumulado es de 13.710 litros (julio 2005 - diciembre 2006).

### Consideraciones

- A través del monitoreo realizado en diciembre de 2006, se registró la ausencia de FLNA en los 53 monitores instalados.
- Se observa una tendencia declinante de los espesores aparente de la FLNA sobrenadante, hasta desaparecer dichos espesores en los meses de noviembre y diciembre de 2006, como resultado de la extracción a través de las excavaciones realizadas.

### Conclusiones

En base a los controles realizados desde el inicio de las operaciones hasta agosto de 2006, se concluyó que:

- ✓ No se han observado cambios en la dirección de flujo, la cual continúa siendo del Noreste hacia el Suroeste.
- ✓ De los 53 pozos monitores instalados solo se manifiesta FLNA en 8 de los pozos.
- ✓ Se observa una tendencia declinante en los espesores de FLNA en la totalidad de los pozos monitores.
- ✓ Solamente en el entorno de uno de los pozos de monitoreo se observan espesores de FLNA superiores a 0.03 m reales.



En base a los controles realizados durante diciembre de 2006, se puede concluir que:

- ✓ En los 53 pozos monitores instalados no se detecta FLNA a partir de noviembre de 2006, ante lo cual se habría alcanzado el objetivo del Plan de Remediación previsto por Shell para esta etapa, a razón de reducir los espesores de FLNA por debajo de 0.03 m.

#### Plan de Acción

Se procederá al monitoreo de la FLNA y fluctuaciones del nivel freático a los fines de evaluar y descartar cualquier posible enmascaramiento de la misma. Dicho monitoreo se efectuará en el mes de enero de 2007 en forma semanal, durante febrero de 2007 en forma quincenal y para marzo de 2007, mensualmente.

En el caso que durante los monitoreos de enero de 2007 no se detectara presencia de FLNA en espesor real  $> 0.03$  m; se procederá al desmantelamiento y retiro del equipamiento de remediación.

Se procederá además, durante marzo de 2007, a un muestreo de la fase acuosa que se manifieste en la red de pozos existentes, a los fines del correspondiente análisis fisicoquímico de las mismas y su correspondiente comparativa con los SSTLs (Site Specific Target Levels) obtenidos mediante práctica de RBCA.

## **SOLVAY INDUPA**

### ✓ **Presencia de Mercurio en Suelo y Napas de la Unidad Productiva de Cloro Soda. Proceso de Remediación de Ambos Recursos.**

#### Evaluación de las Operaciones de Confinamiento Hidráulico del Complejo Acuífero en la Planta de Cloro Soda:

En base a los estudios realizados por la empresa en el año 1995 y 1997, donde se detectó la presencia de mercurio en el suelo y en el agua subterránea de la planta de cloro soda, se ha iniciado un trabajo de remediación y control que consiste en las siguientes operaciones:

1. Anular la dispersión y movilidad del mercurio depositado en el suelo y al agua subterránea.
2. Extraer por bombeo los volúmenes de agua contaminada y proceder a su posterior tratamiento reduciendo progresivamente el mercurio alojado en la capa acuífera.
3. Establecer un plan de vigilancia y control ambiental, mediante mediciones de indicadores que puedan utilizarse para evaluar el sistema de confinamiento hidráulico aplicado.

Las operaciones de bombeo se iniciaron en febrero de 2000 y su objetivo fue el de invertir el flujo subterráneo del acuífero y evitar la propagación de la pluma contaminante hacia el nivel de descarga natural que es la Ría de Bahía Blanca. Estos bombeos se llevan a cabo mediante 3 pozos de 8 metros de profundidad cada uno ubicados respectivamente: al lado de la sala de celdas, junto al clarificador de salmueras y en la ex playa de barro. La red de monitoreo esta compuesta por 14 pozos de observación someros y 6 profundos mediante los cuales se realizan las mediciones del nivel freático y el muestreo de agua subterránea.

El programa de control del confinamiento por bombeo comprende:

1. La medición mensual de la profundidad del nivel freático en los pozos de monitoreo.
2. La toma periódica de muestras de agua en los pozos de monitoreo y bombeo, y la determinación de la concentración de mercurio disuelto.
3. El control del caudal de bombeo en los pozos de explotación.

