



Programa: Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas.

Subprograma: Pasivos Ambientales.

Objetivos del Subprograma:

Actualización del estado de los pasivos ambientales declarados ante el OPDS y seguimiento de la remediación y/o adecuación del sitio impactado.

Período: Enero a Diciembre de 2018.

Copia sin auditar



Resumen del Plan de Trabajo

Durante el año 2018 se continuó el seguimiento de la remediación de los pasivos ambientales declarados por las empresas ante el OPDS, tareas de remediación y/o adecuación de sitios impactados.

La tarea consiste en la solicitud de documentación, inspecciones, recorrida por la planta, análisis de la información recibida y posterior actualización de la base de datos con análisis y conclusiones.

Tareas	
1. Pasivos Ambientales	3
2. Conclusiones	42
3. Anexo.....	43

Copia sin autenticar

1. Pasivos Ambientales

El presente informe tiene por objetivo presentar sintéticamente el inventario de los pasivos ambientales declarados ante el OPDS por las empresas del área de jurisdicción del CTE, como así también los programas de remediación, estado de ejecución de los mismos y tendencias, hasta diciembre de 2018.

Se programó realizar durante el año 2018, mínimamente, una inspección a cada empresa que haya declarado ante el OPDS sus pasivos ambientales y/o programas de remediación, mantener reuniones con representantes de Medio Ambiente de cada empresa para aclarar dudas y/o solicitar oficialmente documentación, información del estado y avance de los trabajos.

Se inspeccionó a cada una de ellas para verificar el desarrollo de los programas de remediación, solicitándose, en caso de ser necesario, ampliación de información mediante Notas Oficiales.

Los datos aportados por las empresas fueron volcados en gráficos para el análisis de tendencias de evolución de la remediación.

Se constató en la totalidad de los casos la continuidad en la ejecución de los programas de remediación presentados ante el OPDS y aprobados por este organismo.

PASIVOS SANEADOS/REMEDIADOS

EMPRESA	FECHA CIERRE	TAREAS	METODOLOGÍA
REFINERÍA BAHÍA BLANCA S.A.U. (ex PAMPA ENERGÍA S.A.)	13/09/17 (Resolución OPDS 1450/17)	Laboreo y monitoreo de las cuatro parcelas involucradas.	Liberación de las parcelas.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.	Año 2017	Extracción del suelo impactado con hidrocarburo.	Tratamiento ex situ del suelo impactado y reemplazo por suelo nuevo.
CENTRAL PIEDRA BUENA S.A.	04/05/2016 (Resolución OPDS 1284/16)	Extracción de suelo en el recinto de contención del Tanque B de Fuel Oil.	Utilización del suelo impactado para construcción de calles internas de la planta.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A.	Año 2015	Extracción del suelo impactado en Zona Foso de Quema.	Cambio de suelo impactado por suelo nuevo.
PAN AMERICAN ENERGY S.A. (ex AXION ENERGY ARGENTINA S.A.)	Año 2013	Extracción del suelo del ex Tanque 3 y Tanque 4.	Disposición del suelo impactado en Landfill y relleno con suelo nuevo.
REFINADORA NEUQUINA S.A (Ex SHELL CAPSA)	Año 2008	Extracción de Fase Libre no Acuosa en napa (FLNA)	Reducción de FLNA

1.1. Refinería Bahía Blanca S.A.U.¹

- **Plan de Remediación del Acuífero Freático**

Antecedentes:

El objetivo del estudio de “Caracterización de la Napa Freática” fue la caracterización de la Fase Libre No Acuosa (FLNA) sobrenadante al acuífero freático subyacente en el predio a fin de delimitar, cuantificar y caracterizar las condiciones de la pluma de la FLNA. El estudio destaca que no se encontraron plumas fuera del predio de la refinería.

Se identificaron 8 plumas de FLNA compuestas por derivados de hidrocarburos de petróleo, mayormente con concentraciones en el rango de las gasolinas.

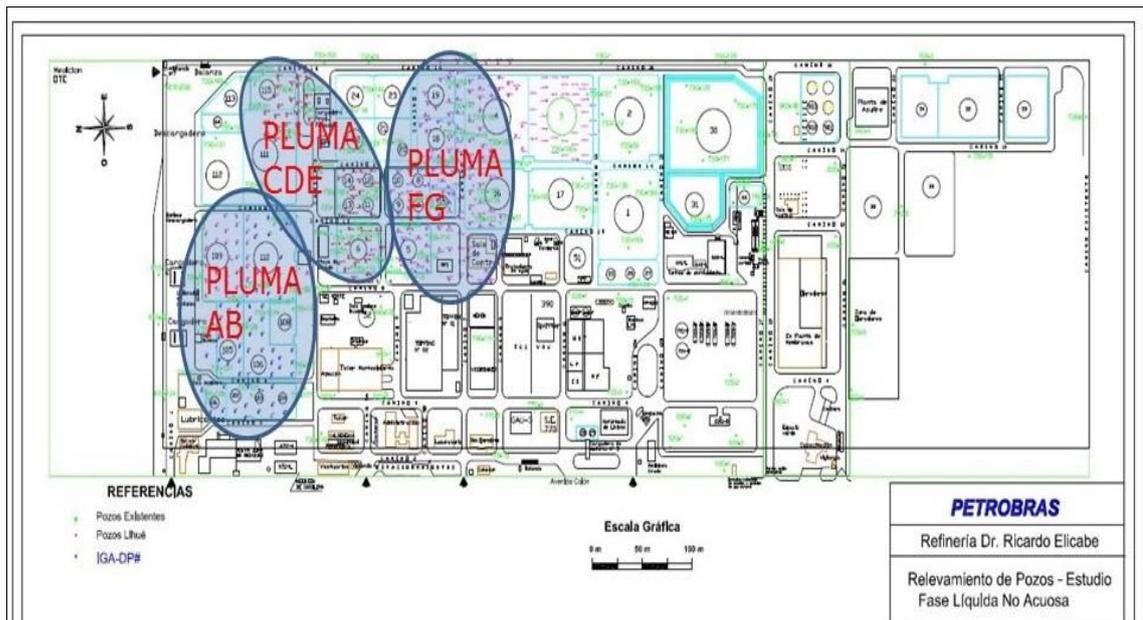
Los valores del gradiente hidráulico y de la conductividad hidráulica determinan una nula o baja velocidad efectiva horizontal del flujo subterráneo. Los movimientos principales de los fluidos en el medio subterráneo son verticales.

Esto determina que las plumas de FLNA detectadas se circunscriban a sectores donde se han originado y están acotadas al predio de la refinería.

Se seleccionó para la tarea de remediación de la FLNA del agua subterránea de la refinería un sistema de remediación “in situ” de agua y suelo del acuífero freático por la metodología de extracción por DUAL PHASE VACCUM EXTRACTION (DPVE). Esta técnica está basada en la extracción de líquidos y gases desde pozos generando un alto vacío para su recuperación y remoción de vapores del suelo. Un sistema de DPVE puede ser observado como una combinación de extracción de líquidos con extracción de vapores (SVE). Con este sistema se logra el recupero del producto libre sobrenadante y una mejora en la calidad del agua y del suelo en forma simultánea.

Para las tres etapas de remediación: Plumitas AB, CDE y FG, el objetivo de remediación es el expuesto en el Artículo 8 incisos A, B y C de la Resolución N° 95/14 (OPDS). La ubicación de las mismas se muestra en el siguiente gráfico:

¹ A partir del mes de abril de 2018 la empresa Pampa Energía S.A. cambió su razón social por Refinería Bahía Blanca S.A.U.



Ubicación de las Plumas AB, CDE y FG

Se recuerda que durante los meses de enero y febrero de 2015 no se han ejecutado tareas de remediación debido al cambio de empresa remediadora, de Lihue Ingeniería S.A. a Intergeo Ingeniería Ambiental, meses en que se realizó la instalación de los nuevos equipos de remediación, por lo que pueden detectarse fluctuaciones en la FLNA. A partir del mes de abril de 2015 los 4 equipos de remediación se encuentran funcionando las 24 horas del día los 7 días de la semana, deteniéndolos solo para realizar la medición mensual de los niveles con 48 horas de anticipación, mantenimientos preventivos, reparaciones y para aquellos casos donde se detiene por sobrellenado de los tanques de hidrocarburos.

Con fecha 13 de julio de 2016 mediante la **Resolución 2112/16 el OPDS** autoriza a la firma Refinería Bahía Blanca S.A.U. a continuar con la primera etapa de la remediación "in situ" del suelo y agua del acuífero freático por la metodología de Extracción por Vacío en Doble Fase, con el fin de extraer la fase libre no acuosa (FLNA) en las Plumas FG, CDE e incorporar la extracción de FLNA de la Pluma AB.

El hidrocarburo recuperado de la operación de extracción de FLNA es derivado al sistema de SLOP a través de un batán y reingresando al proceso productivo de refinación de la planta.

Los efluentes líquidos del producto de operación de los equipos de remediación se volcarán en la pileta de tratamiento de la empresa, para lo que deberá realizar la correspondiente comunicación a la Autoridad del Agua. La planta de tratamiento de efluentes líquidos de la empresa consta de un tratamiento primario (físicoquímico) y uno secundario (biológico).

Los residuos sólidos generados son dispuestos en contenedores debidamente identificados y localizados en áreas específicas de la refinería.

Con fecha 01/08/18 (habiéndose cumplido el plazo de 24 meses) la empresa presentó ante OPDS el Avance Cuatrimestral de Julio de 2018, resumen de actividades de remediación con detalle de cantidades de contaminante retirado, inventario de residuos generados en los procesos y destino de los mismos; **dando cierre al cumplimiento de la Resolución OPDS 2112/16.**

Para continuar con la remediación la empresa presentó ante OPDS con fecha 18/07/18 la solicitud de autorización correspondiente para continuar con las tareas de remediación y tratamiento de aguas del acuífero freático en los sectores de las plumas FG, AB y control de niveles y pluma de disueltos en el sector CDE. Con fecha 21/12/18 el OPDS autorizó a la empresa a realizar dichas tareas de remediación y control mediante la **Resolución 1113/18.**

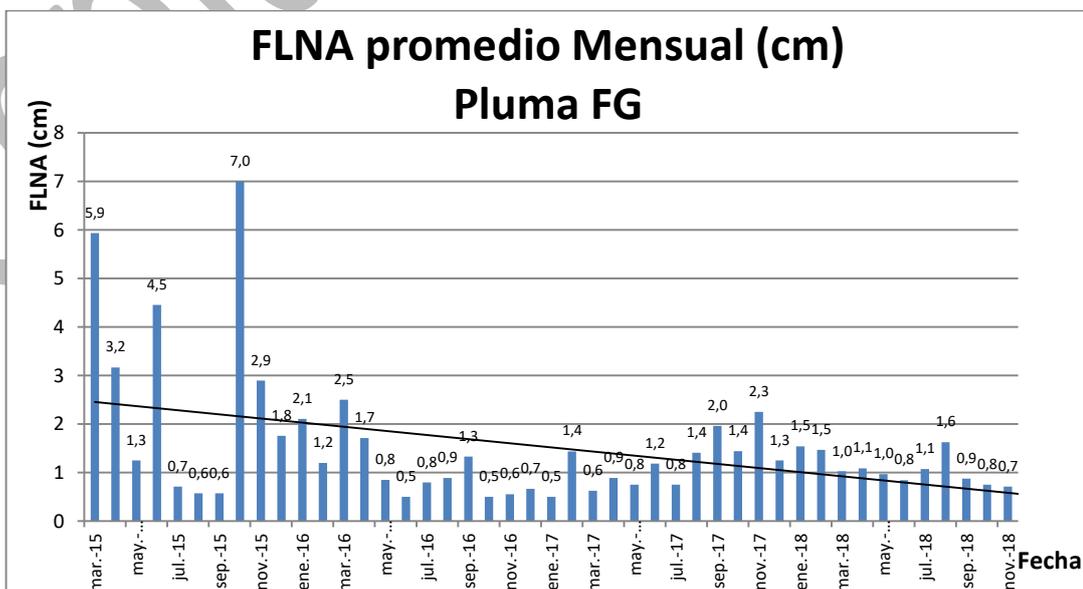
Actualización:

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA FG

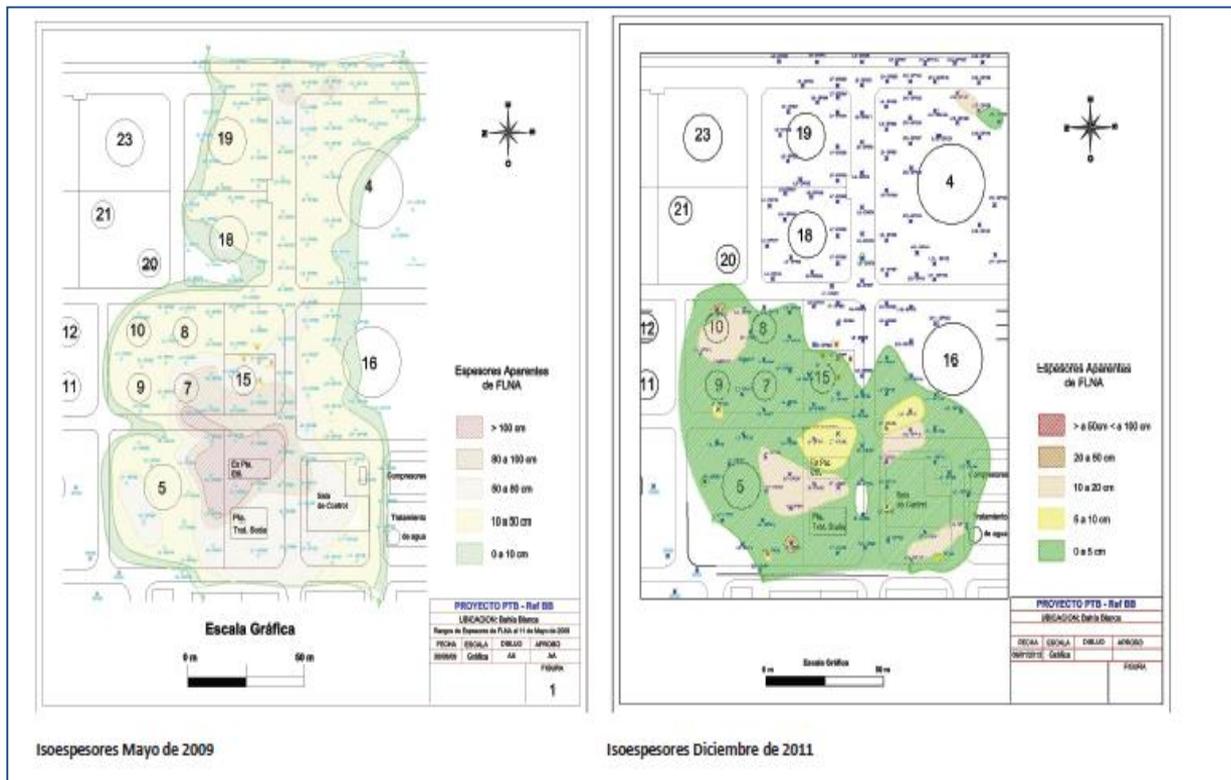
Se continúa con el proceso de remediación de esta pluma consistente en la extracción de la FLNA y medición de niveles, tal lo autorizado por OPDS mediante la Resolución 1113/18.

Pese a las fluctuaciones del espesor de la FLNA, la tendencia general de la totalidad de los pozos monitoreados es decreciente a estable (años 2015/18); durante el año 2018 no se han superado los 5.5 cm de FLNA en la totalidad de los pozos monitoreados, tal como se muestra en los Gráficos 1 al 7 del Anexo Pasivos Ambientales (páginas 40 a 43).

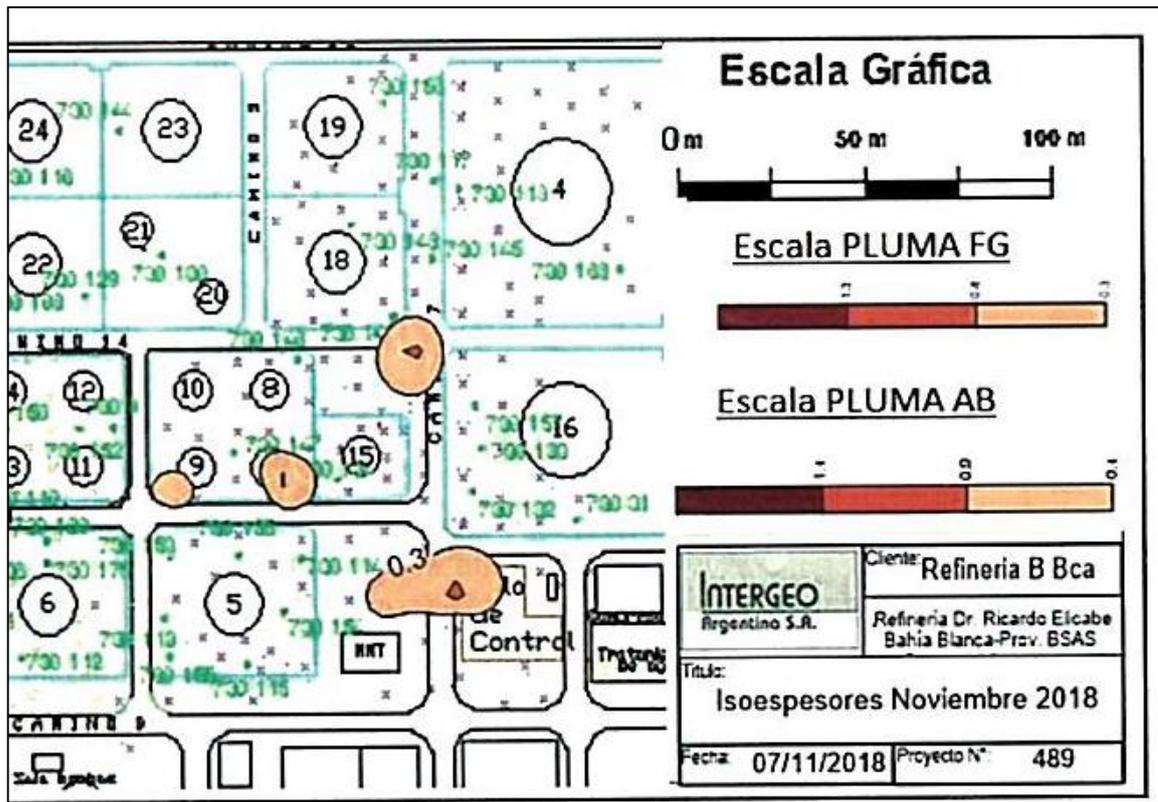
A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma FG durante los cuatro últimos años donde se visualiza la tendencia decreciente a estable en FLNA:



Se logró una reducción del tamaño de la pluma y del espesor de la FLNA, lo que denota la efectividad del método utilizado, tal como se aprecia en las siguientes Figuras donde se compara de evolución de isoespesores de FLNA desde 2009 hasta 2018 (inicio de las actividades hasta la actualidad, Pluma FG).



Isoespesores Pluma FG años 2009 y 2011



Isoespesores Pluma FG Noviembre 2018

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA CDE

Durante el año 2018 no se ha intervenido en esta Pluma, por lo que se hace referencia al PIM 2017 para mayores detalles a diciembre de 2017.

EVOLUCIÓN DE LA PLUMA AB

En noviembre de 2016 se estaban construyendo los pozos de extracción de FLNA en el sector de la Pluma AB. Durante los meses de diciembre de 2016 y enero de 2017 se construyeron 55 pozos de extracción que se suman a los 44 ya existentes para completar el trazado de la Pluma AB.

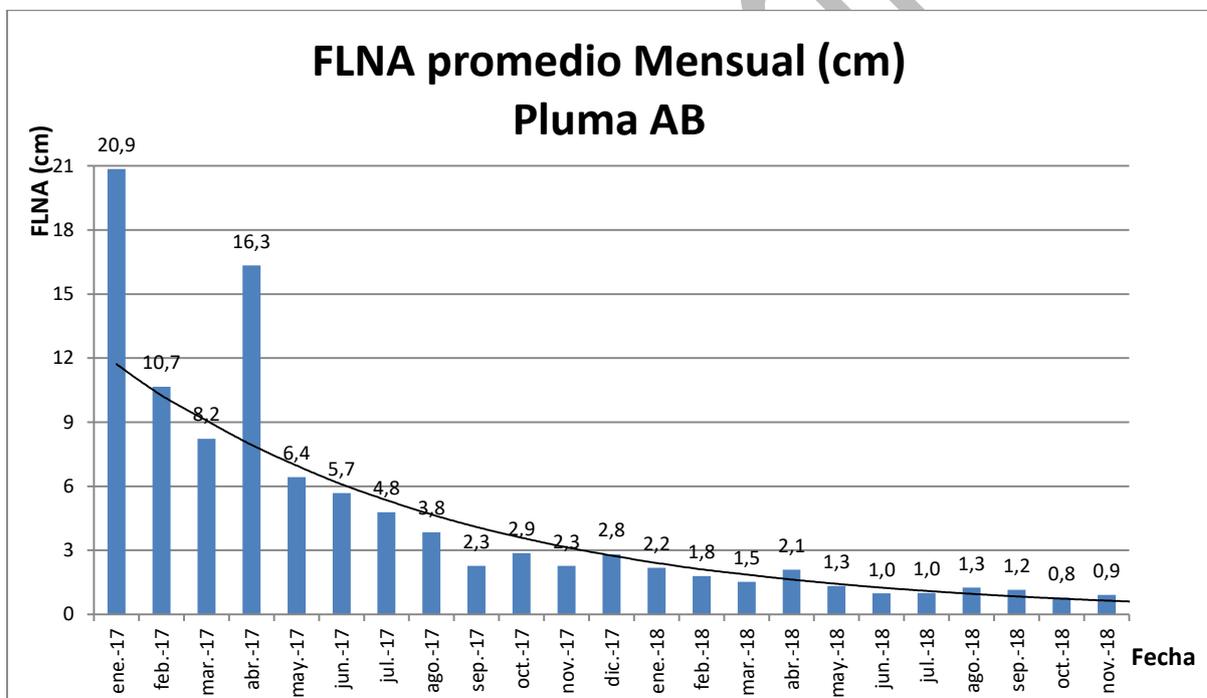
En enero de 2017 se reubicaron los equipos de remediación del sector CDE hacia la zona de la pluma AB. Durante esta etapa se realizó la puesta en marcha de los equipos DPVE con la finalidad de ejecutar pruebas del sistema y de extracción de FLNA. Se realizaron ajustes en cada uno de los equipos instalados con la finalidad de establecer las condiciones operacionales óptimas del sistema de extracción. También se realizó la nivelación y georreferenciación de los pozos para poder graficar las curvas isofreáticas.

Luego de haber culminado con los ajustes de las variables de operación de los equipos DPVE, el día 19 de enero de 2017 quedaron los equipos de la Pluma AB funcionando las 24 horas todos los días de la semana.

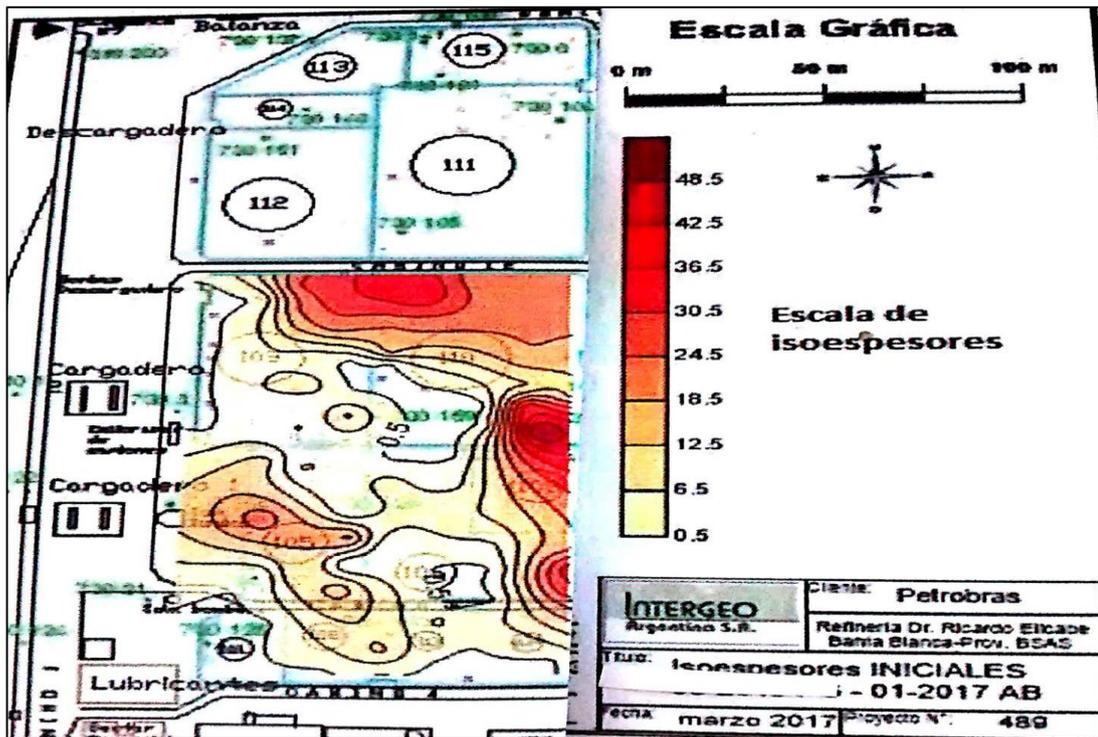
Se continúa con el proceso de remediación de esta pluma consistente en la extracción de la FLNA y medición de niveles, tal lo autorizado por OPDS mediante la Resolución 1113/18.

Se han realizado mensualmente mediciones de espesores de FLNA y profundidad de nivel freático, control de horas de operación, volumen de producto recuperado y volumen de efluente líquido producto de la remediación.

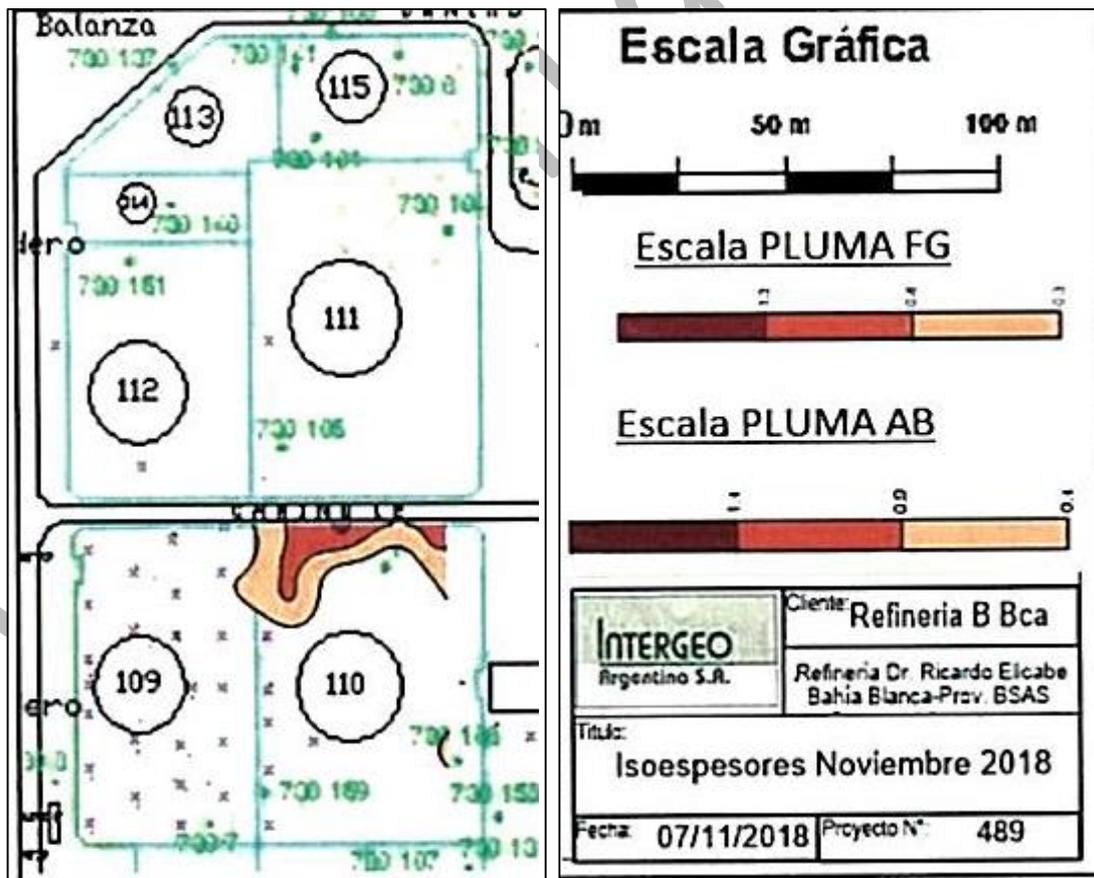
A continuación se muestra la evolución del espesor de FLNA en la Pluma AB del último año donde se visualiza la tendencia decreciente a estable; para mayor detalle ver Gráficos 8 y 9 del Anexo Pasivos Ambientales, páginas 43 y 44.



Las siguientes figuras muestran la reducción de FLNA en superficie y espesor desde el comienzo de la operación.



Isoespesores Pluma AB, Enero 2017



Isoespesores Pluma AB, Noviembre 2018

- **Plan de Remediación de Suelos de la Refinería:**

Tal lo informado en años anteriores este Plan se llevará a cabo una vez finalizada la remediación de FLNA de acuerdo al PRI (Programa de Remediación Integral) presentado ante OPDS en octubre de 2013. En el mismo consta como segunda etapa la Remediación de Fase Disuelta Agua Subterránea y Suelo.

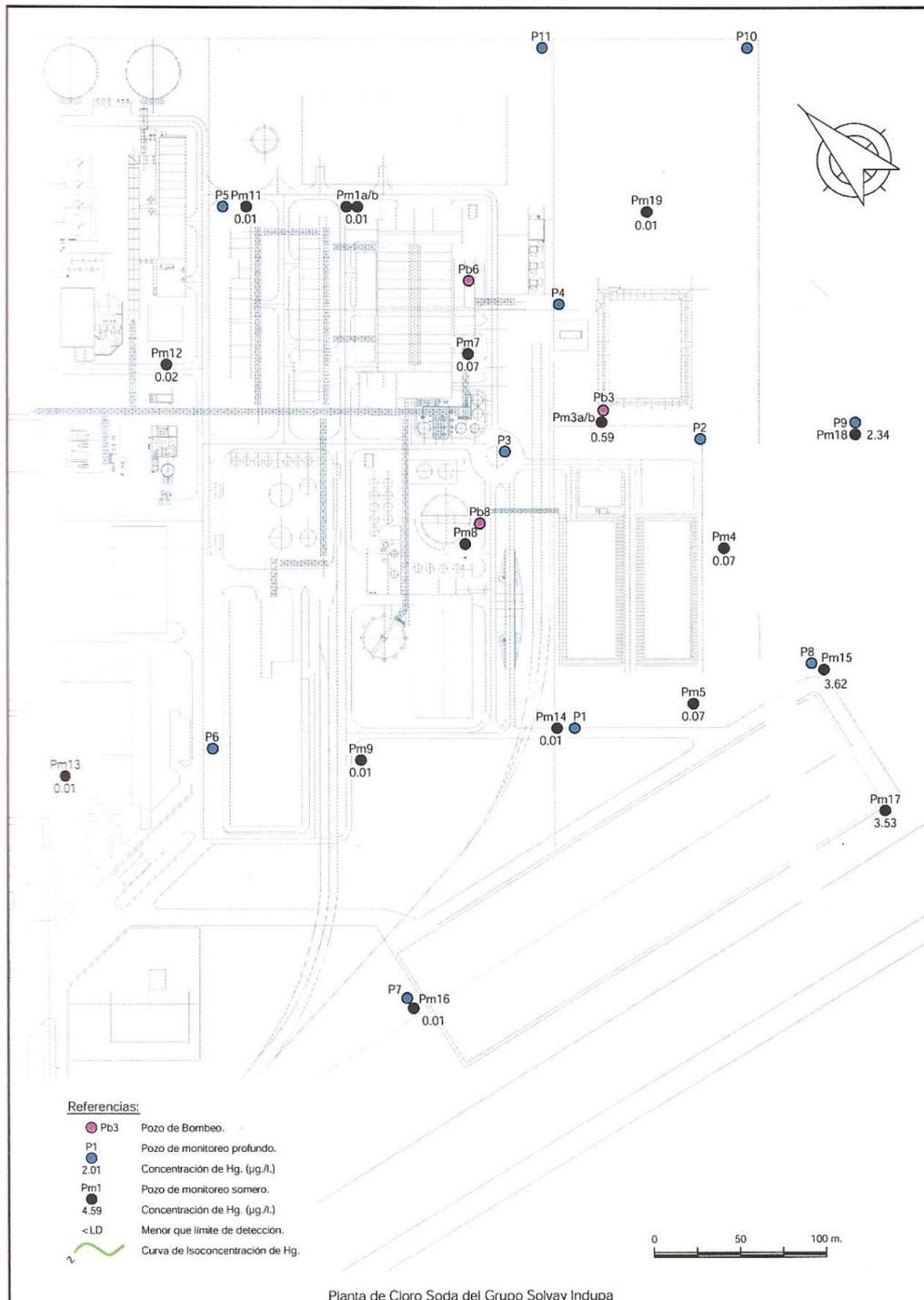
Esta etapa se iniciará una vez finalizada la contención, reducción y remoción de la FLNA de todas las áreas y se evaluarán tecnologías de remediación aplicables a las características de la fase disuelta del agua subterránea y suelo del predio. Asimismo, se realizará una evaluación preliminar de riesgos ambientales (RBCA Tier 1) y en el caso de no obtenerse resultados ambientalmente satisfactorios, podrá ser necesario realizar una evaluación particularizada de riesgos (RBCA Tier 2).

Copia sin auditar

1.2. Unipar Indupa S.A.I.C.

• Evaluación de las Operaciones de Confinamiento Hidráulico del Complejo Acuífero en la Planta de Cloro Soda. Proceso de Remediación.

A continuación se muestra la ubicación de la totalidad de los pozos freaticos dentro de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C. planta de Cloro Soda (de bombeo en color rosa, someros en color negro y profundos en color azul):



Antecedentes:

Los estudios ejecutados en la planta de Cloro Soda en el año 1995 y 1997, detectaron la presencia de mercurio en el suelo y en el agua subterránea del predio. En tal sentido y a través de un Plan de Gestión Ambiental la gerencia de la empresa ha impulsado un programa de trabajo que contiene las siguientes operaciones:

- Anular la dispersión y movilidad del mercurio depositado en el suelo y el agua subterránea.
- Extraer por bombeo los volúmenes de agua contaminada y proceder a su posterior tratamiento reduciendo progresivamente el mercurio alojado en la capa acuífera.
- Establecer un plan de vigilancia y control ambiental, mediante mediciones de indicadores que puedan utilizarse para evaluar el sistema de confinamiento hidráulico aplicado.

Las operaciones de bombeo se iniciaron en febrero de 2000 y su objetivo fue el de invertir el flujo subterráneo del acuífero y evitar la propagación de la pluma contaminante hacia el nivel de descarga natural que es el estuario de Bahía Blanca. Dichas operaciones se llevan a cabo mediante tres pozos de 8 metros de profundidad cada uno, ubicados respectivamente al lado de la sala de celdas (Pb6), junto al clarificador de salmueras (Pb8) y en la ex playa de barro (Pb3). Se verifica desde el inicio de las actividades hasta el final del período 2018 el confinamiento del flujo del acuífero freático en el centro de la planta.

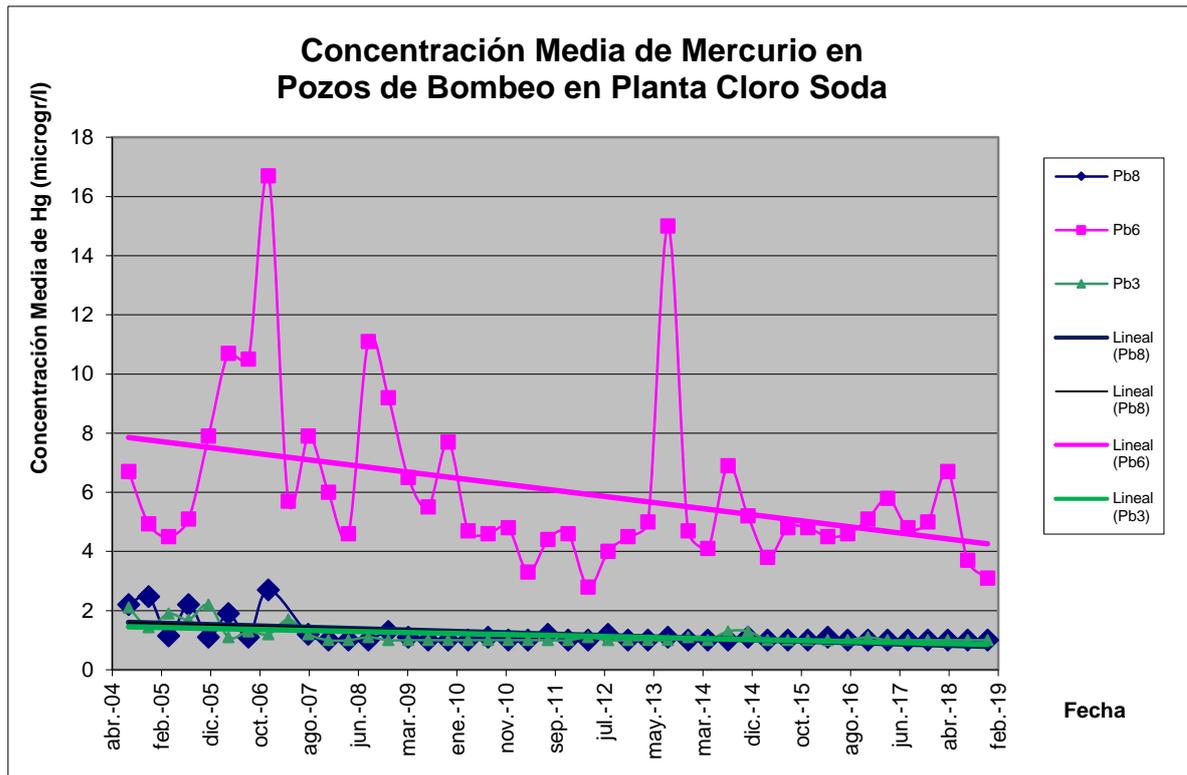
La red de monitoreo está compuesta por 16 pozos de observación someros (los pozos 3B y 18 están destruidos) y 11 pozos profundos, mediante los cuales se realizan las mediciones del nivel freático y el muestreo de agua subterránea.

El programa de control del confinamiento por bombeo incluye:

- La medición mensual de la profundidad del nivel freático en los pozos de monitoreo.
- La toma periódica de muestras de agua en los pozos de monitoreo y bombeo; y la determinación de la concentración de mercurio disuelto.
- El control del caudal de bombeo de los pozos de explotación.

Actualización:

Desde abril de 2004 a diciembre de 2018 los resultados analíticos de los tres pozos de bombeo (Pb3, Pb6 y Pb8) permitieron señalar que la evolución de la concentración de mercurio es levemente decreciente, aunque con tendencia estable; presentando una concentración asintótica en los pozos de bombeo Pb3 y Pb8 (1 µg/l).



En los tres pozos de bombeo las concentraciones de mercurio desde el inicio del programa de confinamiento tienden a disminuir. En los últimos controles hay una estabilización relativa de las concentraciones detectadas alrededor de la unidad en los pozos de bombeo Pb3 y Pb8. En el Pb6 las concentraciones de mercurio durante el último año se encuentran por debajo de los 6,7 µg/l.

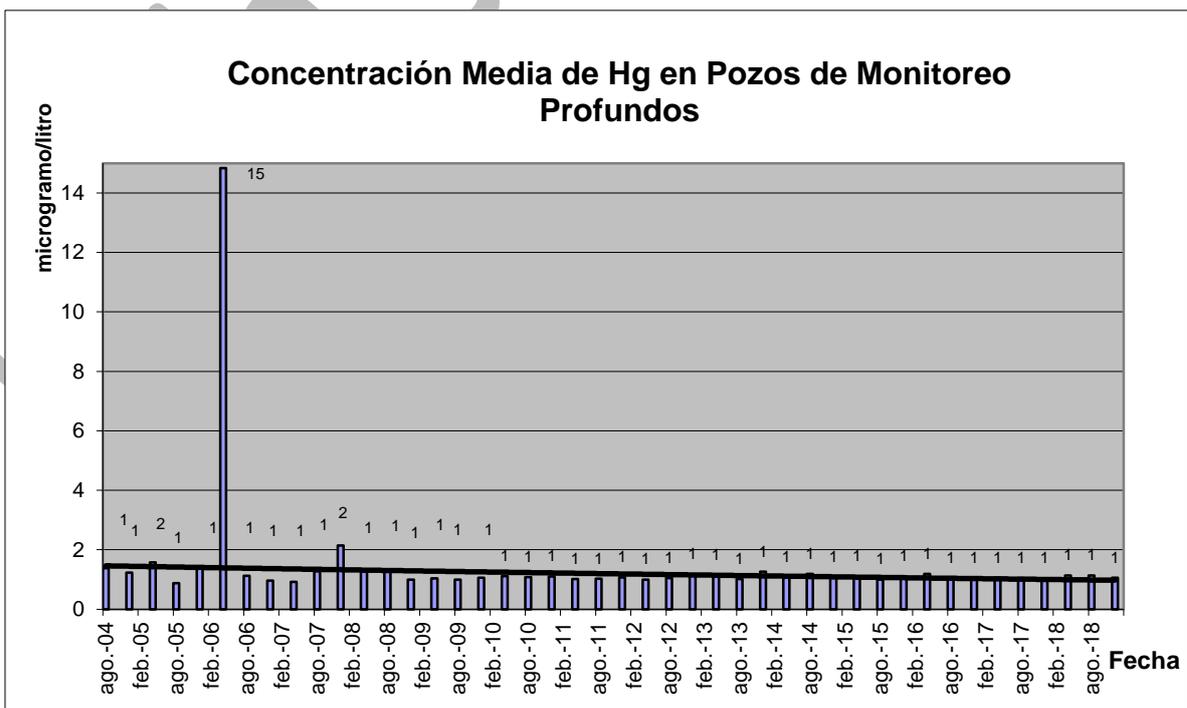
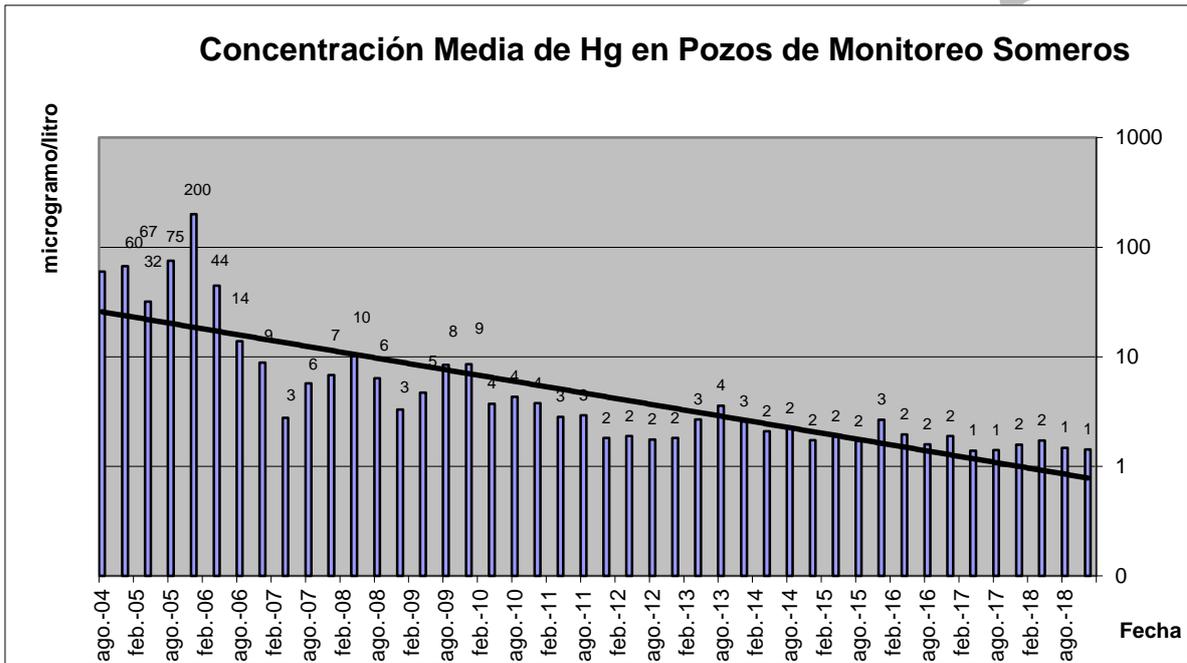
Una vez constatadas las condiciones de confinamiento hidráulico en el sistema acuífero se manifestó una continua tendencia estable a levemente decreciente en las concentraciones de mercurio en el acuífero freático en los 16 (dieciséis) pozos de observación SOMEROS (uno quedó fuera de la grilla por destrucción), la mayoría de ellos valoradas en 1 µg/l; manteniéndose dicha tendencia en los últimos años. Ver Gráficos 10 a 13 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 45 a 47).

En el acuífero inferior (pozos de monitoreo PROFUNDOS) los valores de concentraciones de mercurio son en general estables y valoradas en 1 µg/l en 10 de los pozos profundos, salvo el P3 con valores levemente superiores a la unidad. Ver Gráficos 14 al 17 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 47 a 49).

En todos los pozos de monitoreo donde la concentración de mercurio se encontró entre el límite de detección (LD=0,5 µg/l) y la unidad, se asignó un valor unitario de concentración de mercurio de 1 µg/l.

En los siguientes gráficos se muestra la evolución de la Concentración Media de Mercurio en Pozos Someros y Pozos Profundos, se puede observar en el primer caso, una tendencia decreciente, aunque en los últimos años se ha estabilizado; en el caso de pozos profundos la tendencia es estable, con valores alrededor de 1 µg/l.

Estos gráficos se presentan en escala logarítmica para visualizar con mayor claridad los valores de los últimos períodos de la serie.



Las lluvias y la evaporación forman las condiciones físicas naturales más importantes del control de las oscilaciones del nivel freático de la planta en general, mientras que el bombeo ejerce el dominio en el área inmediata donde se asientan los pozos del sistema de confinamiento. El conocimiento detallado de todas las operaciones e incidencias relacionadas con el manejo del agua que tienen lugar en el ámbito de la planta mejoran sustancialmente la interpretación de los fenómenos hidrológicos e hidráulicos que afectan la dinámica del flujo subterráneo del sistema acuífero.

• **Presencia de 1,2 Dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados**

Antecedentes:

El suelo y el agua de la planta de CVM se encuentran contaminados con 1,2 Dicloroetano (EDC). Esta contaminación presenta una irregular distribución espacial en el agua subterránea.

Análisis ambientales, previos a las tareas de remediación mostraron que el acuífero superior (1,5 a 6,5 m de profundidad) presentó concentraciones de EDC entre 23 y 8679 ppm, mientras que el acuífero inferior (6,5 a 10,5 m de profundidad) tenía concentraciones entre 1 a 3355 ppm.

Estudios de Impacto Ambiental e Hidrológicos demostraron que las fuentes de contaminación de EDC eran:

- Pileta de decantación de cemento (piso rajado).
- Pérdida de producto del tanque 1715.
- Zona de tanques de EDC.
- Derrames ocasionales en zonas no impermeabilizadas.

El método de remediación seleccionado por la empresa fue la bio-remediación *in situ* y fue aprobado por el OPDS y la ADA.

Debido a que el EDC es fácilmente biodegradable por la acción bacteriana aeróbica, el método se basó esencialmente en incrementar la actividad biológica de las bacterias presentes en el subsuelo.

El objetivo es lograr una concentración de EDC (1,2 dicloroetano) por debajo de 1 mg/l en la mayor parte del área a remediar, al finalizar el tratamiento.

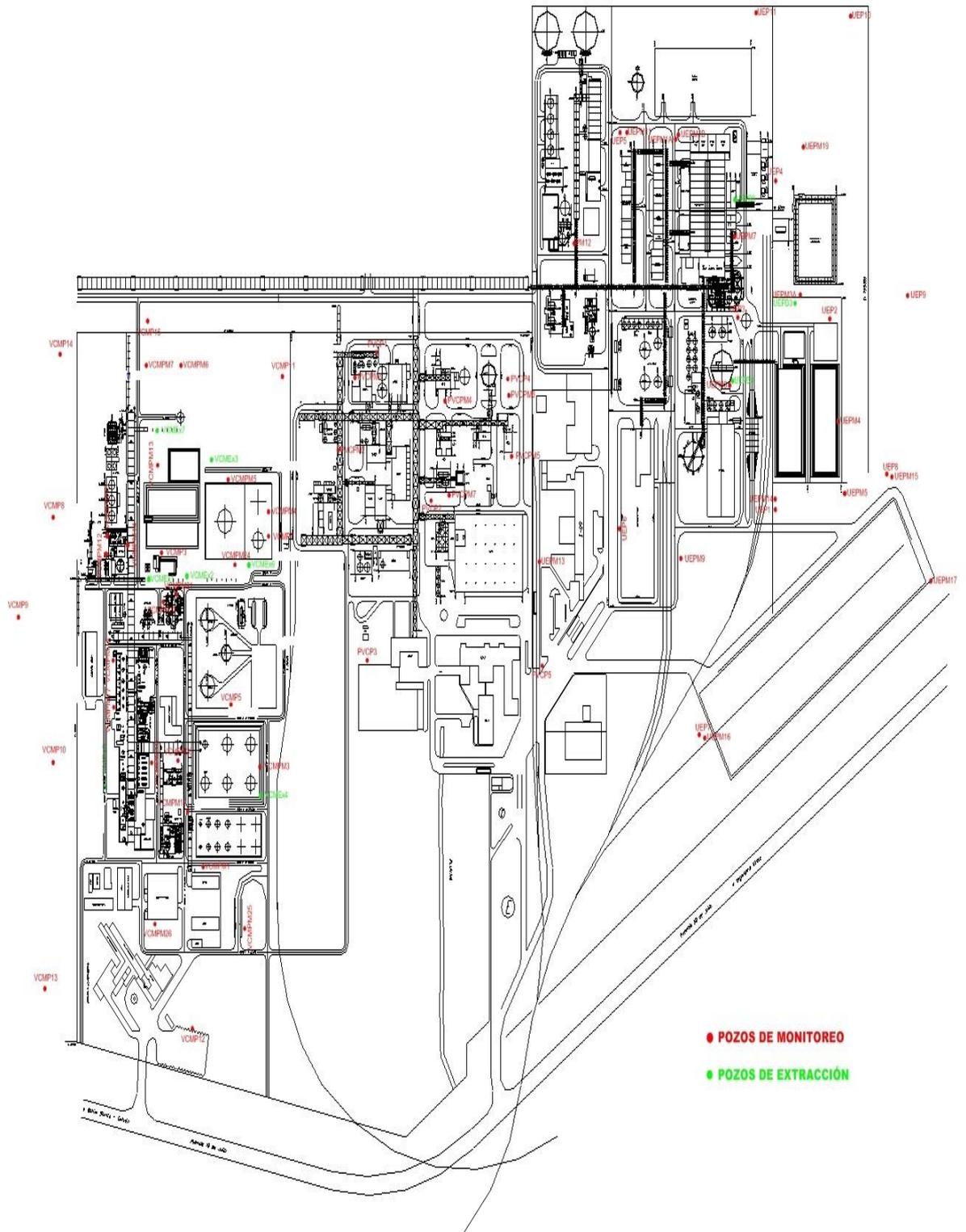
Las tareas de biorremediación *in situ* se iniciaron aproximadamente en el mes de Noviembre de 2001 y continúan en ejecución.

El modelo hidrodinámico elaborado en esa área muestra que este sistema trabaja muy bien para evitar una dispersión lateral y vertical de la pluma.

Actualmente el sistema de tratamiento consta de 10 pozos de inyección (IN1 a IN10) y 9 drenes superficiales (D1 a D9). Los pozos de inyección se utilizan para infiltrar agua con nutrientes y peróxido de hidrógeno a una profundidad de 5 a 14 metros. Los drenes están instalados para tratar la contaminación superficial.

El siguiente plano indica la ubicación de los pozos de extracción y pozos de monitoreo en la Planta VCM:

Copia sin auditar



La evolución de los solventes clorados en los diferentes pozos de extracción muestra un descenso de la concentración en el tiempo en la mayoría de dichos pozos hasta el año 2009. Durante los años 2010 y 2011 las concentraciones de EDC han aumentado en varios pozos a concentraciones muy elevadas, debido a fugas de EDC. Durante el año 2012 todas las concentraciones disminuyeron significativamente. Es muy probable que se deba a la finalización del Proyecto CS (Contaminated Sewage).

A partir de Septiembre de 2012 se ha puesto en servicio la totalidad del sistema aéreo de colección de efluentes contaminados con EDC.

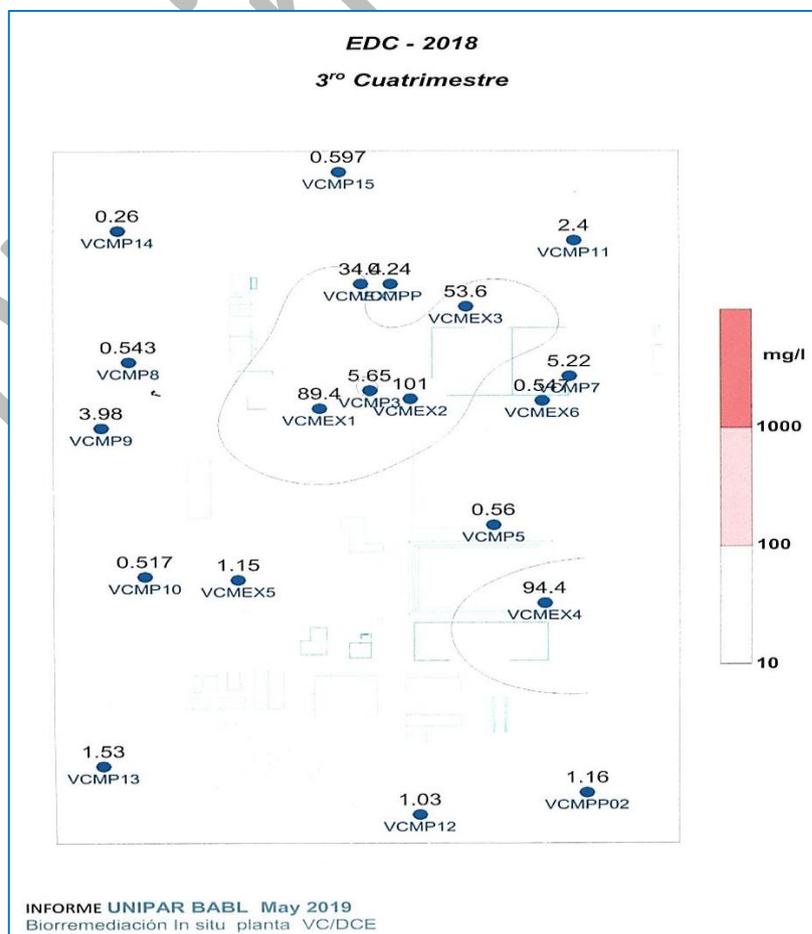
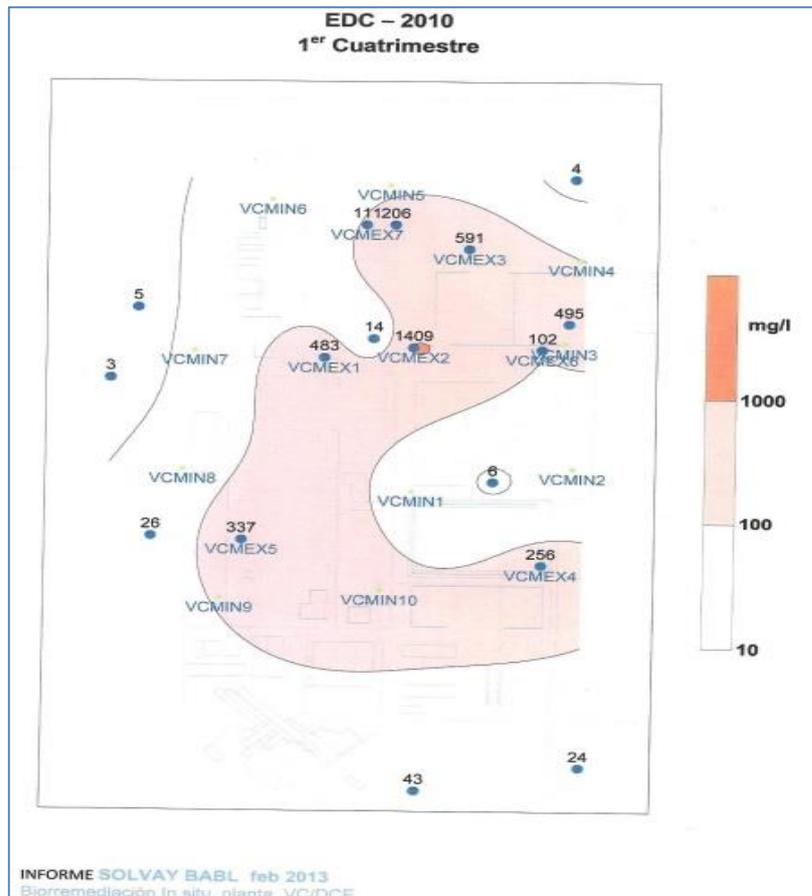
Actualización:

En seis de los siete pozos de extracción se observa un comportamiento oscilante aunque con tendencia a estable y en el restante (EX4), prácticamente estable en concentraciones de EDC.

En varios piezómetros las concentraciones actuales son muy inferiores a las concentraciones iniciales. Estos resultados demuestran la eficacia del tratamiento de biorremediación que permite tratar el EDC y conseguir concentraciones tan bajas. Ver Gráficos 18 al 20 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 49 y 50).

La tendencia en la totalidad de los pozos de monitoreo (someros y profundos) es levemente decreciente en concentración de EDC, con algunas oscilaciones. Ver Gráficos 21 al 27 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 51 a 54).

El área delimitada por las curvas de isoconcentración se ha reducido significativamente con respecto a años anteriores, como se verifica en los siguientes planos (año 2010 a 2018):



El modelo matemático demostró la importancia de no parar el sistema de contención que impedirá la migración de la pluma de EDC fuera del sitio. Esta situación es confirmada con las curvas piezométricas de los pozos profundos. Algunas curvas muestran una situación menos favorable cuando se detienen los pozos de bombeo.

El tratamiento funciona bien en general, pero todavía hay zonas altamente contaminadas en el acuífero superficial. La empresa remediadora recomienda centrarse en esas áreas con inyecciones específicas para completar el tratamiento.

Ambos planes de remediación de aguas subterráneas contaminadas con mercurio en Planta Cloro Soda y con hidrocarburos clorados (EDC) en Planta CVM están incluidos en el marco de las actuaciones obrantes en el Expte. 2145-10531/02 de la ex SPA (actual OPDS).

Copia sin auditar

1.3. Profertil S.A.

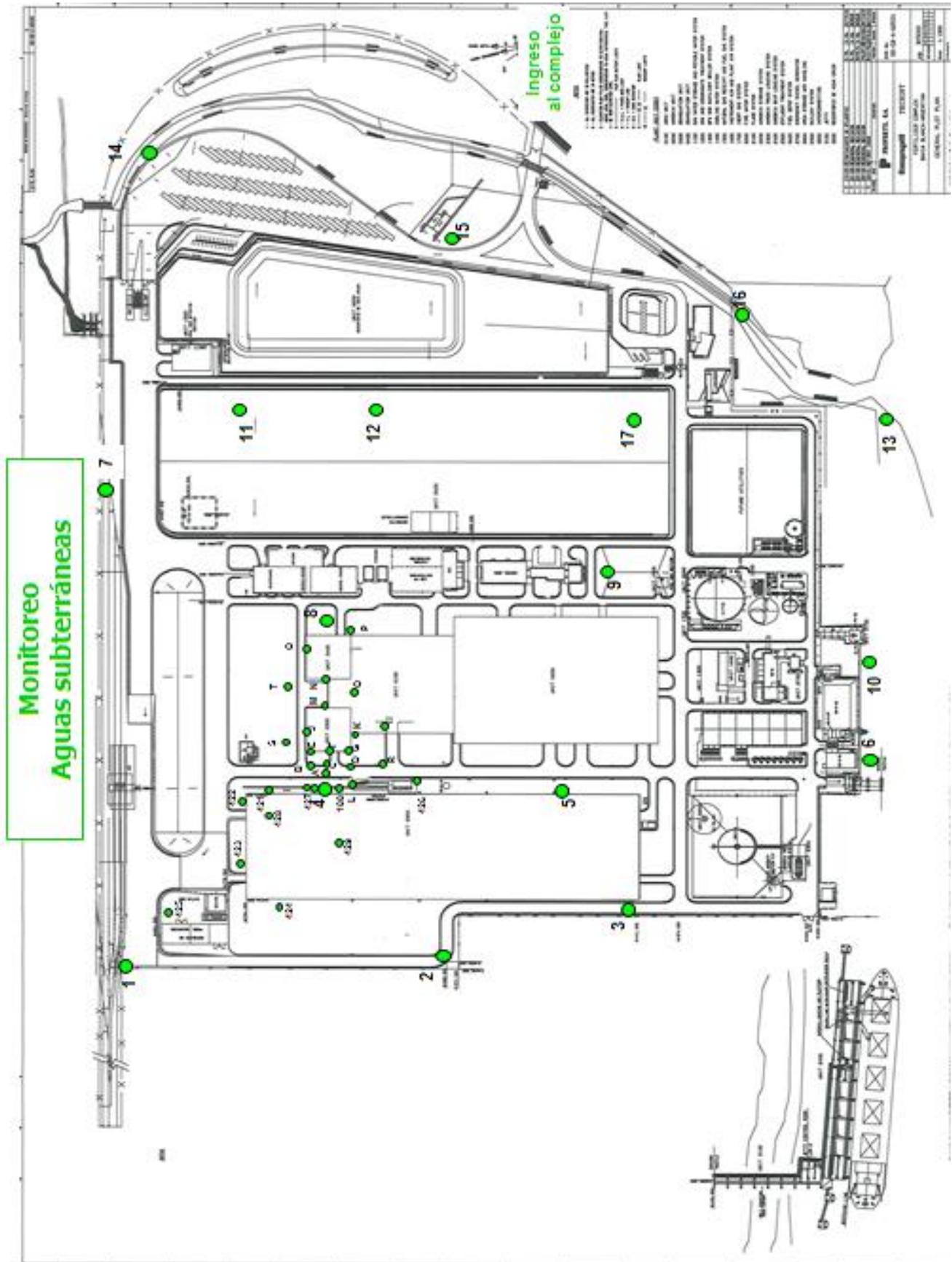
- **Remediación de Napas**

Al ser detectado por parte de la empresa presencia de nitrógeno amoniacal, en octubre de 2002 se construyeron 20 pozos de sondeo alrededor del Pozo N° 4 (con mayor concentración de amoníaco) con el propósito de identificar las fuentes de aporte.

En mayo de 2008, como resultado del análisis realizado, fue seleccionado el tratamiento por **Despojo con aire.**

El siguiente plano muestra: la ubicación de los 17 pozos de monitoreo (1 al 17), 20 pozos realizados posteriormente (A al T) y pozos 421 al 429; éstos dos últimos grupos alrededor del pozo 4.

Copia sin auditar



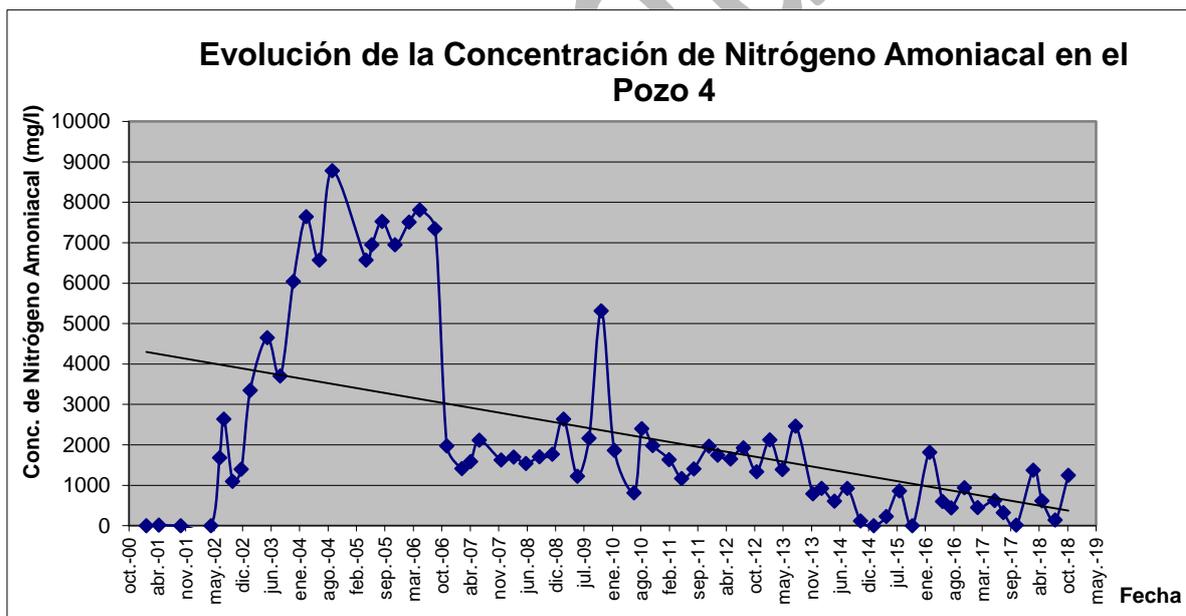
Antecedentes:

Antes de la construcción de la planta se realizaron sondeos para determinar las condiciones de base del acuífero.

Posteriormente, la gestión ambiental permitió que antes del comienzo de las operaciones se desarrollara una red de monitoreo de agua subterránea de 17 pozos con muestreo trimestral, como resultado de un estudio realizado por la Cátedra de Hidrogeología de la Universidad Nacional del Sur. Esto permitió identificar tempranamente (mayo de 2002) un valor anómalo en nitrógeno amoniacal respecto al valor histórico del acuífero.

Actualización:

El siguiente gráfico muestra la evolución de la concentración de nitrógeno amoniacal en el pozo 4 hasta fines del año 2018. Este es el pozo de mayor concentración de nitrógeno amoniacal inicial y es el que se utiliza para bombeo y posterior despojo con aire en la planta Branch.



Se solicitó a la empresa información actualizada y datos de monitoreo, se nos informó que la planta Branch (extracción del amoníaco por arrastre con aire) ha mejorado su funcionamiento. Este proceso arrastra el amoníaco del agua por medio de aire a contracorriente y luego combustiona la corriente gaseosa y amoníaco.

Durante el año 2018 funcionó normalmente salvo periodos de mantenimiento por parada general de planta u otros trabajos.

Antes de su descarga a la atmósfera los gases de combustión pasan a través de un lecho catalítico para la reducción de los óxidos de nitrógeno, transformándolos en nitrógeno y vapor de agua.

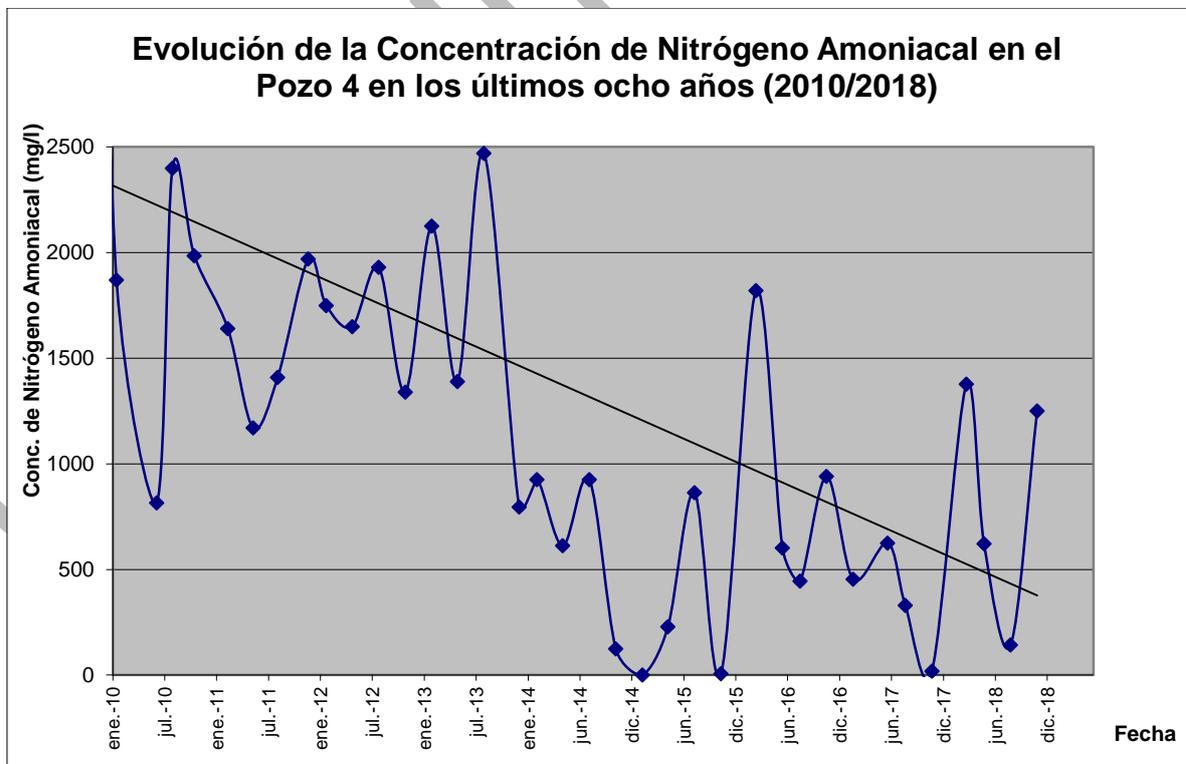
La corriente de ingreso a la planta Branch proviene del Pozo N° 4.

La tendencia general de los diecisiete pozos (1 a 17) es levemente decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde febrero de 2001 a diciembre de 2018, aunque con ciertas oscilaciones. Ver Gráficos 28 al 32 en el Anexo Pasivos Ambientales (páginas 55 a 57), excepto el pozo N° 4 que merece una consideración especial.

De los 20 pozos (A a T) construidos alrededor del pozo 4, la tendencia es en general estable a decreciente en concentración de nitrógeno amoniacal desde septiembre de 2002 a diciembre de 2018, aunque con ciertas oscilaciones, ver Gráficos 33 al 37 en el Anexo Pasivos Ambientales (página 57 a 59).

De los nueve pozos (421 al 429), en cuatro de ellos la concentración de nitrógeno amoniacal es levemente decreciente y en los cinco restantes es estable con oscilaciones, ver Gráficos 38 al 40 en el Anexo pasivos Ambientales (páginas 60 y 61).

El siguiente gráfico muestra la evolución de la concentración de nitrógeno amoniacal en el pozo 4 los ocho últimos años



1.4. Pan American Energy LLC, