



**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Aguas Subterráneas

**Objetivos del Subprograma:** Mapeo, Monitoreo y Vigilancia de aguas subterráneas del área de jurisdicción del CTE

**Período:** Enero a diciembre 2019

## Resumen del Plan de Trabajo

El plan de trabajo contempla el monitoreo de los pozos someros que el CTE excavó en un cordón periférico externo al área industrial, y el monitoreo de los pozos localizados dentro de los predios de las Plantas industriales alcanzadas por la Ley 12530, con el objetivo de fiscalizar el recurso hídrico subterráneo de acuerdo a los planes de monitoreo indicados para cada Planta industrial en las respectivas Resoluciones y/o Disposiciones de Renovación de **Certificado de Aptitud Ambiental (CAA)**, emitidas por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, OPDS.

El objetivo es llevar a cabo un monitoreo del agua subterránea para detectar la presencia de contaminantes en la napa freática y estudiar sus variaciones dentro del acuífero costero del área industrial de Ingeniero White. Para ello se planificó el monitoreo de 10 pozos externos y de 20 pozos internos de Plantas (correspondientes a 6 empresas). Esta evaluación sirve de herramienta para poder detectar variaciones en el tiempo de sustancias contaminantes y, en caso de ser necesario, emitir una alerta temprana y/o requerir acciones de remediación.

<b>Tareas</b>	
1. Toma de Muestras.....	3
2. Realización de Análisis .....	6
3. Alimentación de la Base de Datos.....	7
4. Informe de Resultados.....	8
5. Conclusiones.....	14
ANEXO .....	15

## 1. Toma de Muestras

En esta sección se detallan las condiciones de muestreo tanto para los pozos externos a las Plantas industriales como para los pozos internos a cada empresa. En ambos casos, la metodología de muestreo aplicada fue la recomendada en el Handbook of Groundwater, Volume II, Methodology, Chapter 2º, Groundwater Sampling, publicado por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU (EPA/625/6-90/016b).

### 1.1. Pozos Externos hechos por el CTE

Con el objetivo de llevar a cabo una evaluación acerca de la presencia de contaminantes en la napa freática desde el año 2003 se vienen realizando muestreos de agua subterránea en perforaciones hechas por el CTE. Originalmente dichos pozos fueron perforados manualmente con una pala hélix y entubados con cañería de PVC, sin embargo se fue observando que con el paso de los años, algunos se iban deteriorando o incluso desaparecían. Debido a esta situación, en la auditoría del PIM 2009, profesionales de la cátedra de Hidrogeología de la UNS recomendaron para esos casos la realización de nuevos pozos cada año, para evitar posibles contaminaciones externas y para que la evaluación sea más representativa del estado de la napa freática al momento del muestreo.

A partir del año 2010, y en la actualidad continúa siendo así, cada año, previo al muestreo se evalúa el estado del encamisado y si el pozo se encuentra con tapa o no, en caso de no encontrarse en condiciones se procede a realizar una nueva perforación, con una pala hélix, en inmediaciones de la ubicación original del pozo (las ubicaciones de todos los pozos se encuentran georeferenciadas).

Durante el año 2019 se realizaron muestreos de los pozos externos en 3 oportunidades: el 7 de noviembre, el 17 y el 19 de diciembre.

- El día 7 de noviembre se realizó la toma de muestras de los pozos pertenecientes a Profertil S.A. ubicados en la costa, a metros del mar, Profertil P6 y Profertil P10, cuyo objetivo de monitoreo es controlar aguas debajo no sólo de Profertil S.A. sino del resto de las plantas de esa zona (ver en los PIM 2015 y 2017 – Subprograma Aguas Subterráneas – el uso de pozos internos de la Refinería Bahía Blanca S.A.U. y Profertil S.A., respectivamente, como pozos externos).
- El día 17 de diciembre se realizó la toma de muestras del pozo J', ubicado en el extremo sudoeste (SO) del predio de la Refinería Bahía Blanca S.A.U. Este muestreo se realizó junto al muestreo realizado en los pozos internos de la Planta (la denominación interna del pozo es 700-3 – ver en el PIM 2015 el detalle del uso del pozo en reemplazo del pozo externo J).

- El 19 de diciembre se relevaron los pozos E-0, 9, 12, 13, 14, 15, 16 y 18. En todos se pudo observar que se encontraban en buenas condiciones el encamizado y si bien los pozos 14, 15 y E-0 tenían tapa, esta se encontraba en mal estado por lo que se procedió a su recambio. La única observación respecto de estos pozos es que en el pozo 18 sólo se pudo tomar un volumen de muestra de 250 ml ya que después se extraía únicamente barro.

En la Figura 1 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 16), se muestra la ubicación de los pozos de monitoreo externos a los predios industriales utilizados durante el 2019.

## **1.2. Pozos Internos de Plantas**

Como todos los años, se realizaron inspecciones en pozos internos de las empresas, seleccionando aquellos que fueron fijados por Resoluciones y/o Disposiciones del OPDS (Certificado de Aptitud Ambiental – CAA). En algunos casos dichos pozos se encuentran ubicados en zonas donde existe o existió un pasivo ambiental. Los monitoreos se realizaron entre octubre y diciembre de 2019 en presencia de personal de cada empresa. Los resultados de los análisis son posteriormente comparados con los valores históricos que posee el CTE y con los resultados que la propia empresa declara al OPDS (según los programas de monitoreo anuales establecidos en sus CAA).

Durante el 2019 se realizaron muestreos en 21 pozos, que se detallan a continuación:

Pan American Energy LLC Sucursal Argentina<sup>1</sup>

- 2 pozos en el predio de la empresa.

Compañía Mega S.A.

- 2 pozos en el predio de la empresa.

PBB-Polisur S.R.L.

- 1 pozo en la planta HDPE.
- 2 pozos en la planta LHC-I
- 1 pozo en la planta LHC-II
- 1 pozo en la planta LDPE
- 1 pozo en la planta EPE

Profertil S.A.

- 4 pozos en el predio de la empresa.

---

<sup>1</sup> A partir de abril de 2018 la empresa Axion Energy Argentina S.R.L., cambió de razón por Pan American Energy LLC Sucursal Argentina



Refinería Bahía Blanca S.A.U.<sup>2</sup>

- 3 pozos en el área de Refinería.
- 1 pozos en el área de las piletas de tratamiento.
- 1 pozo en el área del landfarming.

Unipar Indupa S.A.I.C.

- 2 pozos en la planta de Cloro Soda.

En la Figura 2 y en la Figura 3 del Anexo – Aguas Subterráneas (páginas 17 y 18), se muestra la ubicación de los pozos internos de cada planta monitoreados en esta campaña.

---

<sup>2</sup> A partir del mes de abril de 2018 Pampa Energía S.A. cambió su razón social por Refinería Bahía Blanca S.A.U.

## **2. Realización de Análisis**

En los pozos externos a los predios de las Plantas industriales las determinaciones realizadas fueron las mismas que durante años anteriores: pH, conductividad, metales (cadmio, plomo, zinc, níquel, cobre y mercurio), hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y un perfil de hidrocarburos volátiles y clorados (entre ellos benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, 1,2 dicloroetano, etc).

Respecto a los pozos internos de Planta, se utilizaron como guía para el análisis, los protocolos solicitados por el OPDS para cada empresa, seleccionando en particular aquellos contaminantes críticos de cada Planta y pozo.

Las metodologías de los análisis efectuados en las muestras tomadas fueron las establecidas en los Métodos Normalizados de Análisis para Agua Potable y Aguas Residuales ("Standard Methods") publicado conjuntamente por APHA-AWWA-WPCF, y las metodologías establecidas en las normas ASTM D3871-03, EPA 8272 y EPA 7473.



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

Todos los datos obtenidos durante el año 2019 tanto de los pozos externos como internos fueron incorporados a las planillas de cálculo de bases de datos correspondientes (ver la edición del PIM 2015) donde se encuentran los datos históricos.

Estas bases de datos definitivas de análisis de pozos de monitoreo, se almacenan de manera protegida y en una ubicación segura en el servidor que maneja la red interna del CTE.

## 4. Informe de Resultados

### 4.1. Pozos Externos del CTE

En la Tabla 1 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 19), se presentan los resultados finales de los análisis realizados en los 11 pozos de monitoreo externos a las Plantas Industriales muestreados durante la campaña 2019. En total se realizaron 373 determinaciones analíticas, para la búsqueda de los parámetros de interés.

Al no existir legislación (local, provincial o nacional) con que contrastar los resultados obtenidos en los análisis, se adoptan como criterio de comparación y evaluación los valores de dos tablas de referencia de uso internacional. Estas tablas con niveles guía de referencia para aguas subterráneas corresponden a:

- *NOAA<sup>3</sup> Screening Quick Reference Tables*, recopilación de diferentes bibliografías realizada y adoptada por la NOAA con valores guía para máximos niveles de contaminantes (MCL-NOAA)
- *Soil Remediation Circular 2013* (lista holandesa), lista de valores de intervención para la realización y el control de remediaciones en suelo y aguas subterráneas de acuerdo al "*Soil Protection Act ('Wbb'; Stb, 2005a)*".

A continuación se presentan los valores de las tablas mencionadas.

#### Niveles Guía para Aguas Subterráneas – Inorgánicos.

Parámetros (mg/l)	Valores referencia NOAA	Soil Remediation Circular 2013 Valor de Intervención (lista holandesa)
<b>Cd</b>	0,005	0,006
<b>Ni</b>	0,02	0,075
<b>Pb</b>	0,015	0,075
<b>Zn</b>	5,0	0,8
<b>Hg</b>	0,002	0,0003
<b>Cu</b>	1,3	0,075

<sup>3</sup>National Oceanic and Atmospheric Administration

**Niveles Guía para Aguas Subterráneas – Orgánicos.**

	NOAA	Soil Remediation Circular 2013
Parámetros <sup>4</sup>	MCL	Valor de Intervención (lista holandesa)
1,1 Dicloroetileno (mg/l)	0,007	0,01
Cloruro de Metileno (mg/l)	0,005	10
1,2 Dicloroetileno (mg/l) (cis/trans)	0,07 / 0,10	0,02
1,1 Dicloroetano (mg/l)	NE	0,9
Cloroformo (mg/l)	0,2	0,4
1,1,1 Tricloroetano (mg/l)	0,2	0,3
1,2 Dicloroetano (mg/l)	0,005	0,4
Benceno (mg/l)	0,005	0,03
Tricloroetileno (mg/l)	0,005	0,5
Bromo Dicloro Propano (mg/l)	NE	NE
1,3 Dicloro 1 Propene cis (mg/l)	< 0,020	NE
Tolueno (mg/l)	1	1
1,3 Dicloro Propene trans (mg/l)	< 0,020	NE
1,1,2 Tricloroetano (mg/l)	0,005	0,13
Tetracloroetileno (mg/l)	0,005	0,04
Clorobenceno (mg/l)	0,1	< 0,180
Etilbenceno (mg/l)	0,7	0,15
p-Xileno (mg/l)	NE	< 0,070
o-Xileno (mg/l)	NE	< 0,070
1,1,2,2 Tetracloroetano (mg/l)	NE	NE
1,4 Diclorobenceno (mg/l)	0,075	< 0,050
1,3 Diclorobenceno (mg/l)	NE	< 0,050
1,2 Diclorobenceno (mg/l)	0,6	< 0,050

Los valores de estas tablas son adoptados para efectos comparativos y de vigilancia.

NE: no establecido

Los resultados de análisis realizados en los pozos externos de monitoreo se compararon con los datos históricos de la base de datos del CTE (desde el 2003 al 2018), dicha comparación se realiza contrastando los resultados obtenidos, por un lado con los históricos globales para el parámetro y por otro contra los rangos históricos en el pozo respectivo. A continuación se presentan los resultados más destacables de los monitoreos del año 2019:

- Los valores de pH de los pozos analizados oscilaron entre 7,2 y 8,2 upH, valores dentro del rango histórico de 6,7 a 9,0 upH.

