



**Programa:** Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la Atmósfera

**Subprograma:** Efluentes Líquidos Industriales

**Objetivos del Subprograma:**

**I.** Efluentes Líquidos Industriales. Controlar la calidad de los vertidos de efluentes líquidos generados por las industrias a los distintos cuerpos receptores, y disponer del inventario de descargas al estuario de Bahía Blanca.

**II.** Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico. Controlar la calidad de este cuerpo receptor como indicador del impacto de los Complejos Industriales Solvay Indupa S.A.I.C. y PBB-Polisur S.A. sobre el estuario de Bahía Blanca.

**Período:** Enero a Diciembre de 2015



## Resumen del Plan de Trabajo

| <b>Tareas</b>  |    |
|--|----|
| I. Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales .....    | 3  |
| 1. Introducción .....  | 3  |
| 2. Metodología de Toma de Muestra y Análisis .....           | 4  |
| 3. Alimentación de la Base de Datos.....                     | 6  |
| 4. Resultados.....   | 7  |
| 5. Conclusiones.....   | 12 |
| II. Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico ..... | 14 |
| 1. Toma de Muestra en el Canal Colector.....                 | 14 |
| 2. Metodología de Muestreo y Parámetros Analizados.....      | 15 |
| 3. Alimentación de la Base de Datos del Canal Colector ..... | 17 |
| 4. Resultados del Canal Colector .....                       | 18 |
| 5. Conclusiones del Monitoreo del Canal Colector .....       | 21 |
| ANEXO .....  | 22 |

# I. Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales

## 1. Introducción

A continuación se presentan los monitoreos de los efluentes líquidos industriales de las empresas bajo el área de control del Comité Técnico Ejecutivo. Dichos muestreos forman parte del plan de inspecciones de efluentes líquidos que abarcan el período enero a diciembre de 2015, en cumplimiento de lo establecido en las Leyes 12530 y 14230, para la fiscalización de la Ley 5965 y sus reglamentaciones complementarias en materia del control de aguas residuales industriales.

Las inspecciones se realizan sin previo aviso a la empresa y además, como viene ocurriendo desde 2009, la mayoría se realizaron en forma conjunta entre inspectores del CTE y la Autoridad del Agua (ADA). Esta coordinación agiliza notablemente el juzgamiento y sanción de las actas de infracción labradas a aquellas empresas por presentar desviaciones a la legislación vigente. Respecto de estas desviaciones detectadas, la ADA continuó con el procedimiento de régimen sancionatorio por infracción a la Ley 5965, según Resolución 162/2007 de la ADA.

### 1.1. Marco Legal

La legislación vigente que establece los límites admisibles de descarga de los diferentes parámetros, para los efluentes líquidos industriales, es la Resolución 336/03 de la ADA. Si bien las empresas cuentan con diferentes sistemas de tratamiento y de vertido de sus efluentes, todos ellos tienen como destino final, el estuario de Bahía Blanca. Sin embargo para la aplicación de la mencionada legislación se divide a las empresas en dos grupos:

- con destino a la "colectora cloacal": empresas Air Liquide Argentina S.A. y Biobahía S.A.
- y con destino a "conducto pluvial o cuerpo de agua superficial": empresas Petrobras Argentina S.A., Solvay Indupa S.A.I.C., Compañía Mega S.A., Profertil S.A., Cargill S.A.C.I.<sup>1</sup>, PBB-Polisur S.A. (Plantas LHC-1, LHC-2, HDPE, LDPE, EPE y LLDPE), Central Piedrabuena S.A. y Transportadora de Gas del Sur S.A. (Cerri).

---

<sup>1</sup>A partir de abril de 2005 éste es el destino de vuelco, anteriormente era la red cloacal.

## 2. Metodología de Toma de Muestra y Análisis

### 2.1. Toma de Muestra

La metodología de muestreo utilizada es la recomendada en el manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales publicado por la APHA-AWWA-WPCF<sup>2</sup>, 17<sup>o</sup> edición, 1992.

Los muestreos se llevaron a cabo en las correspondientes cámaras de toma-muestra y de aforo que las empresas disponen para tal fin, según artículo 14<sup>o</sup> del Decreto 3970/90 reglamentario de la Ley 5965/58.

### 2.2. Realización de Análisis

Todas las determinaciones analíticas se realizan utilizando métodos estandarizados internacionales. Se utilizan métodos del manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales publicado por la APHA-AWWA-WPCF, 17<sup>o</sup> edición, 1992, el método ASTM D 3871-03 y algunos métodos de US-EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos). Además, siempre que sea posible, los métodos utilizados son los establecidos en la legislación vigente, Resol. 336/03 de la ADA.

En cada empresa los parámetros a analizar se seleccionan utilizando como guía, por un lado lo que establecen los Certificados de Aptitud Ambiental (CAA) emitidos por OPDS, y por el otro teniendo en cuenta los posibles contaminantes involucrados en sus procesos productivos.

En todos los muestreos se realizan *in situ* las determinaciones de pH, conductividad y temperatura, con equipos portátiles Horiba modelos U-10 y U-52. También en algunas empresas se realiza *in situ* la determinación de cloro libre y en algunas oportunidades la determinación de sólidos sedimentables en 10 minutos. En la mayoría de esos sitios se efectúa además la estimación del caudal vertido (medición de la altura del pelo de agua sobre la placa del vertedero).

Luego de la inspección, las muestras tomadas son trasladadas al laboratorio propio del CTE donde se analizan los siguientes parámetros: sólidos sedimentables en 10 minutos (SS 10 min), sólidos sedimentables en 2 horas (SS 2 hs), cromo hexavalente (Cr hex.), sulfuros (S<sup>=</sup>), cobre (Cu), hierro soluble (Fe sol.), zinc (Zn), nitrógeno amoniacal (Nitróg. Amon.), nitrógeno total (Nitróg tot),

---

<sup>2</sup>APHA: American Public Health Association, AWWA: American Water Works Association, WPCF: Water Pollution Control Federation.



demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y sustancias fenólicas (sust. fenólicas). En el laboratorio del CTE también se realizan las determinaciones de hidrocarburos volátiles (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos) e hidrocarburos clorados (1,2 dicloroetano o EDC, 1,1 dicloroetano, cloroformo, tricloroetano, tricloroetileno y otros) todos por Cromatografía Gaseosa con Detector Selectivo de Masas (GC-MS), según norma ASTM D 3871-03. Otras determinaciones como: mercurio (Hg), cadmio (Cd), plomo (Pb), níquel (Ni) e hidrocarburos totales de petróleo (HTP), son derivadas a laboratorios externos que están habilitados por el OPDS, según Res. N° 41/2014.

Con respecto a los análisis de mercurio, cabe destacar que sobre mitad de año se adquirió en el CTE un nuevo equipo analizador de mercurio directo (DMA-80) de la marca Milestone S.R.L. con el objeto de poder realizar las determinaciones de mercurio en nuestro propio laboratorio (metodología US-EPA 7473). Este equipo permitirá realizar un seguimiento de este metal no sólo en el efluente de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. sino también en otros cuerpos de agua como el canal colector, arroyos y agua de mar, entre otros; así como también en otras matrices como barros, sedimentos del estuario o aire. A partir de agosto/septiembre de 2015 se comenzaron con las pruebas de puesta a punto del equipo comparando los resultados obtenidos en el efluente de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C. con los resultados reportados por laboratorios externos.

Los resultados de coliformes fecales informados son provistos por la Autoridad del Agua quien los realiza en su propio laboratorio.



### **3. Alimentación de la Base de Datos**

Como ocurre desde el año 2001, se continúa con la carga de los valores de los efluentes líquidos en la base de datos del CTE. La misma está integrada por 1561 inspecciones a planta para la toma de muestra, que demandaron más de 18350 análisis fisicoquímicos para verificar la calidad de los efluentes vertidos. Esta base de datos refleja las variaciones fisicoquímicas del efluente de cada empresa con el transcurso de los años, y en función de ella surgen las decisiones para redefinir o ajustar el monitoreo en una empresa.

## 4. Resultados

A continuación se resumen los desvíos detectados en los efluentes líquidos de cada una de las empresas:

### 4.1. Petrobras Argentina S.A.

En Petrobras Argentina S.A. se detectó un desvío en la DBO en la inspección realizada en el mes de noviembre (Acta de inspección N° B-005052). Los resultados del monitoreo se muestran en la Tabla 1 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 23).

### 4.2. Solvay Indupa S.A.I.C.

Durante la inspección del mes de agosto en Solvay Indupa S.A.I.C. (Acta de inspección N° B-004946) se detectaron desvíos en los sólidos sedimentables en 10 minutos y en 2 horas con respecto a la legislación vigente. Los resultados de los monitoreos en la empresa se encuentran en la Tabla 2 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 24).

Con respecto a los análisis de mercurio, durante el año 2015 en ninguna de las 9 determinaciones realizadas se superó el máximo establecido en la legislación (valor máximo según la Resol. 336/03: 0,005 mg/l). Los resultados de los análisis estuvieron comprendidos en el rango desde 0,0004 mg/l hasta 0,0019 mg/l, con un valor promedio de 0,0010 mg/l. Ver la variación del mercurio durante el año 2015 en el Gráfico 1 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 25).

La Resolución ADA 260/11 establece valores para la Empresa Solvay Indupa S.A.I.C. de carga máxima diaria en el efluente de 11,4 g/día de mercurio y 1858,6 g/día de EDC, datos que la empresa genera como "autocontrol" y envía a la Autoridad del Agua. El año 2014 se envió un nota oficial del CTE (nota N° 029/14) a la ADA reiterando la solicitud para recibir la información directamente desde la empresa. En respuesta a dicha solicitud, la ADA, en abril del 2015 remite el Expediente N° 2436-9375/15. En el mismo se detallan los resultados de las mediciones de mercurio y EDC realizados por la empresa (autocontroles) desde noviembre de 2011 hasta la fecha de confección del informe, octubre de 2014, datos que son enviados diariamente a dicha autoridad de control. Sin embargo no se obtuvo respuesta al pedido de recibir esos resultados directamente desde la empresa al CTE. Esta solicitud será reiterada al ADA.

Teniendo en cuenta la falta de los datos diarios mencionados, para poder realizar una comparación con la legislación 260/11 se realizaron los cálculos de valores diarios de mercurio y EDC a partir de los valores puntuales obtenidos de las inspecciones del efluente realizadas por el CTE. La estimación del valor diario se realizó usando el promedio de los caudales informados en las mismas inspecciones donde se pudo realizar la medición de mercurio y de EDC.

- EDC no se detectó en ninguno de los análisis realizados.
- Ninguno de los valores calculados de mercurio diario superó lo establecido en la Res. 206/11 (los valores estuvieron entre 1,8 y 8,7 g/día). Esto es coincidente con los resultados de mercurio puntuales del efluente.

En el Gráfico 2 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 26) pueden verse estos valores diarios estimados de mercurio durante el año 2015.

### **4.3. Compañía Mega S.A.**

Durante las inspecciones realizadas en el año 2015 no se registraron desvíos a la legislación. Los resultados de los monitoreos se muestran en la Tabla 3 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 27).

### **4.4. Profertil S.A.**

En ninguna de las inspecciones realizadas en la empresa se detectaron desvíos a la legislación vigente. Ver los resultados de los monitoreos en la Tabla 4 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 28).

### **4.5. Cargill S.A.C.I.**

La empresa Cargill S.A.C.I. continúa siendo la empresa que presenta la mayor cantidad de desvíos a la legislación de efluentes líquidos. Durante el año 2015 se detectaron desvíos en la mitad de las inspecciones realizadas (5 inspecciones sobre el total de 10 realizadas en el año).

Los 10 parámetros que superaron los máximos permitidos por la legislación fueron:

- En febrero (Acta de inspección N B-004823) DBO y coliformes fecales.
- En agosto (Acta de inspección N° B-004944) SS 2 hs.
- En septiembre (Acta de inspección N° B-005008) DBO y SS 2 hs.
- En octubre (Acta de inspección N° B-005014) DBO, SS 10 min y SS 2 hs.
- En diciembre (Acta de inspección N° B-005070) SS 10 min y SS 2 hs.

Los resultados se muestran en la Tabla 5 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 29).

En el informe del PIM 2014, se mencionó que si bien la empresa era la que presentaba mayor cantidad de desvíos, estos habían disminuido notablemente respecto de períodos anteriores. Esta tendencia continuó durante el primer semestre del 2015 (desvíos detectados sólo en 1 inspección), sin embargo no pudo sostenerse durante el segundo semestre que fue el período en el 2015 donde se detectaron la mayoría de los desvíos. Si comparamos con los resultados de las inspecciones del año 2014, puede observarse nuevamente un incremento de inspecciones donde se detectan desvíos (en porcentaje casi el doble), detectándose en concordancia más parámetros con desvíos.

A continuación se presenta una tabla con un resumen de los porcentajes de desvíos detectados en las inspecciones realizadas a Cargill S.A.C.I. desde el año 2010:

| <b>Año</b> | <b>Porcentaje de inspecciones con desvíos en el año</b> | <b>Total de parámetros con desvíos en el año</b> |
|------------|---|--|
| 2010       | 55 %  | 15   |
| 2011       | 75 %  | 21   |
| 2012       | 80 %  | 13   |
| 2013       | 55 %  | 14   |
| 2014       | 27 %  | 7  |
| 2015       | 50 %  | 10   |

Como puede observarse, la empresa aún continúa con problemas en su tratamiento de efluentes. Si bien durante el año 2014 se observó una mejoría, sólo fue algo temporal y los desvíos volvieron a aumentar durante el 2015.

#### **4.6. PBB-Polisur S.A.**

De todas las inspecciones realizadas en PBB-Polisur S.A. se detectaron 2 en la planta LHC-1 que presentaron desvíos. Los parámetros con desvío fueron en noviembre (Acta N° B-005051) los SS en 2 hs y en diciembre (Acta N° B-005065) los SS en 10 min.

Los resultados de los monitoreos en las plantas LHC-1 y LDPE se muestran en la Tabla 6 (página 30), los resultados de las plantas LHC-2 y EPE en la Tabla 7 (página 31) y los resultados de las plantas HDPE y LLDPE en la Tabla 8 (página 32) del Anexo – Efluentes Líquidos.

La Planta LLDPE, por diseño, no presenta un vuelco continuo de efluente líquido industrial. Las aguas residuales industriales generadas (que por diseño son aproximadamente 10,4 m<sup>3</sup>/día) son acumuladas en su sistema de tratamiento y sólo son vertidas cuando no superan los valores permitidos por la legislación vigente, y son dispuestas como residuos especiales cuando se

superan dichos límites de vuelco. Al respecto la empresa presentó un resumen de lo enviado a disposición final durante el año 2015, totalizando 2093 toneladas de residuos especiales (que corresponden a agua con menos de un 10% de hidrocarburos), según lo dispuesto por la Ley 11720 y sus reglamentaciones complementarias. Durante este año pudo realizarse una inspección con toma de muestra en la planta en el mes de marzo y al comparar los resultados de los análisis con la legislación no se observaron desvíos. También se realizó una inspección a la empresa donde se tomó vista de los protocolos de informe del efluente final que presentan a OPDS (realizados por laboratorio habilitado) en cumplimiento del cronograma que le establece dicho organismo de control en el CAA.

#### **4.7. Air Liquide Argentina S.A.**

Durante las inspecciones realizadas en el año no se registraron desvíos a la legislación. Los resultados de los monitoreos realizados se muestran en Tabla 9 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 33).

#### **4.8. Central Piedrabuena S.A.**

Durante el año 2015 no se registraron desvíos a la legislación en las inspecciones realizadas a la empresa. Ver los resultados en la Tabla 10 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 34),

#### **4.9. Transportadora de Gas del Sur S.A. (Cerri)**

Durante las inspecciones realizadas en el año 2015 no se detectaron desvíos a la legislación vigente. Ver resultados en la Tabla 11 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 35).

#### **4.10. Biobahía S.A.**

En el año 2015 comenzó con su producción la empresa Biobahía S.A., empresa que se dedica a la elaboración de biodiesel y que se encuentra dentro del Parque Industrial de Bahía Blanca. Dicho establecimiento al ser de 3ra categoría quedó enmarcada dentro de las empresas que caen bajo el ámbito de control del CTE. en lo referido a efluentes líquidos se realizó una primera inspección con el objetivo de tomar conocimiento del lugar, del tipo de efluente y evaluar los posibles análisis a realizar en futuras inspecciones. Esto también sirvió para identificar el lugar de vuelco final (cámara toma de muestras), que se encuentra en los límites del predio, del lado de afuera del



alambrado perimetral (de fácil acceso y sin ingresar a la planta). Ver los resultados obtenidos en la Tabla 12 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 36).

Durante el 2016 el muestreo del efluente de la empresa será incorporado al cronograma anual de inspecciones programadas.

## 5. Conclusiones

Durante el año 2015 se realizaron 131 inspecciones para fiscalizar los efluentes líquidos de las plantas del Polo Petroquímico. En 9 oportunidades no se encontró descarga de efluente durante la inspección por lo que no pudo realizarse la toma de muestra. En las muestras tomadas en las restantes 122 inspecciones se detectaron desvíos a la legislación vigente en 9 de ellas (7,4 %), lo que representa una disminución con respecto a lo observado durante el año 2014 (desvíos en el 2014 = 9,6 %).

Durante el año se realizaron 1793 análisis en los efluentes tomados. Los parámetros que presentaron desvíos a la legislación vigente fueron DBO, SS 10 min, SS 2 hs y coliformes fecales.

Como se menciona en el punto "4. Resultados" la empresa Cargill S.A.C.I. continúa siendo la que presenta mayores desvíos. Si bien durante el año 2014, y a diferencia de años anteriores, se observó una tendencia decreciente en los desvíos, durante el 2015 los desvíos detectados aumentaron nuevamente a niveles comparables con años anteriores al 2014 (ver tabla en el punto 4.5 Cargill S.A.C.I.) esto demuestra que a pesar de las reformas implementadas en el tratamiento de efluentes de la planta de Maltería (realizadas desde fines del 2011 hasta mediados de 2012) aún la empresa no logra entrar en un régimen que asegure que su efluente cumple con los valores establecidos por la legislación actual.

Con respecto a las determinaciones de cadmio, plomo y mercurio (metales pesados de mayor relevancia de acuerdo a los análisis realizados en el estuario de Bahía Blanca), en ninguna oportunidad se superaron los máximos establecidos por la legislación vigente para cada metal:

- Durante el año 2015 sobre un total de 52 análisis realizados de cadmio se detectó un solo valor por encima del límite de detección del método de análisis (límite de detección: Cd = 0,005 mg/l), en una concentración de 0,020 mg/l.
- Plomo se detectó en 2 oportunidades sobre el total de 36 determinaciones realizadas en el año, en ambos casos dando una concentración igual al límite de detección del método analítico (0,01 mg/l).
- En todos los análisis realizados de mercurio durante el año 2015 se detectó el metal por encima del límite de detección del método utilizado, sin embargo en ninguna oportunidad se superó el máximo establecido en legislación 336/03 de la ADA (máximo 0,005 mg/l).



Con respecto a los análisis bacteriológicos de coliformes fecales realizados por la Autoridad del Agua, durante el año 2015 se realizaron 83 ensayos y sólo en una oportunidad se detectó un valor superior al máximo establecido por la legislación en Cargill S.A.C.I. en la inspección del 11 de febrero. Todos los resultados de coliformes fecales se encuentran en la Tabla 13 del Anexo – Efluentes Líquidos (páginas 37 y 38).

## II. Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico

### 1. Toma de Muestra en el Canal Colector

El Canal Colector del Polo Petroquímico es un canal a cielo abierto, de aproximadamente dos mil metros de longitud, que recibe la descarga de los efluentes de las empresas PBB-Polisur S.A. y Solvay Indupa S.A.I.C., y que finalmente desagua en el Estuario de Bahía Blanca.

Para su control, al igual que años anteriores, se programó la realización de muestreos periódicos. Los resultados de estos monitoreos representan un indicador más de la calidad de los vertidos industriales mencionados.

Las industrias involucradas no son informadas al momento de efectuar el muestreo. En caso de detectarse desvíos se procede a notificar a las empresas involucradas solicitándoles la investigación de causas y medidas preventivas o correctivas si correspondiese.

Como objetivos adicionales se plantearon por un lado continuar con el seguimiento de los parámetros regulados por la Res. ADA Nº 336/2003, y por otro, mantener y actualizar en nuestras bases de datos los parámetros que no se encuentran regulados (benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, 1,2-dicloroetano, etc.) para controlar su evolución y en el futuro poder proponer límites admisibles a la Autoridad de Aplicación.

También, como viene ocurriendo en los últimos años, se continuó realizando el muestreo y análisis del barro que se deposita en el fondo del Canal Colector.

Al igual que en el año pasado se realizó un muestreo de barro del canal para realizar la determinación de hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs).

## 2. Metodología de Muestreo y Parámetros Analizados

Los muestreos del efluente líquido fueron realizados utilizando un equipo muestreador automático programable marca ISCO modelo 6712. Se realizaron muestreos en diferentes días de la semana y en horario diurno y nocturno, en diferentes períodos de tiempo, programando el equipo para tomar muestras cubriendo un espectro amplio de muestreo (algunas veces se tomaron muestras cada 10 ó 20 minutos, otras cada hora) en función del caudal continuo de descarga que recibe el cuerpo receptor, y que éste finalmente vierte al estuario.

Las muestras obtenidas fueron trasladadas al laboratorio del CTE donde se separó una pequeña alícuota de cada muestra para realizar análisis de hidrocarburos volátiles por cromatografía gaseosa. Sobre cada muestra restante, como primera medida, se realizaron las determinaciones de conductividad eléctrica y cloruros para determinar cuáles son las dos muestras que presentan el máximo y el mínimo de dichos parámetros. Esto nos sirve para inferir el mayor o menor aporte del efluente de la Planta de Cloro-Soda de Solvay Indupa S.A.I.C. y por lo tanto se supondría mayor y menor descarga de mercurio, respectivamente (de todas las descargas sobre el Canal Colector es la que presentaría el mayor aporte de cloruros y de mercurio). Por esta razón se seleccionaron estas dos muestras, la de mínima y máxima conductividad eléctrica, y sobre ellas se realizaron los análisis de metales pesados (cromo VI, cobre, hierro soluble, zinc, cadmio, plomo, níquel y mercurio), DQO y otros parámetros indicativos de la calidad de los efluentes industriales volcados en dicho canal colector.

Como se mencionó en el apartado 2.2 de "I. Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales", a mediados de 2015 se incorporó un equipo de análisis de mercurio directo (DMA-80). Uno de los objetivos de su adquisición fue la de tener un mayor seguimiento de resultados de mercurio en el efluente del canal colector. Siguiendo lo comentado para efluentes líquidos industriales, a partir de agosto/septiembre se comenzaron con las pruebas de puesta a punto del equipo, comparando con resultados obtenidos por laboratorios externos. Por esta razón en algunos de los últimos muestreos del año se analizó el metal en cada una de las muestras tomadas por el equipo ISCO.

Con respecto a los muestreos de barros, se continuó investigando la presencia de metales, cadmio, plomo, cobre, mercurio y zinc sobre el lixiviado de las muestras, y de esta manera poder comparar los resultados con los límites establecidos en el anexo VI del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley 24051/92 de Residuos Peligrosos (ver la Tabla 14 del Anexo – Efluentes Líquidos en la página 39).



Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs): Durante el año 2015 se continuó con la realización de algunos ensayos para la determinación de PAHs tanto en el barro del Canal Colector como en el efluente. Esta técnica contempla el análisis de un perfil de 10 compuestos (naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benz(a) antraceno, criseno) que son considerados prioritarios para el control según la US-EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos). Como se mencionó en el PIM 2013, estos ensayos responden a la necesidad de constatar si la estación E5<sup>3</sup> de monitoreo, ubicada sobre el estuario de Bahía Blanca se encuentra impactada por la descarga de este canal. En ese mismo informe puede observarse sobre esta estación concentraciones más elevadas de PAHs respecto a las otras estaciones de muestreo sobre la ría (ver Subprograma Estuario de Bahía Blanca del informe del PIM 2013). La metodología empleada, cromatografía gaseosa con detector selectivo de masas, es la recomendada en el manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales SM 6440 (publicado por la APHA-AWWA-WPCF), y por US-EPA, método 8272.

---

<sup>3</sup> La estación E5 fue ubicada en cercanías de la descarga del Canal Colector para evaluar la influencia de este canal sobre el estuario.



### **3. Alimentación de la Base de Datos del Canal Colector**

Actualmente los datos de los monitoreos realizados al Canal Colector se continuaron almacenando de la misma forma que años anteriores, en planillas de datos que se encuentran en los servidores del CTE y cuyo mantenimiento es realizado por el grupo de monitoreo.

## 4. Resultados del Canal Colector

### 4.1. Parámetros Regulados por la Res. ADA N° 336/2003.

Con el equipo automático se tomaron 144 muestras donde se realizaron un total de 3613 determinaciones analíticas. En ninguna oportunidad se detectaron resultados por encima de los máximos establecidos por la Resolución 336/03 de la ADA.

La tabla siguiente resume los resultados obtenidos de metales en las muestras obtenidas del canal colector:

| Analito       | Total de análisis | detectados | % de detectados | Valor mínimo | Valor máximo | Promedio |
|---------------|-------------------|------------|-----------------|--------------|--------------|----------|
| Cr hex (mg/l) | 12                | 12         | 100%            | 0,02         | 0,04         | 0,03     |
| Cu (mg/l)     | 12                | 11         | 92%             | 0,04         | 0,57         | 0,07     |
| Fe sol (mg/l) | 24                | 24         | 100%            | 0,01         | 0,12         | 0,23     |
| Zn (mg/l)     | 8                 | 8          | 100%            | 0,04         | 0,20         | 0,09     |
| Cd (mg/l)     | 20                | 0          | 0%              | -----        | -----        | -----    |
| Pb (mg/l)     | 20                | 0          | 0%              | -----        | -----        | -----    |
| Ni (mg/l)     | 20                | 0          | 0%              | -----        | -----        | -----    |
| Hg (mg/l)     | 52                | 51         | 98%             | < 0,0002     | 0,0028       | 0,0011   |

Con respecto a los análisis de mercurio, como se mencionó en el apartado "2. Metodología de Muestreo y Parámetros Analizados", luego de la puesta a punto del nuevo equipo de mercurio (DMA-80) del laboratorio, se lograron realizar más análisis del metal de los que se realizaron en otros años. Como se observa en la tabla anterior sobre el total de 52 muestra analizadas los resultados fueron desde no detectables (< 0,0002 mg/l) hasta un máximo de 0,0028 mg/l, siendo el promedio de 0,0011 mg/l. Todos los resultados obtenidos durante el año fueron inferiores al máximo establecido por la legislación vigente (máximo Resolución 336/03 ADA 0,005 mg/l). Los resultados se pueden ver en el Gráfico 3 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 39).

## 4.2. Parámetros no Regulados por la Res. ADA Nº 336/2003

Como viene ocurriendo hace unos años se analizaron algunos parámetros no regulados por la Resolución 336/03 de la ADA. Se continuó analizando un perfil (Mix de patrones EPA) compuesto por 23 hidrocarburos volátiles y clorados que podrían estar presente en los efluentes de las empresas Solvay Indupa S.A.I.C. y PBB-Polisur S.A. (por ejemplo benceno, tolueno, 1,2 dicloroetano o EDC, tricloroetano, etc). En la tabla siguiente se resumen los resultados obtenidos:

| Analito                  | Total de análisis | Resultados detectados | % de no detectables | Máximo (mg/l) |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| 1,1 Dicloroetileno       | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Cloruro de Metileno      | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,2 Dicloroetileno       | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,1 Dicloroetano         | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Cloroformo               | 144               | 1                     | 99%                 | n/d           |
| 1,1,1 Tricloroetano      | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,2 Dicloroetano         | 144               | 1                     | 99%                 | n/d           |
| Benceno                  | 144               | 35                    | 76%                 | n/d           |
| Tricloroetileno          | 144               | 1                     | 99%                 | n/d           |
| Bromo Diclorometano      | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| cis 1,3 Dicloropropeno   | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Tolueno                  | 144               | 12                    | 92%                 | n/d           |
| trans 1,3 Dicloropropeno | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,1,2 Tricloroetano      | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Tetracloroetileno        | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Clorobenceno             | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| Etilbenceno              | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,1,2,2 Tetracloroetano  | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |
| 1,4 Diclorobenceno       | 144               | 1                     | 99%                 | n/d           |
| 1,3 Diclorobenceno       | 144               | 3                     | 98%                 | n/d           |
| 1,2 Diclorobenceno       | 144               | 1                     | 99%                 | n/d           |
| p-Xileno                 | 144               | 9                     | 94%                 | n/d           |
| o-Xileno                 | 144               | 0                     | 100%                | n/d           |

n/d: no detectable (límite de detección de todos los analitos 0,01 mg/l)