### Objetivos

Los estudios llevados a cabo hasta el presente tienen por objetivo la evaluación de los resultados de las operaciones de confinamiento hidráulico del complejo acuífero de la planta Cloro Soda, mediante el análisis e interpretación de los indicadores del sistema como respuesta del mismo a dichas operaciones. La responsabilidad de las mediciones a lo largo del bombeo estuvo a cargo del personal técnico de la planta.

### Selección y Procesamiento de la Información

La información suministrada por la empresa comprende:

1. Datos hidrodinámicos: medidas de niveles freáticos en los diferentes pozos de monitoreo.
2. Datos hidráulicos: registros del caudal de bombeo en cada uno de los pozos de extracción e información sobre la duración de las paradas de los equipos de bombeo.
3. Datos climáticos: registros diarios de lluvia.
4. Datos hidroquímicos: mediciones de concentración de mercurio en muestras de aguas subterránea y pozos de bombeo.

Las distintas series de registros fueron analizadas en principio individualmente y a posteriori se realizaron contrastes temporales entre niveles freáticos y pluviometría; y concentración de mercurio y pluviometría.

### Análisis Hidrológico e Hidrodinámico

- Dinámica de la superficie freática (pozos someros)

Se define como capa freática al paquete de sedimentos predominantemente arcillosos, subyacente al terreno artificial que se extiende en toda la planta y que va hasta una profundidad de 4 metros. La altura del nivel freático se mide por medio de pozos que atraviesan totalmente dicho paquete y es equivalente al potencial hidráulico del acuífero, el cual se utiliza para la elaboración mensual de los mapas freatimétricos.

- Dinámica en el nivel arenoso (pozos profundos)

Por debajo de la capa arcillosa subyace una formación compuesta por arenas que alcanza hasta los 10 metros de profundidad. Los denominados pozos profundos permiten registrar el potencial piezométrico de este nivel acuífero considerado como semiconfinado.

### Análisis de la Información Hidroquímica

A continuación se presenta un análisis de los resultados hidroquímicos vinculados con la evolución de la concentración de mercurio en los pozos de bombeo del sistema de confinamiento hidráulico y en los pozos de monitoreo, tanto someros como profundos.

La evolución de la concentración de mercurio en los **tres pozos de bombeo** desde el inicio de las operaciones de confinamiento hidráulico que se subdivide de acuerdo a los períodos de control: Período 1 (2000-2001); Período 2 (2001-2003); Período 3 (abril-octubre 2003); Período 4 (diciembre 2003-marzo 2004); Período 5 (marzo-agosto 2004); Período 6 (septiembre-diciembre 2004); Período 7 (enero-abril 2005); Período 8 (mayo-agosto 2005); Período 9 (setiembre-diciembre 2005); Período 10 (enero-abril 2006); Período 11 (mayo-agosto 2006) y Período 12 (setiembre-diciembre 2006) tuvo las siguientes tendencias:

- ✓ En general **decrecientes** tanto en los tenores máximos como medios en concentración de mercurio en el pozo de bombeo N° 8;
- ✓ En general **creciente** para ambas valoraciones en el pozo de bombeo N° 6;
- ✓ **Decreciente** en total en el pozo de bombeo N° 3.

La comparación de los resultados analíticos entre los **14 pozos de monitoreo someros** permite observar en general, una relativa estabilización en las concentraciones medias. Por otro lado, en cinco pozos se produjo un incremento del 40% en los tenores de mercurio con respecto al período anterior, pero en tenores absolutos, muy bajos.

En tres de los pozos se observan reducciones significativas.

En el resto de los pozos las concentraciones son relativamente estables, dos pozos no fueron muestreados por encontrarse fuera de servicio.

En los **6 pozos de monitoreo profundos** los resultados analíticos obtenidos muestran, en dos pozos un aumento en las concentraciones de mercurio superior al 40% con respecto al período anterior, sin embargo se destaca que son de valores absolutos muy bajos.

En dos de los pozos se registran descensos muy significativos en la concentración de mercurio, mientras que el pozo restante se mantiene prácticamente constante.

Un pozo no fue muestreado.

Desde el comienzo del control en los pozos de monitoreo someros, la variación del valor medio de la concentración de mercurio continua claramente decreciente (desde febrero de 1999 hasta diciembre de 2006).

Para analizar en términos medios la evolución hidroquímica del acuífero inferior en los pozos profundos desde noviembre de 2002 hasta diciembre de 2006 (excluyendo un evento en uno de los pozos); se observa una

tendencia general levemente decreciente en los tenores de mercurio detectados.

Con respecto a la Concentración de mercurio en el **acuífero freático**, se han elaborado mapas de distribución de mercurio en el agua subterránea en los cuales se trazaron curvas de isoconcentración de mercurio para los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2006.

- **Setiembre de 2006:** las concentraciones de mercurio en agua subterránea muestran para este mes que el sector de mayor concentración corresponde a los pozos Pm 7 y Pm 8, próximo al clarificador de salmueras.
- **Octubre de 2006:** Los puntos con mayores tenores de concentración se encuentran en los Pm 7 y Pm 8.
- **Noviembre de 2006:** el patrón de distribución de mercurio en agua subterránea es similar a los antecedentes. Los puntos de mayor concentración corresponden a los pozos Pm 7 y Pm 8.
- **Diciembre de 2006:** Las concentraciones de mercurio en agua subterránea para este mes muestran una disminución significativa en general. La distribución es similar a las anteriores.

#### Conclusiones

En los pozos de bombeo Pb 3 y 8 las concentraciones de mercurio desde los inicios del programa de confinamiento son tendientes a disminuir. En el pozo de bombeo Pb 6 el comportamiento es inverso.

En el acuífero freático en los sectores periféricos de la planta las concentraciones de mercurio son bajas, la tendencia general es decreciente. Las del presente período de control son las más bajas en promedio desde iniciadas las tareas de confinamiento hidráulico.

En el acuífero inferior las concentraciones de mercurio son en general estables.

Para mediados de diciembre de 2006 el nivel acuífero semiconfinado ha retomado un estado de confinamiento hidráulico que se perdió a partir de setiembre del mismo año. Las causas de su desaparición respondieron probablemente a interrupciones en el régimen del sistema de bombeo.

Se observan valores anómalos del nivel freático en uno de los pozos de monitoreo y alrededores. La falta de mayor información impide elaborar una hipótesis firme que fundamente el fenómeno observado.

Se reitera la necesidad de contar con medidas de depresión en los pozos de bombeo a fin de constatar el grado de eficiencia de las unidades correspondientes.

Para una mejor interpretación de los fenómenos hidrológicos e hidráulicos que ocurren en el área de estudio es importante conocer todas las operaciones o incidentes relacionados con el agua que pudieran cambiar o transformar el sistema hidrológico. En tal sentido, se recomienda informar, con vinculación cronológica, todos los sucesos significativos que tengan lugar: roturas de conductos o contenedores de agua, inundaciones producto de precipitaciones intensas, etc.

✓ **Presencia de 1,2 Dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados.**

El suelo y el agua de la planta de CVM se encuentran contaminados con 1,2 Dicloroetano (EDC). Esta contaminación presenta una irregular distribución espacial en el agua subterránea.

Análisis ambientales, previos a las tareas de remediación mostraron que el acuífero superior (1,5 a 6,5 m de profundidad) presentó concentraciones de EDC entre 23 y 8679 ppm. Mientras que el acuífero inferior (6,5 a 10,5 m de profundidad) tenía concentraciones entre 1 a 3355 ppm.

Estudios de Impacto Ambiental, e Hidrológicos demostraron que las fuentes de contaminación de EDC eran:

1. Pileta de decantación de cemento (piso rajado)
2. Pérdida de producto del tanque 1715
3. Zona de tanques de EDC
4. Derrames ocasionales en zonas no impermeabilizadas

El método de remediación seleccionado fue la bio-remediación *in situ* y fue aprobado por la SPA y la Autoridad Provincial del Agua.

Debido a que el EDC es fácilmente biodegradable por la acción bacteriana aeróbica, el método se basa esencialmente en incrementar la actividad biológica de las bacterias presentes en el subsuelo.

El objetivo es llevar las concentraciones de EDC presente en el acuífero a valores tolerables. La empresa consideró razonable establecer un límite de descontaminación del orden de 1 ppm de EDC.

Se implementará un Programa de Vigilancia y Monitoreo, con el fin de controlar los avances de los trabajos de saneamiento. Se realizarán análisis donde se controlará la concentración de EDC, temperatura, conductividad eléctrica, concentración de oxígeno y de nutrientes.

Las tareas de remediación se iniciaron aproximadamente en el mes de Mayo de 2001 y continúan en ejecución.

Paralelamente a esta remediación, y con el fin de establecer un confinamiento hidráulico, se está realizando la extracción de agua subterránea desde 4 pozos de bombeo, los cuales hasta la fecha han recuperado un total estimado de 78,3 toneladas de EDC, que finalmente son enviados al sistema de tratamiento de efluentes líquidos y convertidos en HCl (ácido clorhídrico). Además durante el año 2005 se intensificó el



tratamiento con la instalación de 3 nuevos pozos de inyección y 3 de extracción.

Desde abril de 2006 se comenzaron a instrumentar las mejoras al sistema de biorremediación:

- Puesta en operación de tres nuevos pozos de inyección y tres de extracción;
- Reemplazo de los siete de inyección;
- Remodelación de la sala de control de biorremediación;
- Reemplazo de la bomba de inyección.

El último informe con respecto a la biorremediación en la Planta de VCM (setiembre-diciembre de 2006); se ha extraído aproximadamente 9.1 m<sup>3</sup>/hora (con cinco bombas en funcionamiento) y se ha procurado inyectar entre 4.5 y 5.0 m<sup>3</sup>/hora de agua con nutrientes, conjuntamente con 5 litros/hora de peróxido de hidrógeno en total entre los ocho pozos de inyección. Se continúa observando actividad bacteriana en base al consumo de nutrientes y el nivel elevado de amoníaco en el agua extraída. El nivel de 1,2 dicloroetano (EDC) permaneció estable tanto en los pozos de monitoreo como en los pozos de extracción. Al 31/12/06 se ha llegado a un total de aproximadamente 106 toneladas de EDC recuperadas.

Ambos planes de remediación de aguas subterráneas contaminadas con mercurio y con hidrocarburos clorados están incluidos en el marco de las actuaciones obrantes en Expte. 2145-10531-2002 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, SPA. Asimismo el cumplimiento de los planes de remediación mencionados está incluido en los condicionamientos del Certificado de Aptitud Ambiental renovado por la SPA por Res. N° 1588-06.

## **PROFERTIL S.A.**

Antes de la construcción de la planta se realizaron sondeos para determinar las condiciones de base del acuífero.

Posteriormente, la gestión ambiental permitió que antes del comienzo de las operaciones se desarrollara una red de monitoreo de 17 pozos, como resultado de un estudio realizado por la Cátedra de Hidrogeología de la Universidad Nacional del Sur.

Esto permitió identificar tempranamente (mayo de 2002) mediante un muestreo trimestral un valor anómalo respecto al valor histórico del acuífero.

En octubre de 2002 se construyeron 20 nuevos pozos con el propósito de identificar las fuentes de aporte amoniacal.

Dicho programa permitió comenzar tareas de adecuación en los puntos identificados:

- Reparación y adecuación de cañerías en cámaras colectoras del sistema de efluentes. Se modificó el tipo de unión cañería cámara y se repararon 25 cámaras del sistema de efluentes.
- Reparación de juntas y pisos de las unidades de granulación
- Anulación de una cañería por pérdidas.

Respecto de las acciones ejecutadas, se puede concluir que los últimos muestreos del acuífero ponen de manifiesto una reversión de la situación verificada en años anteriores y una progresiva localización en el punto de muestreo en el que originalmente fue detectada la anomalía.

En agosto de 2006 continuaron los trabajos de reparación de cámaras, construcción de un pozo de extracción para poner en marcha un proceso de Confinamiento Hidráulico y un convenio de asesoramiento técnico para el seguimiento de las tareas con profesionales de la Universidad Nacional del Sur.

## **CONSORCIO DE GESTIÓN DEL PUERTO DE BAHÍA BLANCA**

### ✓ Estudio de caracterización del Subsuelo

El Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca realizó, a través de la Empresa TEMA 2000, la evaluación de la afectación con hidrocarburos en un sector del Canal Pluvial lindante con el predio que ocupa la Empresa Profertil.

Los objetivos fueron los siguientes:

- Investigación y caracterización del subsuelo (zonas no saturada y saturada);
- Identificación de contaminantes presentes en el subsuelo (suelo y aguas subterráneas);
- Identificación de las potenciales fuentes de afectación;
- Selección de las acciones correctivas de mayor efectividad y menor costo para las características y condiciones del sitio.

El lugar de estudio se extiende desde el sector posterior de la empresa Profertil, en la margen derecha del canal Pluvial hasta pocos metros de la banquina correspondiente a la ruta Ing. White-Galván. Por el este, el límite se encuentra a unos 50 metros de la calle Velez Sarsfield, en su intersección con las vías del ferrocarril y por el oeste la alcantarilla sobre el canal.

La superficie cubierta fue de aprox. 8000 m<sup>2</sup>.

Se han considerado los siguientes dispositivos localizados dentro del predio:

- Dispositivos de origen natural:
  - Canal Pluvial: Desemboca en la ría de Bahía Blanca, es el desagüe de líquidos fluviales y drenaje de las zonas de Ing. White y 26 de septiembre, se encuentra totalmente abierto en toda su extensión

y aguas arriba del sector de trabajo no se han registrado hidrocarburos.

La afectación con hidrocarburos fue observada a lo largo de unos 50 m en la traza del canal. El contaminante se encuentra adherido a los sedimentos del cauce y en la margen izquierda del mismo, hasta aprox. 0.50 m de altura desde el lecho del curso del agua.

Al momento de los trabajos no se apreció fase libre en las aguas del canal, sin embargo, durante los trabajos de perforación para instalación de petrex fue posible percibir emanaciones de vapores propias de combustibles.

- Dispositivos de origen antrópico de observación directa:
  - Vías del ferrocarril: Actualmente en operación.
  - Canaletas de drenaje pluvial: Las aguas que aloja esta canaleta se encuentran estancadas y se observan diferentes tipos de desechos y presencia de hidrocarburos.
  - Conducto de combustible de la Empresa ESSO: Instalación relativamente nueva, pero se desconocen otras características.
- Dispositivos de origen antrópico no identificados en superficie:
  - Conducto de transporte de combustible del ferrocarril: Aparentemente fuera de servicio.
  - Conducto de transporte de petróleo de YPF (hoy Oldelvall): Transporte de petróleo crudo.

Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- ✓ Investigación y evaluación de antecedentes del sitio.
- ✓ Instalación de 20 tubos petrex para identificación de vapores orgánicos.
- ✓ Recolección de los tubos petrex y envío a EEUU para su desorción y posterior identificación y cuantificación de TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno).

- ✓ Evaluación de los resultados analíticos y confección de la malla para la ubicación de sondeos.
- ✓ Ejecución de 7 perforaciones para muestreo de suelos y agua subterránea.
- ✓ Descripción del perfil de suelos hasta 5 m de profundidad.
- ✓ Extracción de muestras de suelo y envío a laboratorio para identificación de TPH y BTEX.
- ✓ Nivelación de perforaciones.
- ✓ Ensayo de permeabilidad.
- ✓ Extracción de muestras de agua subterránea.
- ✓ Extracción de muestras de agua superficial.
- ✓ Análisis de TPH y BTEX en muestras de agua e identificación del combustible.

#### Muestreo y Análisis de Vapores Ocluidos en Suelos

TEMA llevó a cabo el muestreo de gases del subsuelo con el objeto de identificar las áreas con presencia de contaminantes orgánicos para desarrollar el perfil horizontal de la misma, así como su extensión.

#### Conclusiones de Vapores Ocluidos en Suelos

Se registró un área de afectación con hidrocarburos entre 1 y 2.50 m de profundidad y que muy probablemente continúe por debajo de esta cota, en relación con las fluctuaciones del nivel freático.

Los hidrocarburos que impactaron el subsuelo tienen un corte en el rango del Gas Oil y se hallan alojados principalmente en las arcillas plásticas de coloración grisácea y en menor proporción en las arenas negras. Las propiedades de las arcillas (alta porosidad y baja permeabilidad) unidas a una mayor viscosidad de estos combustibles disminuyen la movilidad de los fluidos. No obstante, existen algunas situaciones que modifican el

razonamiento anterior y facilitan la migración del contaminante hacia el Canal Pluvial:

- La compresión de las arcillas ante una carga como la ejercida por el ferrocarril contribuye a la expulsión de cierto volumen de los fluidos que contienen.
- La presencia de material de relleno de mayor permeabilidad que las arcillas favorecerá la migración del producto a través de sus poros.
- El lecho de la canaleta de drenaje construida paralela a la vía del ferrocarril (conteniendo líquido en forma permanente) debe estar en la mayoría de las ocasiones en contacto con el nivel freático, recargando la capa de agua y ejerciendo una cierta presión hidráulica a lo largo de su recorrido.

La analítica del producto hallado corresponde a un corte de Gas Oil.

Se advirtió que los valores de Benceno superaron los niveles guía establecido para suelo de uso industrial en el freatómetro externo al área portuaria.

#### Muestreo y análisis de agua subterránea

Se colectaron ocho muestras de agua subterránea (siete corresponden a los freatómetros construidos para este estudio y uno existente en Profertil).

En cada una de las muestras se investigaron los siguientes compuestos: HTP (EPA 418.1), BTEX (EPA 602) y tipo de corte en el freatómetro 4.

#### Conclusiones del Análisis de Agua Subterránea

Se ha detectado una anomalía en un freatómetro cuyo componente es un corte de Gas Oil con nafta subordinada, que conforma una fase libre sobre la capa de agua de 5 mm de espesor.

Las concentraciones de Benceno, Tolueno y Etilbenceno hallados en fase disuelta, superan los límites de referencia del Decreto 831/93 reglamentario

de la Ley 24051 (Niveles Guía para Aguas de Consumo Humano con Tratamiento Convencional).

#### Origen de la Contaminación

El predio donde se ha realizado el estudio se encuentra bajo diferentes situaciones en lo que respecta a propiedad y uso de la tierra según se indica a continuación:

- La margen derecha del Canal Pluvial es propiedad de la Empresa Profertil (predio destinado a uso industrial). Las instalaciones y áreas de proceso se encuentran alejadas del lugar afectado. No se observan dispositivos o estructuras que pudieran relacionarse con fuentes primarias de contaminación.
- La Empresa Profertil cuenta con una red de monitoreo distribuida por toda la planta, encontrándose en el área de estudio uno de sus freáticos cuya muestra arrojó resultados negativos respecto a la presencia de los compuestos investigados.
- El Canal Pluvial es parte de la jurisdicción del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca. A él concurren aguas de origen pluvial y es una arteria de drenaje de las zonas de Ing. White y barrio 26 de setiembre, no está entubado; estas circunstancias convierten al canal en una vía factible de ingreso de contaminantes, sin embargo no se ha registrado presencia de hidrocarburos aguas arriba del área de estudio. Estas razones permiten descartar al Canal Pluvial como vía de ingreso del contaminante.
- Sobre la margen izquierda del Canal Pluvial está ubicada la vía férrea de Ferrosur, anteriormente se encontraba un ducto con traza paralela a la vía y muy próxima a ella para conducir combustible a las locomotoras. Esta cañería muestra evidencias de haber sido desmantelada hace tiempo atrás, desconociéndose si ha sido reemplazada.

- Entre la vía férrea y la Ruta White-Galván se encuentra un terreno de ingreso no restringido en el que se encuentra señalizado un ducto de la empresa ESSO. Ellos han indicado que se trata de un oleoducto fuera de servicio desde hace tiempo.
- Se conoce la existencia en el pasado de una terminal de carga perteneciente a YPF S.A. cuyas instalaciones se hallan precisamente en el sitio de estudio. Por último, cabe aclarar que el producto hallado se trata de un combustible refinado, lo que permite descartar a los oleoductos como fuentes generadoras de contaminación y sí podría asociarse a una terminal de carga o a un conducto de transporte de combustible refinado si su existencia pudiera ser corroborada o bien a fluidos transportados junto con aguas de lluvia a través de las canaletas de drenaje.

### Conclusiones

Como resultado de las investigaciones realizadas por la empresa consultora en el subsuelo (suelo y aguas subterráneas) y los valores analíticos determinados en ambos medios, cabría deducir las existencias de un episodio de contaminación con más de un foco que alcanzaron las aguas subterráneas y superficiales del curso de agua aledaño.

Los valores analíticos de HTP que presentan las muestras de tierra extraídas no superan en ningún caso los límites de referencia del marco legal.

Para los BTEX los resultados de laboratorio superan los estándares de referencia, particularmente los niveles guía establecidos en el Decreto 831/93 reglamentario de la Ley 24.051.

En el caso de aguas, se ha detectado la presencia de una fase libre no acuosa de bajo espesor y una fase disuelta con valores de Benceno, Tolueno y Xilenos que exceden los niveles guía de la Ley Nacional antes mencionada.



Con referencia a la identificación de la fuente que dio origen a la contaminación es posible interpretar que la misma se encuentra en las proximidades de los sitios afectados.

Aún cuando no se conocen con exactitud el tipo y posición de las conducciones actuales o pasadas en los laterales de la vía férrea y la posición del antiguo cargadero de YPF, se concluye que la o las fuentes de contaminación se encuentran vinculadas a instalaciones existentes o fuera de servicio asociadas con productos refinados, descartándose de esta forma las conducciones destinadas al transporte de petróleo crudo existentes.

Tampoco se considera que el Canal Pluvial sea la vía que permitió el ingreso del combustible, sus aguas no han mostrado evidencias de contaminación aguas arriba del sector estudiado ni presencia de fase disuelta, particularmente que sí fueron hallados en agua subterránea.

En función de lo expuesto se estima que la contaminación detectada no habría sido originada dentro de la jurisdicción portuaria.

La Empresa Consultora recomendó un Plan de Acciones Correctivas que tuvo como base los siguientes fundamentos:

- ✓ Se parte del concepto que ante la presencia de una Fase Libre No Acuosa móvil, ésta debe ser extraída.
- ✓ Los compuestos hallados por su composición y características toxicológicas son considerados elementos peligrosos para la salud humana y ambiental.
- ✓ La legislación que da marco a la presente investigación indica la necesidad de aplicar Acciones Correctivas para las concentraciones halladas.
- ✓ El predio se halla en una zona industrial.
- ✓ No existen perforaciones de abastecimiento próximas al sitio.
- ✓ Existen cursos de agua superficial que pueden en sí mismos ser considerados como vías de migración hacia la Ría de Bahía Blanca.

En función de lo expuesto surgieron las siguientes recomendaciones para el Plan de Acciones Correctivas:

- ✓ Efectuar un análisis de riesgo que permita evaluar y cuantificar en que concentración los contaminantes hallados pueden permanecer en el subsuelo sin que ello implique un riesgo para la salud humana y el medio ambiente;
- ✓ Extracción de la Fase Libre No Acuosa en el sector donde ésta ha sido identificada.

Para su extracción fue propuesta la tecnología denominada Dual Fase con sistema de alto vacío que permite trabajar simultáneamente sobre las tres fases presentes:

- ✓ Hidrocarburos en zona no saturada
- ✓ Fase Libre No Acuosa
- ✓ Fase disuelta en agua subterránea.

Esta evaluación de contaminación por Hidrocarburos de Petróleo obra con las demás actuaciones al respecto en el Expte N° 2145-7650-2001 de la Secretaría de Política Ambiental de la Pcia. de Bs. As.

**Programa:** Riesgo, Prevención y Contingencia.

**Subprograma:** Participación en los Programas de Respuesta de Emergencias Tecnológicas, Comisiones de Riesgo, etc. Coordinación de las Guardias ambientales.

**Objetivos del Subprograma:** Coordinar los planes de monitoreo del CTE con el Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas, PRET. Integrar las funciones del CTE a las del Proceso APELL.

**Responsables:** Lic. Marcelo Pereyra, Bioq. Leandro Lucchi, Bioq. Marcia Pagani.

**Período:** Enero-diciembre 2006.

**Resumen del Plan de trabajo:**

| <b>Plan Integral de Monitoreo – Cronograma 3<sup>a</sup> Etapa</b>  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|---|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <b>Objetivo: Disponer de diagnósticos que permitan conformar un sistema de información para la toma de decisiones respecto del control de la contaminación de los recursos hídricos, marítimos y atmosféricos</b> |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| <b>Riesgo, Prevención y Contingencia</b>  | <b>Año 2006</b> |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|   | Enero           | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Coordinación y participación en los Programas de Respuesta de Emergencias Tecnológicas, Comisiones de Riesgo, etc.  |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Coordinación de las Guardias Ambientales.   |                 |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

El Programa fue desarrollado en su totalidad.

**I. Integrar las funciones del CTE a las del Proceso APELL.**

Continuó la participación en las 3 comisiones del Proceso APELL.

- Comisión de Análisis de Riesgo: Ing. Fernando Rey Saravia y Bioq. Marcia Pagani.
- Comisión de Respuesta: Ing. Fernando Rey Saravia, Lic. Marcelo Pereyra y Bioq. Leandro Lucchi.
- Comisión de Difusión: Ing. Rosana Cappa, Dr. Leandro Konopny, é Ing. Cristian Stadler.
- Participación en la revisión del PRET realizada en julio de 2006.

**II. Coordinación Guardias Ambientales.****Situación actual y tareas realizadas durante el año 2006**

Durante este período se incorporó el octavo guardia, quedando el plantel completo, aunque no se cuenta con personal de reemplazo.

Se pusieron en vigencia los siguientes procedimientos:

- Auditoría sensores perimetrales de cloro.
- Comunicaciones internas.
- Confección de actas por falta e informe técnico, según Resolución 659/03.
- Bajada de datos de estación meteorológica Davis, registro de inversión térmica y codificación de nubes.
- Sensores de amoníaco.
- Toma de muestras sólidas y líquidas y conservación.
- Cuestionario a plantas.
- Rutina de Guardia Móvil.
- Verificación de grabación de comunicaciones.
- Bajada de datos de EMCABB II.
- Uso de equipos portátiles – Guardia Ambiental.
- Vigilancia Ambiental- Medición de VOC.

Se actualizaron los siguientes:

- Procedimiento para actuaciones por denuncias o eventos de olores.
- Procedimiento para actuaciones por emisiones de humos.

### **Conclusiones:**

Teniendo en consideración que este Comité Técnico Ejecutivo constituye una pieza de apoyo importante de la respuesta a la emergencia, tanto por la presencia permanente de la Guardia Ambiental (GA), por la aparatología disponible como por la formación de sus miembros, es necesario evaluar el avance en el desarrollo de sus competencias durante el año 2006.

En función de lo expresado, se consideran claves tres factores:

1. Una organización sana con capacidad de respuesta hacia la comunidad y a la emergencia tecnológica.
2. La continua formación de sus miembros.
3. La mejora y revisión permanente de sus procedimientos.

En función de estos tres factores, podemos destacar que durante el año 2006 se ha participado en todas las actividades del plan Apell, se han elaborado y perfeccionado varios procedimientos, se ha buscado optimizar el uso de recursos, y se ha buscado capacitar al personal.

No obstante lo expresado, se produjeron dificultades originadas en causas ajenas al CTE:

- No se ha podido incorporar el personal necesario para funcionar armónicamente (Noveno guardia e inspectores)
- Se produjeron demoras en la gestión de compras de bienes y servicios que hicieron disminuir transitoriamente la capacidad operativa de la GA.