<sup>4</sup> El límite de detección del método para todos los parámetros es 0,01 mg/l

- Con respecto a análisis de metales pesados:
  - Todos los análisis realizados de cadmio, níquel, cromo y mercurio fueron menores a los límites de detección de los métodos analíticos.
  - Los análisis de cobre, plomo y zinc donde se detectó la presencia del metal se encontraron dentro de los rangos históricos para cada respectivo metal.
  - Al comparar los resultados con las tablas de referencia, los pozos 9, 14 y 16 superaron los límites de referencia para plomo de la tabla de la NOAA y de la lista holandesa y los pozos 13 y 15 sólo los de la lista holandesa. El cobre sólo superó el valor de intervención de la lista holandesa en los pozos 9, 12, 13 y 16.
- Con respecto a los resultados del perfil de BTEX y clorados, sobre un total de 253 análisis se detectó la presencia, en muy bajas concentraciones, en 7 oportunidades. En el pozo 9 el benceno y el tetracloroetileno superaron el valor de referencia de la tabla de la NOAA. El tetracloroetileno también superó el valores de intervención la tabla holandesa. Los restantes compuestos estuvieron por debajo del límite de detección de la metodología analítica utilizada (límite de detección 0,01 mg/l).

**Nota:** para algunos parámetros de la tabla de orgánicos el límite de detección utilizado en la metodología analítica supera los valores adoptados en la tabla de niveles guía de referencia (ver tabla con los niveles guía). Las mismas limitaciones presentan tanto los laboratorios externos habilitados por OPDS como los laboratorios de universidades e instituciones de investigación locales donde se podrían derivar las muestras. Por otro lado como estos criterios son sólo de referencia consideramos que la metodología de análisis es apropiada ya que nos permite realizar una rutina de análisis a fin de evaluar si existieran variaciones temporales.

## **4.2. Pozos Internos de Planta**

### **4.2.1. Compañía Mega S.A.**

Los pozos monitoreados fueron los denominados F1 y F8. En ninguno de los dos pozos se detectó la presencia de HTP o de hidrocarburos del grupo de BTEX (límites de detección 0,01 mg/l). Tampoco se detectó la presencia de los metales plomo y níquel. Los resultados se encuentran dentro de los valores históricos de la base de datos y además son concordantes con los declarados por la empresa al OPDS. La copia del protocolo de informe con los resultados se muestra en la Figura 4 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 20).

### **4.2.2. Pan American Energy LLC**

Durante el año 2019 se realizó un muestreo de control de la napa freática a la empresa. Los resultados del monitoreo se muestran en la Figura 5 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 21). En ninguno de los pozos monitoreados (P3 y P5) se observó fase libre no acuosa. No se detectó la presencia de compuestos del grupo de BTEX ni HTP. Los resultados obtenidos concuerdan con los históricos de la empresa (tanto medidos por el CTE como declarados por la empresa).

### **4.2.3. PBB-Polisur S.R.L.**

Se realizó el monitoreo de 6 pozos internos. En ninguno se detectó la presencia de HTP o de compuestos orgánicos volátiles del grupo de BTEX y clorados. Esos valores coinciden con los resultados históricos de la empresa para esos pozos. Ver la copia del protocolo de informe en la Figura 6 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 22).

### **4.2.4. Profertil S.A.**

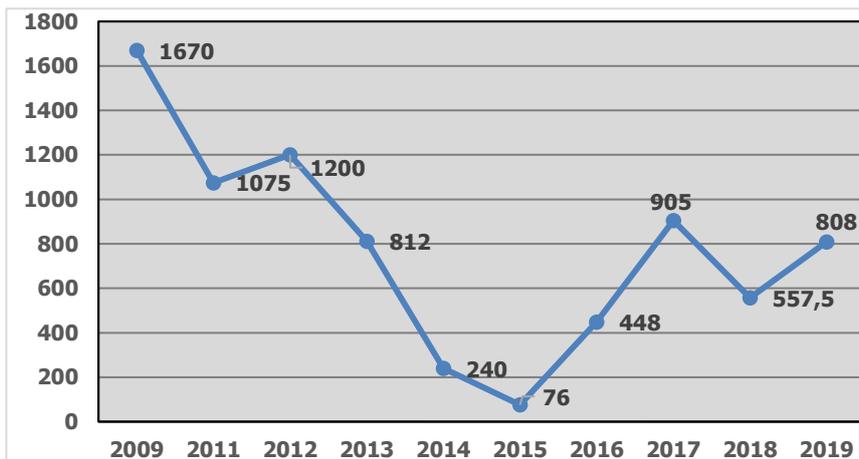
En la Figura 7 del Anexo – Aguas Subterráneas (páginas 23) se muestra el protocolo de informe de los pozos tomados en noviembre de 2019.

Los pozos que se controlan son 4, 5, 8 y 17. Para los pozos 5, 8 y 17, todos los resultados obtenidos por el CTE se encuentran dentro de los valores históricos (tanto de los obtenidos por el CTE como los declarados por la empresa al OPDS).

Al analizar particularmente los resultados obtenidos en los análisis sobre el pozo 4 (que es el pozo que se encuentra en la zona más afectada por este pasivo) puede verse un incremento con respecto al año 2018 pero se encuentra dentro de los valores históricos medidos (de hecho es muy cercano al promedio de las mediciones de los últimos 10 años de 779 mg/l).

### Análisis realizados por el CTE en el Pozo 4 de Profertil S.A.

Nitrógeno amoniacal	
Año	Resultado (mg/l)
2009	1670
2011	1075
2012	1200
2013	812
2014	240
2015	76
2016	448
2017	905
2018	557,5
2019	808



Por otro lado, al comparar este valor con los informados por la empresa al OPDS se puede ver, que si bien no se encuentra entre los valores más bajos reportados históricamente, si es cercano al mínimo medido por la empresa para el año 2019.

Esto puede evidenciar que aún no se alcanza un régimen estable en el proceso de remediación.

### Análisis presentados por la Empresa al OPDS del pozo 4 (2016 al 2019).

Parámetro	Fecha															
	03/03/2016	23/06/2016	19/08/2016	14/11/2016	15/11/2016	21/02/2017	16/06/2017	26/07/2017	23/03/2018	23/05/2018	22/08/2018	06/11/2018	13/03/2019	30/05/2019	09/08/2019	07/11/2019
<b>Nitrógeno amoniacal (mg/l)</b>	1820	602	445	805	940	454	625	330	1378	621	143	1250	950	1680	3950	700

#### 4.2.5. Refinería Bahía Blanca S.A.U.

Se realizó la inspección de 5 pozos en la empresa. Los resultados de los análisis pueden verse en la Figura 8 del Anexo – Aguas Subterráneas (página 24).

- En el pozo 780-1b continúa detectándose la presencia de fase libre no acuosa (desde el 2011 se detecta fase libre en este pozo, con excepción del año 2016).
- En el 810-1 no se detecta la presencia de hidrocarburos totales por cromatografía y sólo bajas concentraciones (0,03 y 0,02 mg/l respectivamente) de benceno y etilbenceno.
- En las restantes determinaciones en el pozo 810-1 y todas las determinaciones realizadas en el resto de los pozos no se detectaron ningún tipo de hidrocarburos de los analizados.

Los resultados son concordantes con los históricos y con los presentados por la empresa al OPDS.

La empresa continúa con las tareas de remediación (ver más detalles en el Subprograma Pasivos Ambientales).

#### **4.2.6. Unipar Indupa S.A.I.C.**

En octubre de 2019 se realizaron toma de muestra de los pozos PM7 y PM8 de la planta Cloro-Soda de Unipar Indupa S.A.I.C. para determinaciones de mercurio.

Los resultados se muestran en la Figura 9 del Anexo – Aguas Subterráneas (páginas 25).

- El resultado obtenido en el pozo PM7 se encuentra dentro de los históricos.
- Para el caso del pozo PM8 (ubicado en la zona más afectada por el pasivo de mercurio) el resultado fue superior al de los últimos años, sin embargo se encuentra dentro de los valores históricos del pozo. Nota: como se mencionó en otras ediciones del PIM dada la complejidad propia de la matriz, agua de perforación con alto contenido salino lo que se traduce en un grado elevado de interferencias, puede generar la aparición de algunas diferencias en los resultados de un muestreo al otro.

La empresa se encuentra aún en etapa de remediación (ver más detalles en el Subprograma Pasivos Ambientales).

## **5. Conclusiones**

Las principales observaciones encontradas en los pozos externos a las Plantas Industriales son:

- Los resultados de pH entre 7,2 y 8,2 upH se encuentran dentro del rango histórico (2003 al 2017), siendo el promedio de pH para el año 2019 de 7,6 (promedio histórico 7,5 upH).
- Los resultados obtenidos de metales pesados estuvieron dentro de los rangos históricos que se tienen en la base de datos. Particularmente para cadmio, níquel, cromo y mercurio los análisis realizados dieron todos menores a los límites de detección.
- Se detectó la presencia de HTP en 2 de los pozos, pero en niveles bajos (máximo 0,6 mg/l). Con respecto a los compuestos orgánicos (BTEX y derivados clorados), de todos los análisis realizados, en ninguna oportunidad se detectó EDC y sólo se detectó la presencia de 6 compuestos del total de 253 analizados, pero en muy bajas concentraciones (máximo 0,09 mg/l).

Con respecto a los pozos internos, como se mencionó en la descripción para los resultados de cada empresa, se observa una alta concordancia de los resultados obtenidos con los históricos y con los declarados por cada una de ellas al OPDS. Continúan observándose diferencias en Profertil S.A. y en Unipar Indupa S.A.I.C. que se seguirán controlando en el futuro en este subprograma.



# ANEXO

**Programa:** Monitoreo de Cuerpos Receptores

**Subprograma:** Aguas Subterráneas



**Figura 1, Ubicación de los pozos de monitoreo externos.**



Figura 2, Ubicación de los pozos de monitoreo internos de planta.



Figura 3, Ubicación de los pozos de monitoreo internos de planta, detalle de la refinería Pampa Energía S.A.





**Tabla 1, Resultados del monitoreo de pozos externos.**

Determinación	Resultados										
	Pozo E-0	Pozo 9	Pozo 12	Pozo 13	Pozo 14	Pozo 15	Pozo 16	Pozo 18	Profertil P6	Profertil P10	Pozo J'
Fecha	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	19/12/2019	07/11/2019	07/11/2019	17/12/2019
pH (upH)	8,0	7,5	7,4	7,2	7,2	7,2	7,3	7,8	8,0	7,7	8,2
Conductividad (mS/cm)	11,30	16,20	37,20	87,10	56,10	83,50	96,70	9,60	17,20	14,20	27,50
Temperatura (°C)	18,6	19,8	18,7	20,3	19,2	18,3	17,7	18,3			19,0
Nivel freático (m)									2,31	1,99	1,29
Cadmio (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	n/a	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Plomo (mg/l)	< 0,04	0,14	< 0,04	0,07	0,11	0,07	0,21	n/a	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Zinc (mg/l)	0,03	0,11	0,06	0,09	0,06	0,08	0,20	n/a	< 0,03	< 0,03	0,04
Niquel (mg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	n/a	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cobre (mg/l)	< 0,02	0,030	0,020	0,020	< 0,02	< 0,02	0,020	n/a	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Cromo (mg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	n/a	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Mercurio (mg/l)	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Nitrógeno amoniacal (mg/l)									2,23	1,77	
Nitrógeno total (mg/l)									3,9	2,0	
1,1 Dicloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro de Metileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloroformo (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano (mg/l)	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benceno (mg/l)	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromo Dicloro Propano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3 Dicloro 1 Propene cis (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno (mg/l)	< 0,01	0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3 Dicloro Propene trans (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetileno (mg/l)	< 0,01	0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno (mg/l)	< 0,01	0,08	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01
p-Xileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
o-Xileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2 Tetracloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
HTP (mg/l)	< 0,1	< 0,1	0,6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1

n/a: no analizado

**Figura 4, Resultados del monitoreo en Compañía Mega S.A.**

**Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo**

---

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**Ref.: Acta de inspección: N° 5839**

Empresa: Compañía Mega S.A. - Avda. Revolución de Mayo S/N°  
Fecha y hora de inspección: 28/11/2019 a las 10:30 hs  
Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática.  
Lugar de toma de muestra: pozos de monitoreo F1 y F8.

Procedimiento:  
En presencia de personal de la compañía, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.  
El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

Resultados

PARÁMETRO	POZO F1	POZO F8
Nivel freático (m)	5,5	3,44
pH (upH)	8,2	9,4
Conductividad (mS/cm)	4,55	2,49
Temperatura (°C)	18,2	19,7
Mercurio (mg/l)	< 0,0003	< 0,0003
Plomo (mg/l)	< 0,04	< 0,04
Níquel (mg/l)	< 0,02	< 0,02
Cinc (mg/l)	0,04	0,03
HTP (mg/l)	< 0,1	< 0,1
1,1 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01
Cloruro de Metileno	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01
Benceno	< 0,01	< 0,01
Tricloroetileno	< 0,01	< 0,01
Bromo Diclorometano	< 0,01	< 0,01
cis 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01
Tolueno	< 0,01	< 0,01
trans 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetileno	< 0,01	< 0,01
Clorobenceno	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2 Tetracloroetano	< 0,01	< 0,01
1,4 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01
1,3 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01
1,2 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01

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

Observaciones  
-

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

LEANDRO D. LUCCHI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS - Reg. N° 106 - Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 - Tel./Fax (0291) 457 2720 - B8103CEV Ingeniero White

**Figura 5, Resultados del monitoreo en Pan American Energy LLC****Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo****INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA****Ref.: Acta de inspección B N° 5838**Empresa: Pan American Energy LLC Sucursal Argentina - Avda. 18 de Julio s/n.Fecha y hora de inspección: 28/11/2019 a las 9:10 hs.Tipo de muestra tomada: agua de la napa freáticaLugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo: P3 y P5.Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

Resultados:

PARÁMETRO	Pozo 3	Pozo 5
Nivel freático (m)	2,49	1,38
pH (upH)	7,1	7,7
Conductividad (mS/cm)	33,9	8,93
Temperatura (°C)	20,7	18,6
Mercurio (mg/l)	< 0,0003	< 0,0003
HTP (mg/l)	< 0,5	< 0,5
1,1 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01
Cloruro de Metileno	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01
Benceno	< 0,01	< 0,01
Tricloroetileno	< 0,01	< 0,01
Bromo Diclorometano	< 0,01	< 0,01
cis 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01
Tolueno	< 0,01	< 0,01
trans 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetileno	< 0,01	< 0,01
Clorobenceno	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2 Tetracloroetano	< 0,01	< 0,01
1,4 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01
1,3 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01
1,2 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01

Metodologías:

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

Observaciones:

-

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

ALEJANDRO D. LUCCHI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS - Reg. N° 106 - Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 - Tel./Fax (0291) 457 2720 - B8103CEV Ingeniero White

**Figura 6, Resultados del monitoreo en PBB-Polisur S.R.L.****Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo****INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

Ref: Acta de Inspección B N°: 5841

Empresa: PBB-Polisur, Avda. San Martín 1881

Fecha y hora de la Inspección: 12/12/2019 a las 14:00 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática.

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo HDPE 2, LHC-I 3, LHC-I 5, LHC-II 11, LDPE 2 y EPE 1.

**Procedimiento:**

En presencia de personal de la compañía, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

**Resultados**

PARÁMETRO	HDPE 2	LHC-I 3	LHC-I 5	LDPE 2	LHC-II 11	EPE 1
Nivel freático (m)	3,02	1,59	2,91	1,34	2,60	2,01
pH (upH)	7,5	8,5	7,6	8,4	7,7	7,7
Conductividad (mS/cm)	19,2	1,24	9,66	3,07	9,56	0,93
Temperatura (°C)	19,1	19,9	20,2	20,5	20,1	20,1
HTP (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro de Metileno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetileno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetileno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromo Diclorometano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cis 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
trans 1,3 Dicloropropeno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetileno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clorobenceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2 Tetracloroetano	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Diclorobenceno	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Metodologías:** Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF y ASTM.**Observaciones:**

-

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

LEANDRO D. LUCHINI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Habilitación OPDS - Reg. N° 106 - Disposición N° 3095/08  
Laboratorio de Análisis Químicos - Certificación COFILAB Mayo 2008  
Av. San Martín 3474 - Tel./Fax (0291) 457 2720 - B8103CEV Ingeniero White

**Figura 7, Resultados del monitoreo en Profertil S.A.**

**Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo**

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**Ref: Acta de Inspección B N°: 5836**

Empresa: Profertil S.A., Av. Colectividades Extranjeras y E. Pilling.  
Fecha y hora de la Inspección: 07/11/2019 a las 8:55 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática.

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo N° 4, 5, 8 y 17.

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

Resultados

ANALITO	Pozo 4	Pozo 5	Pozo 8	Pozo 17
Nivel freático (m)	3,60	3,11	3,42	2,41
pH (upH)	9,5	8,6	9,1	8,6
Conductividad (mS/cm)	9,3	3,35	4,43	3,45
Nitrógeno Amoniacal (mg/l)	808	0,63	126	0,75
Nitrógeno Total (mg/l)	893	0,8	138	1,0

Observaciones:

-

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

ALEJANDRO D. LIGCHI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Habilitación OPDS - Reg. N° 106 - Disposición N° 3095/08  
Laboratorio de Análisis Químicos - Certificación COFILAB Mayo 2008  
Av. San Martín 3474 - Tel./Fax (0291) 457 2720 - B8103CEV Ingeniero White

**Figura 8, Resultados del monitoreo en Refinería Bahía Blanca S.A.U.**

**Municipalidad de Bahía Blanca  
Comité Técnico Ejecutivo**

**INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA**

**Ref.: Acta de inspección B N° 5842**

Empresa: Refinería Bahía Blanca S.A.U. – Av. Colón 3032

Fecha y hora de inspección: 17/12/2019 a las 8:50 hs.

Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática

Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo: predio de la refinería: 810-1, 780-1b y 770-1b; predio sistema tratamiento efluentes líquidos: 790-2; y predio lindero al Land-Farming: 790-14.

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.

El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

Resultados:

PARÁMETRO	790-14	790-2	770-1b	780-1b	810-1
Nivel freático (m)	1,11	1,71	2,03	1,57	1,57
pH (upH)	7,5	8,5	7,9	7,0	7,8
Conductividad (mS/cm)	59,1	6,57	2,24	---	5,22
Temperatura (°C)	17,1	20,2	19,6	---	19,0
HTP (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	6870	< 0,5
1,1 Dicloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro de Metileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	0,03
Tricloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromo Diclorometano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
cis 1,3 Dicloropropeno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tolueno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	< 0,01
trans 1,3 Dicloropropeno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetileno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	6,30	0,02
1,1,2,2 Tetracloroetano (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,3 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Diclorobenceno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftaleno (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,08	< 0,01

Metodologías:

Se aplicaron los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales de APHA, AWWA, WPCF, EPA, ASTM y TNRCC 1005.

Observaciones:

\*\* : En el pozo 780-1b continua observándose fase libre no acuosa como en los años anteriores (con un espesor de 20 cm). Los análisis de HTP y el perfil de hidrocarburos por cromatografía se realizaron sobre la fase acuosa.

SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUIMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

LEANDRO D. LUCCHI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS – Reg. N° 106 – Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 – Tel./Fax (0291) 457 2720 – B8103CEV Ingeniero White

## Figura 9, Resultados de monitoreo en Unipar Indupa S.A.I.C.

### Municipalidad de Bahía Blanca Comité Técnico Ejecutivo

#### INFORME DE ANALISIS DE AGUA SUBTERRÁNEA

**Ref.: Acta de inspección B N° 5833**

Empresa: Unipar-Indupa SAIC – Av. 18 de Julio S/N.  
Fecha y hora de inspección: 30/10/2019 a las 09:10 hs.  
Tipo de muestra tomada: agua de la napa freática  
Lugar de toma de muestra: Pozos de monitoreo PM7 y PM8 de la planta Clorosoda.

Procedimiento:

En presencia de personal de la compañía, se procedió a tomar muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo de la empresa.  
El material, que quedó en custodia del CTE, fue analizado en los laboratorios del mismo, a fin de verificar lo declarado por la empresa al OPDS.

Resultados:

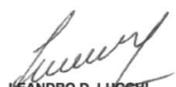
ANALITO	PLANTA CLOROSODA	
	PM7	PM8
Nivel freático (m)	0,59	2,73
pH (upH)	8,8	8,3
Conductividad (mS/cm)	10,7	77,1
Temperatura (°C)	21,3	19,7
Mercurio (mg/l)	0,0147	0,1110

Metodologías:

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

Observaciones:

  
SERGIO D. VEGA  
LIC. EN QUÍMICA - M.P. 5702  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

  
LEANDRO D. LUCCHI  
BIOQUÍMICO M.P. 5402  
COMITÉ TÉCNICO EJECUTIVO  
BAHÍA BLANCA GOBIERNO MUNICIPAL

COMITE TECNICO EJECUTIVO  
Certificación COFILAB Mayo 2008  
Habilitación OPDS – Reg. N° 106 – Disposición N° 3095/08  
Av. San Martín 3474 – Tel./Fax (0291) 457 2720 – B8103CEV Ingeniero White