También durante el mes de junio se analizó el perfil de hidrocarburos poliaromáticos (PAH, Mix de 10 compuestos US-EPA 8272) en 4 muestras del efluente del canal colector. En el muestreo del día 10 de junio se detectaron resultados de prácticamente todos los PAH analizados (ver tabla siguiente), y en el muestreo del día 23 de junio todos los resultados fueron menores al límite de detección.

| PAH                      | 10/06/2015 |         |
|--------------------------|------------|---------|
|                          | 21:00 hs   | 4:00 hs |
| Naftaleno (ug/l)         | < 5        | < 5     |
| Acenaftileno (ug/l)      | 5,16       | 9,78    |
| Acenafteno (ug/l)        | 6,52       | 7,07    |
| Fluoreno (ug/l)          | 18,71      | 11,45   |
| Fenantreno (ug/l)        | 25,26      | 12,25   |
| Antraceno (ug/l)         | 52,84      | 41,97   |
| Fluoranteno (ug/l)       | 91,38      | 16,78   |
| Pireno (ug/l)            | 102,68     | 16,66   |
| Benz(a) antraceno (ug/l) | 22,53      | 19,41   |
| Criseno (ug/l)           | 178,89     | 291,99  |

### 4.3. Determinación de Metales en Barros del Canal Colector

Se continuó con el monitoreo de barros del fondo del canal colector para analizar metales. En la Tabla 14 del Anexo – Efluentes Líquidos (página 39) se presentan los resultados obtenidos en dichos muestreos. Además en la misma tabla pueden verse los límites establecidos para cada uno de los metales analizados según el anexo VI del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley 24051/92 de Residuos Peligrosos.

### 4.4. Determinación de PAHs en Barros del Canal Colector

En el punto "4.2 Parámetros no Regulados por la Res. ADA Nº 336/2003" se menciona la realización de análisis de hidrocarburos poliaromáticos en los efluentes del canal colector. En junio de 2015, también, se realizó un muestreo de barro y al analizar PAH no se encontraron valores detectables de los hidrocarburos del perfil (naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benz(a) antraceno y criseno) por encima del límite de detección del método analítico (0,1 mg/kg).

## 5. Conclusiones del Monitoreo del Canal Colector

Durante el año 2015 se tomaron 144 muestras líquidas, todas con el equipo muestreador automático. En ninguno de los análisis realizados se detectaron valores por encima de los máximos de la legislación.

Sobre las muestras obtenidas se realizaron 3613 análisis.

- No se detectó la presencia de cadmio, plomo o níquel.
- Se continuaron realizando determinaciones analíticas por cromatografía gaseosa GC-MS de una serie de hidrocarburos volátiles, clorados y aromáticos.

También se realizaron dos muestreos del barro que está depositado sobre el fondo del canal. Sobre los análisis de metales en el lixiviado, no se detectó la presencia de plomo en los 2 análisis y de níquel en uno de ellos, el resto de los metales dieron resultados detectables. Sin embargo en ninguna oportunidad los resultados superaron los valores de referencia del anexo VI del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley 24051/92 de Residuos Peligrosos

Con respecto a los PAH en el barro, en el análisis realizado en el 2015 no se detectaron valores por encima del límite de detección.



# ANEXO

**Programa:** Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

**Subprograma:** Efluentes Líquidos Industriales.



## I. Monitoreo de los Efluentes Líquidos Industriales

Tabla 1, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Petrobras Argentina S.A. del período 2015.

| FECHA           | Caudal (m3/h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|---------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 07/01/2015      | 15,0          | 8,4      | 3,72                  | 29,3             | < 0,1            | < 0,1             | 106        | 21         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,1        |             |                     |                    |              |               |
| 26/02/2015      | 52,0          | 8,0      | 4,91                  | 21,7             | < 0,1            | < 0,1             | 146        | 31         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 26/03/2015      | 35,0          | 8,0      | 3,28                  | 20,7             | < 0,1            | < 0,1             | 190        | 47         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 5,2        |             |                     |                    |              |               |
| 13/05/2015      | 29,0          | 7,9      | 4,20                  | 18,7             | < 0,1            | < 0,1             | 170        | 44         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 6,4        | 0,07        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 01/07/2015      | 23,0          | 7,7      | 4,11                  | 13,3             | < 0,1            | < 0,1             | 236        | 45         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 6,7        | 0,14        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 26/08/2015      | 52,0          | 8,2      | 4,36                  | 16,0             | < 0,1            | < 0,1             | 138        | 34         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,74                | 0,03               |              |               |
| 29/09/2015      | 20,0          | 7,9      | 4,97                  | 13,5             | < 0,1            | < 0,1             | 196        | 35         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,8        |             | 0,45                | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| 28/10/2015      | 65,0          | 8,2      | 4,29                  | 20,6             | < 0,1            | < 0,1             | 196        | 41         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,11                | 0,02               |              |               |
| 12/11/2015      | 43,0          | 7,5      | 4,23                  | 24,5             | < 0,1            | 0,1               | 169        | 67         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,6        |             | 0,06                |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 16/12/2015      | 17,0          | 7,8      | 5,10                  | 21,5             | < 0,1            | 0,1               | 168        | 36         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,07                |                    |              |               |
| Res. 336/03 ADA | NE            | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas.

NE: No establecido.



**Tabla 2, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Solvay Indupa S.A.I.C. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m3/h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | 1,2 EDC (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Cobre (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Mercurio (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|---------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|--------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|---------------|
| 07/01/2015      | 158,0         | 8,7      | 21,10                 | 38,0             | < 0,1            | < 0,1             | 122        | 47         | 0,022                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,0        |             |              |                     | 0,0005          |                    |              |               |
| 03/02/2015      | 180,0         | 8,5      | 46,70                 | 39,8             | < 0,1            | < 0,1             | 53         | 36         | 0,090                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,07         |                     |                 |                    |              |               |
| 22/04/2015      | 180,0         | 8,6      | 22,60                 | 29,6             | < 0,1            | < 0,1             | 68         | 12         |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,1        |             | < 0,006      |                     | 0,0008          |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 19/05/2015      | 50,0          | 8,0      | 69,70                 | 36,9             | < 0,1            | < 0,1             | 51         | 37         | 0,004                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,3        | 0,2         | 0,020        | 0,42                | 0,0019          |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 25/06/2015      | 188,0         | 8,9      | 40,30                 | 31,4             | < 0,1            | < 0,1             | 105        | 44         | 0,006                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,09        | 0,010        |                     | 0,0013          |                    | 0,01         | < 0,005       |
| 15/07/2015      | 220,0         | 8,7      | 33,90                 | 26,6             | < 0,1            | < 0,1             | 140        | 40         | 0,023                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,04         |                     | 0,0011          | 0,02               |              |               |
| 19/08/2015      | 185,0         | 9,4      | 32,10                 | 30,4             | 1,1              | 2,5               | 105        | 40         |                        |                |                |                |                     |                 |                 |            |             | 0,06         | 0,22                |                 | 0,03               |              |               |
| 22/09/2015      | 214,0         | 8,6      | 34,70                 | 31,5             | < 0,1            | < 0,1             | 110        | 49         | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |              | 0,91                | 0,0004          |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 07/10/2015      | 250,0         | 8,9      | 17,20                 | 34,4             | < 0,1            | 0,1               | 82         | 48         | 0,012                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,050        | 0,64                | 0,0005          | 0,03               |              |               |
| 17/11/2015      | 250,0         | 8,0      | 57,60                 | 32,9             | < 0,1            | < 0,1             | 60         | 35         | 0,047                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | < 0,006      | 0,35                | 0,0013          | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| 10/12/2015      | 200,0         | 8,7      | 65,00                 | 29,7             | < 0,1            | 0,8               | 125        | 28         | 0,020                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,03         | 0,02                | 0,0011          | 0,03               |              |               |
| Res. 336/03 ADA | NE            | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤0,5                   | NE             | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤1,0         | ≤2,0                | ≤0,005          | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas.

NE: No establecido.



Gráfico 1, variación anual de la concentración de Mercurio en Solvay Indupa S.A.I.C. del período 2015.

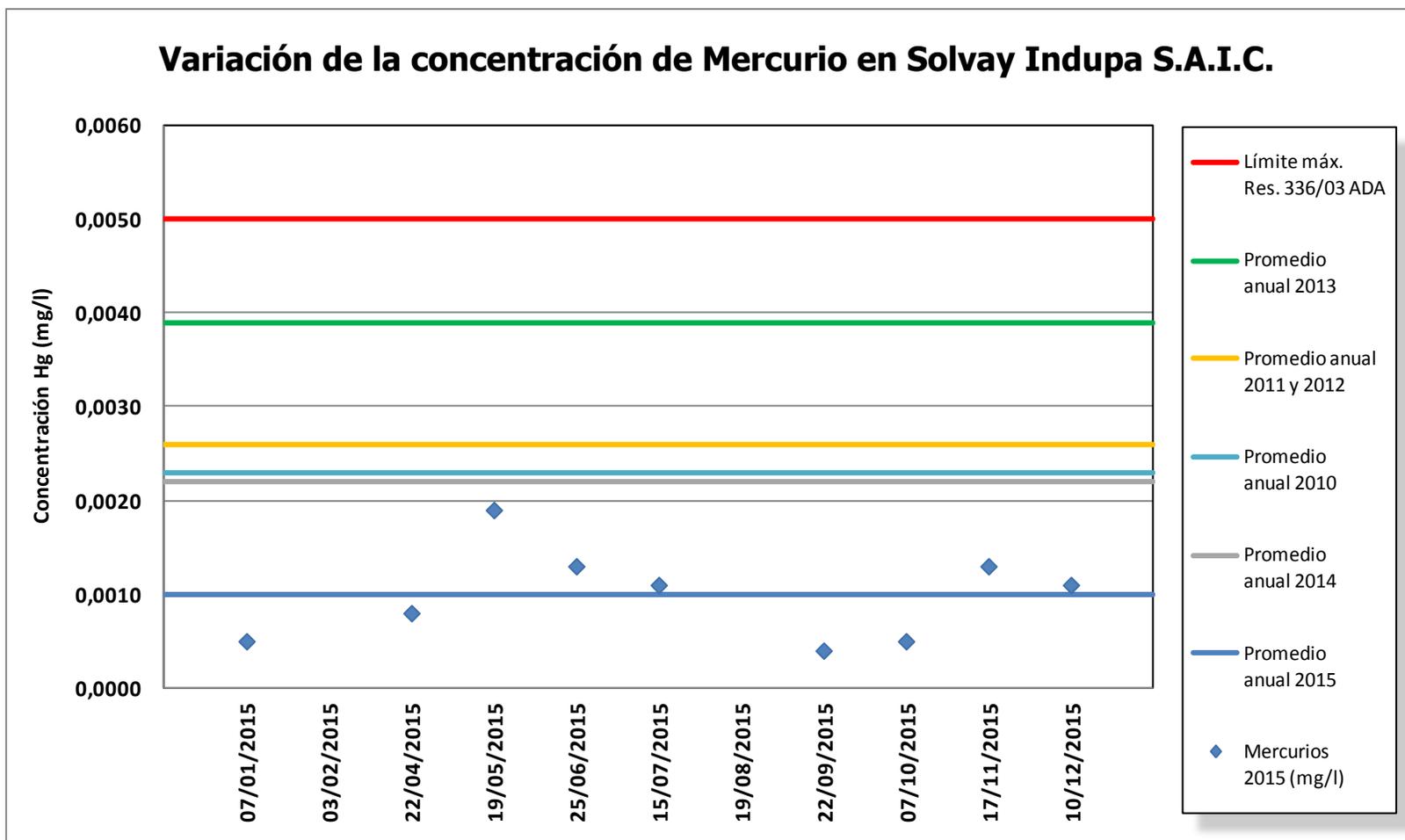
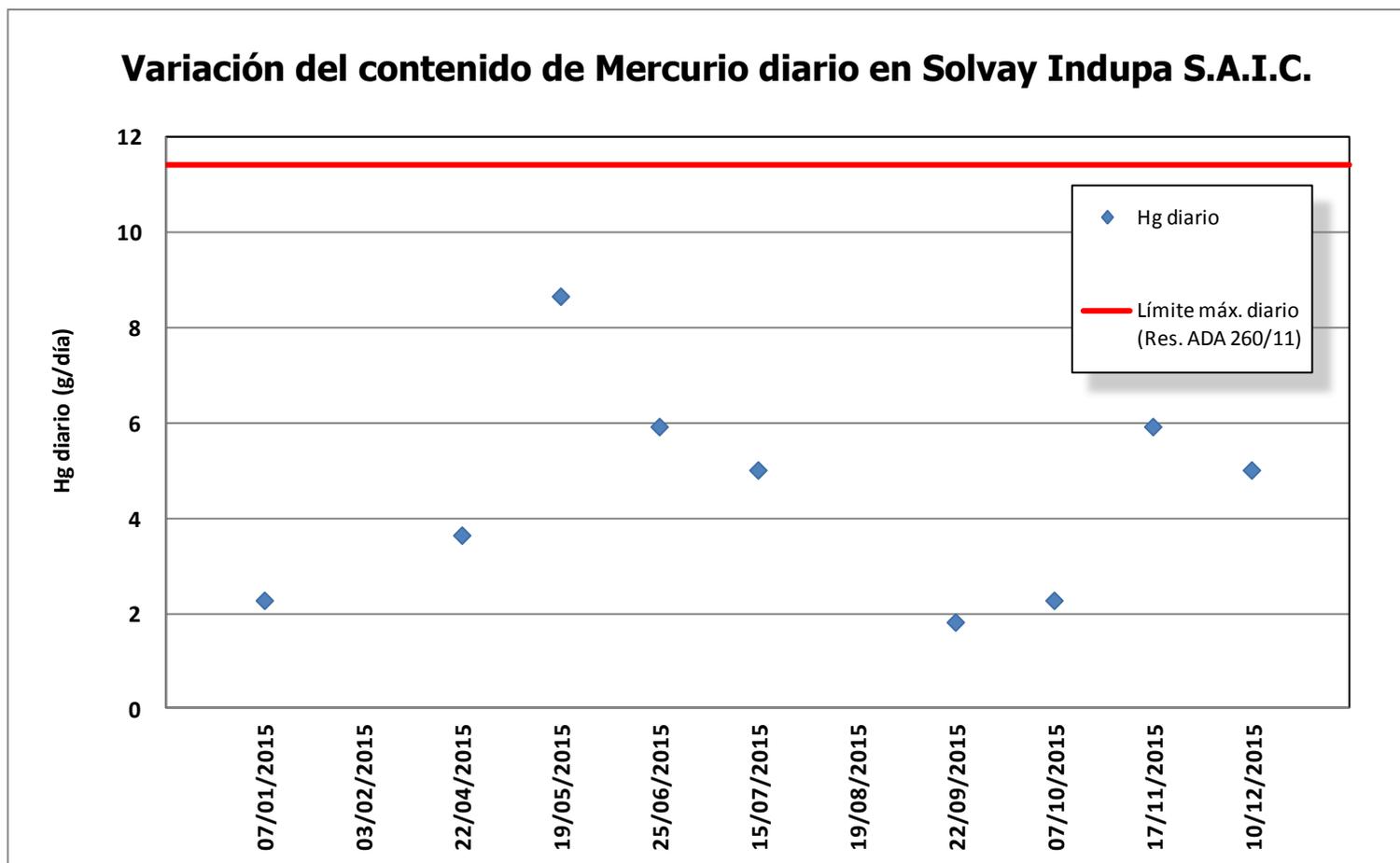


Gráfico 2, variación del contenido de Mercurio diario en Solvay Indupa S.A.I.C. del período 2015.





**Tabla 3, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Compañía Mega S.A. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Nitróg. total (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|----------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|--------------|---------------|
| 08/01/2015      | 1,7                        | 8,6      | 1,14                  | 30,6             | < 0,1            | < 0,1             | 18         | 12         |                      | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |                     |              |               |
| 03/02/2015      | 0,9                        | 9,1      | 2,65                  | 30,3             | < 0,1            | < 0,1             | 57         | < 5        |                      | < 0,01         | 0,12           | < 0,01              | 0,01            | < 0,10          |            |             |                     |              |               |
| 03/03/2015      | 0,8                        | 7,7      | 0,97                  | 30,2             | < 0,1            | < 0,1             | 10         | < 5        |                      | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |              |               |
| 23/04/2015      | 30,0                       | 8,1      | 1,37                  | 23,1             | < 0,1            | 0,6               | 33         | 14         | 13,80                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,4        |             |                     | < 0,01       | < 0,005       |
| 22/07/2015      | 10,0                       | 8,1      | 1,22                  | 23,7             | < 0,1            | < 0,1             | 21         | 10         | 4,70                 | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |                     | < 0,01       | < 0,005       |
| 25/08/2015      | 38,0                       | 8,5      | 1,20                  | 22,5             | < 0,1            | < 0,1             | 26         | 7          | 10,10                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,62                |              |               |
| 02/09/2015      | 40,5                       | 8,0      | 1,29                  | 25,3             | < 0,1            | < 0,1             | 8          | < 5        | 1,90                 | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | < 0,010     | 0,1                 |              | < 0,005       |
| 14/10/2015      | 2,6                        | 8,1      | 1,14                  | 24,9             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 14         | 15,60                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,11                |              |               |
| 03/11/2015      | 2,6                        | 8,3      | 1,12                  | 34,5             | < 0,1            | < 0,1             | 8          | < 5        |                      | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,04                | < 0,01       | < 0,005       |
| 28/12/2015      | 37,0                       | 8,4      | 1,14                  | 33,7             | < 0,1            | < 0,1             | 8          | 5          | 14,80                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,03                |              |               |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤35                  | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,1         | ≤0,1          |

NE: No establecido.



**Tabla 4, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Profertil S.A. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Nitróg. Amoniacal (mg/l) | Nitróg. total (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Cobre (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|--------------------------|----------------------|------------|-------------|--------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 19/01/2015      | 635,0                      | 8,6      | 2,76                  | 29,5             | < 0,1            | < 0,1             | 37         | 22         | 4,75                     |                      | 0,7        |             | 0,09         |                     |                    |              |               |
| 11/02/2015      | 706,0                      | 9,1      | 1,82                  | 22,6             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 13         | 5,90                     |                      |            | 0,07        | 0,04         |                     |                    |              |               |
| 18/03/2015      | 471,0                      | 9,2      | 2,49                  | 31,1             | < 0,1            | < 0,1             | 46         | 22         | 2,35                     | 7,60                 |            |             | 0,11         |                     |                    |              |               |
| 29/04/2015      | 725,0                      | 9,1      | 1,52                  | 24,0             | < 0,1            | < 0,1             | 30         | 11         | 2,75                     | 9,60                 | 0,2        |             | 0,25         |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 20/05/2015      | 572,0                      | 8,1      | 1,52                  | 21,8             | < 0,1            | < 0,1             | 37         | 27         | 2,55                     | 2,90                 | < 0,1      | 0,05        | 0,05         |                     |                    | < 0,01       | 0,02          |
| 03/06/2015      | 572,0                      | 7,9      | 1,11                  | 22,1             | < 0,1            | 0,1               | 35         | 6          | 3,30                     | 6,50                 | 0,2        | 0,09        | 0,18         | 0,52                |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 22/07/2015      | 147,0                      | 8,5      | 0,71                  | 10,0             | < 0,1            | < 0,1             | 9          | 5          | 0,40                     | 1,30                 | < 0,1      |             |              |                     | 0,01               | < 0,01       | < 0,005       |
| 11/08/2015      | 500,0                      | 9,0      | 2,33                  | 21,8             | < 0,1            | < 0,1             | 38         | 19         | 13,00                    | 18,30                |            |             | 0,09         | 1,12                | 0,02               |              |               |
| 22/09/2015      | 375,0                      | 9,0      | 1,90                  | 17,4             | < 0,1            | 0,1               | 29         | 13         | 4,60                     | 5,20                 | < 0,1      |             | 0,008        | 1,2                 | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| 14/10/2015      | 333,0                      | 8,6      | 1,60                  | 16,7             | < 0,1            | < 0,1             | 24         | 16         | 2,70                     | 4,60                 |            |             | 0,07         | 0,07                | 0,02               |              |               |
| 24/11/2015      | 528,0                      | 8,2      | 3,00                  | 27,1             | < 0,1            | < 0,1             | 39         | 12         | 4,20                     | 6,10                 | < 0,1      |             | 0,07         | 0,1                 | 0,01               | < 0,01       | < 0,005       |
| 21/12/2015      | 208,9                      | 8,5      | 3,13                  | 29,2             | < 0,1            | < 0,1             | 48         | 13         | 6,25                     | 7,60                 |            |             | 0,11         | 0,02                | 0,03               |              |               |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤25                      | ≤35                  | ≤30        | ≤2,0        | ≤1,0         | ≤2,0                | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

NE: No establecido.



**Tabla 5, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Cargill S.A.C.I. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | Nitróg. Amoniacal (mg/l) | Nitróg. total (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------|
| 19/01/2015      | 50,9                       | 8,1      | 3,47                  | 24,9             | < 0,1            | < 0,1             | 176        | 32         | 0,06            | 2,03                     |                      | 0,054                  |               |
| 11/02/2015      | 46,0                       | 7,8      | 3,00                  | 23,0             | < 0,1            | 0,1               | 239        | 81         |                 | 7,25                     |                      | 0,021                  |               |
| 18/03/2015      | 15,6                       | 7,8      | 1,56                  | 29,3             | < 0,1            | < 0,1             | 44         | 26         |                 | 17,50                    |                      | 0,042                  |               |
| 23/04/2015      | 58,0                       | 7,8      | 5,52                  | 20,4             | < 0,1            | < 0,1             | 182        | 38         |                 | 2,65                     | 16,60                |                        | < 0,005       |
| 22/07/2015      | 90,0                       | 7,5      | 9,40                  | 15,7             | < 0,1            | 0,5               | 206        | 34         |                 | 3,00                     | 26,20                | 0,033                  | < 0,005       |
| 11/08/2015      | 30,0                       | 7,5      | 20,80                 | 17,6             | < 0,1            | 4,5               | 230        | 42         |                 | 4,80                     | 12,70                | 0,014                  | < 0,005       |
| 22/09/2015      | 15,0                       | 8,5      | 2,21                  | 23,3             | < 0,1            | 2,0               | 180        | 78         |                 | 3,85                     | 15,60                | 0,050                  |               |
| 07/10/2015      | 98,0                       | 7,7      | 16,20                 | 21,2             | 0,8              | 2,5               | 245        | 65         |                 | 3,44                     | 12,50                | < 0,003                | < 0,005       |
| 24/11/2015      | 48,0                       | 8,0      | 1,45                  | 25,3             | < 0,1            | < 0,1             | 126        | 49         |                 | 3,00                     | 4,60                 | 0,033                  |               |
| 21/12/2015      | 99,0                       | 7,6      | 16,60                 | 23,4             | 0,4              | 1,4               | 150        | 18         |                 | 10,65                    | 12,10                | 0,071                  |               |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤1,0            | ≤25                      | ≤35                  | ≤0,5                   | ≤0,1          |

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas.  
NE: No establecido.



**Tabla 6, Detalle de las inspecciones de monitoreo en PBB-Polisur S.A. (Plantas LHC-I y LDPE) del período 2015.**

| FECHA                         | Caudal (m <sup>3</sup> /h)                       | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-------------------------------|--|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>PBB -- Polisur (LHC-I)</b> |  |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 21/01/2015                    | 18,9   | 8,3      | 2,29                  | 24,9             | < 0,1            | < 0,1             | 74         |            | 0,09            | 0,021                  | < 0,01         | 0,19           | < 0,01              | 0,15            | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 26/02/2015                    | 124,0  | 7,8      | 2,72                  | 24,9             | < 0,1            | < 0,1             | 104        | 21         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                    | 6,7  | 8,5      | 3,62                  | 30,0             | < 0,1            | < 0,1             | 126        | 18         |                 | 0,042                  | < 0,01         | 0,01           | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 14/04/2015                    | 75,0   | 7,7      | 4,54                  | 25,5             | < 0,1            | < 0,1             | 91         | 24         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 2,2        |             |                     |                    |              |               |
| 26/05/2015                    | 38,3   | 8,8      | 2,90                  | 20,3             | < 0,1            | < 0,1             | 102        | 21         |                 | 0,010                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,3        | 0,06        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 17/06/2015                    | 35,0   | 8,2      | 5,04                  | 20,7             | < 0,1            | < 0,1             | 34         | 9          |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            | 0,12        |                     |                    |              |               |
| 15/07/2015                    | 37,0   | 8,3      | 3,16                  | 17,5             | < 0,1            | < 0,1             | 63         | 11         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     | 0,03               |              |               |
| 19/08/2015                    | 34,8   | 9,0      | 9,10                  | 16,8             | < 0,1            | < 0,1             | 72         | 45         |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             | 0,19                | 0,03               |              |               |
| 15/09/2015                    | 43,8   | 7,2      | 4,56                  | 18,2             | < 0,1            | < 0,1             | 139        | 31         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,0        |             | 0,5                 | < 0,01             | < 0,01       | < 0,005       |
| 22/10/2015                    | 35,0   | 8,4      | 3,59                  | 18,4             | < 0,1            | < 0,1             | 121        | 20         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,06                |                    |              |               |
| 10/11/2015                    | 34,8   | 8,4      | 3,26                  | 22,2             | < 0,1            | 2,0               | 173        | 42         |                 | 0,053                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,15                | 0,04               |              |               |
| 10/12/2015                    | 34,8   | 8,1      | 2,18                  | 21,9             | 0,3              | 0,4               | 92         | 8          |                 | 0,028                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,12                | 0,01               |              |               |
| <b>PBB -- Polisur (LDPE)</b>  |  |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 21/01/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 13/05/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/06/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 25/06/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 15/07/2015                    | 0,7  | 8,2      | 1,81                  | 17,2             | < 0,1            | < 0,1             | 82         | 42         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,07        |                     | 0,04               | < 0,01       | < 0,005       |
| 15/09/2015                    | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 10/11/2015                    | 101,5  | 8,5      | 1,16                  | 20,0             | < 0,1            | 0,9               | 131        | 15         |                 | 0,015                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,7        |             | 0,15                | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| Res. 336/03 ADA               | NE   | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤1,0            | ≤0,5                   | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

Las casillas en sombreado detallan las desviaciones detectadas.

NE: No establecido.



**Tabla 7, Detalle de las inspecciones de monitoreo en PBB-Polisur S.A. (Plantas LHC-II y EPE) del período 2015.**

| FECHA                          | Caudal (m <sup>3</sup> /h)                       | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|--------------------------------|--|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>PBB -- Polisur (LHC-II)</b> |  |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 21/01/2015                     | 34,8   | 8,3      | 2,60                  | 22,2             | < 0,1            | < 0,1             | 134        | 12         | 0,12            | 0,025                  | 0,02           | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 26/02/2015                     | 7,0  | 9,4      | 3,64                  | 22,1             | < 0,1            | < 0,1             | 158        | 33         |                 |                        | 0,20           | 0,05           | 0,03                | 0,03            | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                     | 6,7  | 9,1      | 2,41                  | 27,4             | < 0,1            | < 0,1             | 133        | 37         |                 | 0,063                  | 0,02           | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 14/04/2015                     | 12,0   | 7,9      | 2,41                  | 17,8             | < 0,1            | < 0,1             | 216        | 13         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,2        |             |                     |                    |              |               |
| 26/05/2015                     | 74,9   | 8,5      | 1,91                  | 18,9             | < 0,1            | < 0,1             | 81         | 18         |                 | 0,008                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,05        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 17/06/2015                     | 54,0   | 8,3      | 2,46                  | 16,8             | < 0,1            | < 0,1             | 84         | 19         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            | 0,18        |                     |                    |              |               |
| 15/07/2015                     | 111,0  | 8,0      | 2,83                  | 18,0             | < 0,1            | < 0,1             | 54         | 11         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     | 0,05               |              |               |
| 19/08/2015                     | 6,7  | 8,6      | 2,56                  | 14,6             | < 0,1            | < 0,1             | 99         | 33         |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             | 0,45                | 0,02               |              |               |
| 15/09/2015                     | 6,7  | 7,8      | 3,13                  | 15,5             | < 0,1            | < 0,1             | 94         | 19         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,68                | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| 22/10/2015                     | 86,0   | 8,5      | 3,16                  | 16,9             | < 0,1            | < 0,1             | 87         | 11         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,05                |                    |              |               |
| 10/11/2015                     | 43,8   | 8,6      | 3,27                  | 20,0             | < 0,1            | < 0,1             | 135        | 39         |                 | 0,062                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,05                | 0,03               | < 0,01       | < 0,005       |
| 10/12/2015                     | 234,0  | 8,2      | 2,62                  | 21,2             | < 0,1            | 0,2               | 106        | 8          |                 | 0,041                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,08                | < 0,01             |              |               |
| <b>PBB -- Polisur (EPE)</b>    |  |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 21/01/2015                     | 2,6  | 8,7      | 3,12                  | 21,2             | < 0,1            | < 0,1             | 140        | 13         | 0,11            | 0,015                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                     | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 13/05/2015                     | 0,8  | 7,9      | 2,21                  | 17,9             | < 0,1            | < 0,1             | 87         | 41         |                 | 0,030                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,5         |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 17/06/2015                     | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 25/06/2015                     | 5,0  | 9,0      | 2,20                  | 14,8             | < 0,1            | < 0,1             | 93         | 40         |                 | 0,006                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,04        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 15/07/2015                     | 4,5  | 8,2      | 2,03                  | 9,4              | < 0,1            | < 0,1             | 122        | 49         |                 | 0,022                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,03        |                     | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| 15/09/2015                     | Sin descarga de efluente al momento del muestreo |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 10/11/2015                     | 52,0   | 8,5      | 1,89                  | 23,6             | < 0,1            | < 0,1             | 69         | 15         |                 | 0,005                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,21                | 0,03               | < 0,01       | < 0,005       |
| Res. 336/03 ADA                | NE   | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤1,0            | ≤0,5                   | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

NE: No establecido.



**Tabla 8, Detalle de las inspecciones de monitoreo en PBB-Polisur S.A. (Plantas HDPE y LLDPE) del período 2015.**

| FECHA                                   | Caudal (m3/h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cromo (hex) (mg/l) | Plomo (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|---|---------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|--------------------|--------------|---------------|
| <b>PBB -- Polisur (HDPE)</b>            |               |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 21/01/2015                              | 0,8           | 7,3      | 1,69                  | 22,0             | < 0,1            | < 0,1             | 190        | 25         | 0,08            | 0,013                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                              | 12,4          | 8,1      | 1,01                  | 24,1             | < 0,1            | < 0,1             | 25         | 6          |                 | 0,006                  | < 0,01         | 0,01           | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             |                     |                    |              |               |
| 22/04/2015                              | 0,3           | 7,9      | 1,93                  | 15,2             | < 0,1            | < 0,1             | 180        | 48         |                 | 0,012                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 0,9        |             |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 19/05/2015                              | 4,5           | 8,6      | 1,78                  | 22,6             | < 0,1            | < 0,1             | 75         | 48         |                 | 0,005                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 1,4        | 0,02        |                     |                    | < 0,01       | < 0,005       |
| 25/06/2015                              | 0,8           | 6,8      | 1,91                  | 13,8             | < 0,1            | < 0,1             | 133        | 42         |                 | 0,010                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,04        |                     |                    | 0,01         | < 0,005       |
| 15/07/2015                              | 0,8           | 7,5      | 1,69                  | 11,7             | < 0,1            | < 0,1             | 114        | 40         |                 | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,1         |                     | < 0,01             | < 0,01       | < 0,005       |
| 19/08/2015                              | 9,0           | 8,8      | 1,45                  | 14,1             | < 0,1            | < 0,1             | 37         | 8          |                 | 0,014                  |                |                |                     |                 |                 |            |             | 0,25                | 0,02               |              |               |
| 15/09/2015                              | 9,0           | 8,7      | 2,05                  | 16,4             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 13         |                 | 0,006                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,27                | 0,03               | < 0,01       | < 0,005       |
| 22/10/2015                              | 3,0           | 9,2      | 3,28                  | 13,8             | < 0,1            | < 0,1             | 79         | 10         |                 |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,34                |                    |              |               |
| 10/11/2015                              | 9,0           | 8,3      | 3,22                  | 19,9             | < 0,1            | < 0,1             | 69         | 6          |                 | 0,020                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,02                | 0,02               | < 0,01       | < 0,005       |
| <b>PBB -- Polisur (LLDPE – Barcaza)</b> |               |          |                       |                  |                  |                   |            |            |                 |                        |                |                |                     |                 |                 |            |             |                     |                    |              |               |
| 17/03/2015                              |               | 7,6      | 4,52                  | 24,1             | < 0,1            | < 0,1             | 137        | 32         |                 | 0,030                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 4,5        |             |                     |                    |              |               |
| Res. 336/03 ADA                         | NE            | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤1,0            | ≤0,5                   | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,2               | ≤0,1         | ≤0,1          |

NE: No establecido.



**Tabla 9, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Air Liquide Argentina S.A. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------|---------------------|---------------|
| 21/01/2015      | 0,1                        | 8,8      | 1,77                  | 27,2             | < 0,1            | 0,1               | 32         |            |            |             |                     |               |
| 03/03/2015      | 0,1                        | 8,4      | 1,66                  | 29,2             | < 0,1            | < 0,1             | 22         | 13         |            |             |                     |               |
| 29/04/2015      | 0,1                        | 7,7      | 1,55                  | 26,5             | < 0,1            | < 0,1             | 27         | 15         | < 0,1      |             |                     | < 0,005       |
| 20/05/2015      | 0,1                        | 8,8      | 1,48                  | 29,5             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 13         | < 0,1      | 0,11        | 0,11                | < 0,005       |
| 03/06/2015      | 0,1                        | 8,5      | 1,18                  | 23,4             | < 0,1            | < 0,1             | < 5        | < 5        | < 0,1      | 0,13        |                     | < 0,005       |
| 08/07/2015      | 0,1                        | 8,5      | 2,10                  | 21,4             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 9          |            |             |                     |               |
| 11/08/2015      | 0,1                        | 8,5      | 1,98                  | 20,5             | < 0,1            | < 0,1             | 27         | 15         |            |             | 0,03                | < 0,005       |
| 02/09/2015      | 0,1                        | 8,4      | 12,63                 | 21,5             | < 0,1            | < 0,1             | 21         | 7          | < 0,1      |             | 0,09                | < 0,005       |
| 14/10/2015      | 0,1                        | 8,2      | 1,48                  | 23,5             | < 0,1            | < 0,1             | < 5        | < 5        |            |             | 0,05                |               |
| 03/11/2015      | 0,1                        | 8,5      | 1,47                  | 26,1             | < 0,1            | < 0,1             | 22         | < 5        | < 0,1      | 0,05        | 0,02                | < 0,005       |
| 28/12/2015      | 0,3                        | 8,2      | 2,29                  | 34,0             | < 0,1            | 0,1               | 37         | 15         |            |             | < 0,02              |               |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 7,0-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤5,0              | ≤700       | ≤200       | ≤30        | ≤5,0        | ≤10                 | ≤0,5          |

NE: No establecido.

**Tabla 10, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Central Piedrabuena S.A. del período 2015.**

| FECHA           | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Cadmio (mg/l) | Niquel (mg/l) |
|-----------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------|---------------|
| 08/01/2015      | 8,3      | 23,50                 | 28,7             | < 0,1            | < 0,1             |            |            | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | 3,1        |             |               |               |
| 08/07/2015      | 8,3      | 10,30                 | 20,2             | < 0,1            | < 0,1             | 25         | 7          | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,14        | < 0,005       | < 0,01        |
| 22/10/2015      | 7,9      | 69,50                 | 24,6             |                  |                   |            |            |                |                     |                 |                 |            |             |               |               |
| 22/10/2015      | 7,8      | 22,30                 | 21,5             | < 0,1            | < 0,1             |            |            | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | < 0,005       | < 0,01        |
| Res. 336/03 ADA | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤0,1          | ≤2,0          |

NE: No establecido.



**Tabla 11, Detalle de las inspecciones de monitoreo en Transportadora de Gas del Sur S.A. (Cerri) del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sust. fenólicas (mg/l) | Benceno (mg/l) | Tolueno (mg/l) | Etil benceno (mg/l) | p-xileno (mg/l) | o-xileno (mg/l) | HTP (mg/l) | Zinc (mg/l) | Hierro (sol) (mg/l) | Cadmio (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|---------------------|---------------|
| 07/01/2015      | 12,4                       | 8,5      | 14,50                 | 28,7             | < 0,1            | < 0,1             | 18         | 6          | 0,024                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |                     |               |
| 26/02/2015      | 37,0                       | 8,6      | 11,60                 | 26,8             | < 0,1            | < 0,1             | 31         | 14         |                        | < 0,01         | 0,04           | < 0,01              | 0,04            | < 0,01          |            |             |                     |               |
| 26/03/2015      | 16,0                       | 8,3      | 9,32                  | 21,4             | < 0,1            | < 0,1             | 30         | 11         |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |                     |               |
| 14/04/2015      | 4,5                        | 8,2      | 12,60                 | 29,0             | < 0,1            | < 0,1             | 25         | 13         |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             |                     |               |
| 28/05/2015      | 1,2                        | 8,4      | 11,10                 | 24,5             | < 0,1            | < 0,1             | 30         | 9          | 0,016                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,04        |                     | < 0,005       |
| 01/07/2015      | 32,0                       | 8,2      | 11,60                 | 24,3             | < 0,1            | < 0,1             | 19         | 13         | 0,005                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      | 0,03        |                     | < 0,005       |
| 26/08/2015      | 40,0                       | 8,2      | 15,40                 | 26,2             | < 0,1            | < 0,1             | 8          | 6          | < 0,003                | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,03                |               |
| 29/09/2015      | 25,4                       | 8,2      | 14,60                 | 26,3             | < 0,1            | < 0,1             | 34         | 9          | 0,084                  |                |                |                     |                 |                 | < 0,1      |             | 0,08                | < 0,005       |
| 28/10/2015      | 16,1                       | 8,4      | 14,00                 | 28,4             | < 0,1            | < 0,1             | 53         | 15         | 0,016                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,09                |               |
| 12/11/2015      | 16,1                       | 8,1      | 8,94                  | 28,6             | < 0,1            | < 0,1             | 7          | < 5        | 0,007                  | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          | < 0,1      |             | 0,09                | < 0,005       |
| 16/12/2015      | 25,0                       | 8,0      | 15,00                 | 29,1             | < 0,1            | < 0,1             | 28         | 8          |                        | < 0,01         | < 0,01         | < 0,01              | < 0,01          | < 0,01          |            |             | 0,04                |               |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 6,5-10   | NE                    | ≤45              | Ausente          | ≤1,0              | ≤250       | ≤50        | ≤0,5                   | NE             | NE             | NE                  | NE              | NE              | ≤30        | ≤2,0        | ≤2,0                | ≤0,1          |

NE: No establecido.



**Tabla 12, Detalle de la inspección de monitoreo en Biobahía S.A. del período 2015.**

| FECHA           | Caudal (m <sup>3</sup> /h) | pH (upH) | Conductividad (ms/cm) | Temperatura (°C) | Turbidez (NTU) | SS 10 Min (ml/l) | SS 2 Horas (ml/l) | DQO (mg/l) | DBO (mg/l) | Sulfuros (mg/l) |
|-----------------|----------------------------|----------|-----------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|
| 13/01/2015      | ---                        | 8,3      | 8,46                  | 27,8             | 4              | < 0,1            | < 0,1             | 16         | 11         | < 0,01          |
| Res. 336/03 ADA | NE                         | 7,0-10   | NE                    | ≤45              | NE             | Ausente          | ≤5,0              | ≤700       | ≤200       | ≤2,0            |

NE: No establecido.

**Tabla 13, Resultados de análisis de coliformes fecales del año 2015  
(Realizados en el Laboratorio de la Autoridad del Agua).**

| Empresa                    | FECHA             | Coliformes Fecales<br>(NMP/100 ml) | Observación      |
|----------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|
| Air Liquide Argentina S.A. | 03/03/2015        | 20                                 |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 20/05/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 03/06/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 11/08/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 02/09/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 14/10/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 03/11/2015        | Ausente                            |                  |
| Air Liquide Argentina S.A. | 28/12/2015        | Ausente                            |                  |
| Biobahía S.A.              | 13/01/2015        | Ausente                            |                  |
| <b>Cargill S.A.C.I.</b>    | <b>11/02/2015</b> | <b>18000</b>                       | <b>Objetable</b> |
| Cargill S.A.C.I.           | 18/03/2015        | 1200                               |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 22/07/2015        | 10                                 |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 11/08/2015        | 220                                |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 22/09/2015        | 300                                |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 07/10/2015        | 1800                               |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 24/11/2015        | 400                                |                  |
| Cargill S.A.C.I.           | 21/12/2015        | 1800                               |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 03/03/2015        | Ausente                            |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 03/03/2015        | Ausente                            |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 22/07/2015        | Ausente                            |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 25/08/2015        | Ausente                            |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 02/09/2015        | 100                                |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 14/10/2015        | 100                                |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 03/11/2015        | Ausente                            |                  |
| Compañía MEGA S.A.         | 28/12/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(EPE)      | 13/05/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(EPE)      | 15/07/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 17/03/2015        | 80                                 |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 22/04/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 19/05/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 25/06/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 15/07/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 19/08/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(HDPE)     | 10/11/2015        | 40                                 |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LDPE)     | 15/07/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 17/03/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 14/04/2015        | 100                                |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 26/05/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 15/07/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 19/08/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 15/09/2015        | Ausente                            |                  |
| PBB-POLISUR S.A.(LHC-I)    | 10/11/2015        | Ausente                            |                  |



**Resultados de análisis de coliformes fecales del año 2015, continuación**  
**(Realizados en el Laboratorio de la Autoridad del Agua).**

| <b>Empresa</b>                  | <b>FECHA</b> | <b>Coliformes Fecales<br/>(NMP/100 ml)</b> | <b>Observación</b> |
|---------------------------------|--------------|--|--------------------|
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 17/03/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 14/04/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 26/05/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 15/07/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 19/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LHC-II)</b> | 10/11/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>PBB-POLISUR S.A.(LLDPE)</b>  | 17/03/2015   | 1900                                       |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 07/01/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 13/05/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 02/07/2015   | 800  |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 26/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 29/09/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 28/10/2015   | 100  |                    |
| <b>Petrobras Argentina S.A.</b> | 16/12/2015   | 100  |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 19/01/2015   | 1900                                       |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 11/02/2015   | 700  |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 18/03/2015   | 100  |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 20/05/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 03/06/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 22/07/2015   | 5  |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 11/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 22/09/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 14/10/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Profertil S.A.</b>           | 24/11/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 07/01/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 03/02/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 22/04/2015   | 200  |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 19/05/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 15/07/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 19/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 22/09/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>Solvay Indupa S.A.I.C.</b>   | 07/10/2015   | 80   |                    |
| <b>Central Piedrabuena S.A.</b> | 26/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 07/01/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 14/04/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 28/05/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 02/07/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 26/08/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 29/09/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 28/10/2015   | Ausente                                    |                    |
| <b>TGS S.A. (Cerri)</b>         | 16/12/2015   | Ausente                                    |                    |

(Máximo Resol. 336/03 ADA: 2000 NMP/100 ml)

## II. Monitoreo del Canal Colector del Polo Petroquímico

Gráfico 3, Variación de la concentración de Mercurio en el Canal Colector.

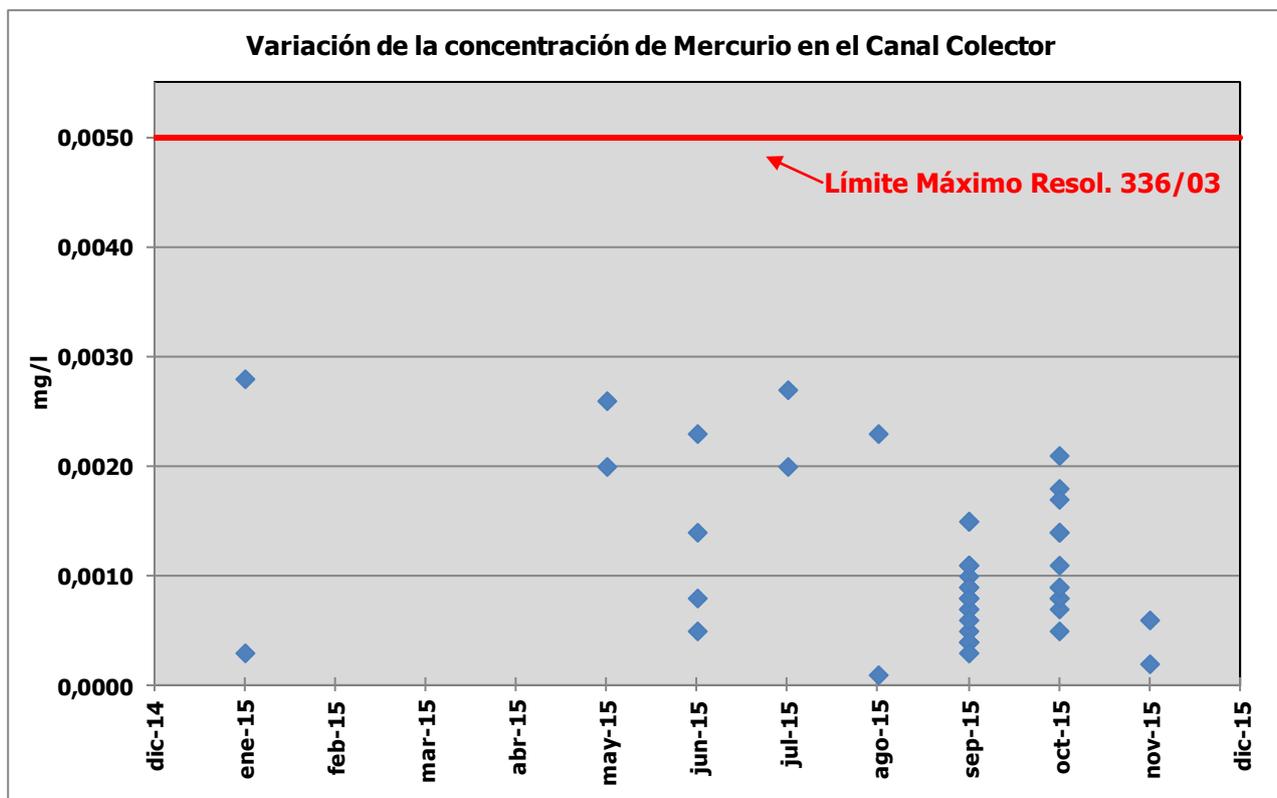


Tabla 14, Análisis de Metales en Barros del Canal Colector.

| Analito         | Resultado 13/05/2015 | Resultado 23/06/2015 | Método Analítico          | Límite de detección | Valores de referencia Decreto 831/92 - AnexoVI (Ley 24051/92) |
|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|---|
| Cadmio (mg/l)   | 0,020                | 0,020                | EPA SW 846 M 3010A M 7130 | 0,005               | 0,5   |
| Plomo (mg/l)    | < 0,01               | < 0,01               | EPA SW 846 M 3010 AM 7420 | 0,01                | 1,0   |
| Mercurio (mg/l) | 0,0003               | 0,0027               | EPA SW 846 M 7470A        | 0,0001              | 0,1   |
| Zinc (mg/l)     | 0,70                 | 2,03                 | EPA SW 846 M 3110A M 7950 | 0,02                | 500   |
| Cromo (mg/l)    | 0,02                 | 0,01                 | EPA SW 846 M 3010A M 7190 | 0,01                | 5,0   |
| Cobre (mg/l)    | 0,010                | 0,13                 | EPA SW 846 M 3010A M 7210 | 0,006               | 100   |
| Níquel (mg/l)   | < 0,01               | 0,05                 | EPA SW 846 M 3010 AM 7520 | 0,01                | 1,34  |
| Hierro (mg/l)   | 20                   | 17                   | EPA SW 846 M 3010A M 7380 | 1                   | -   |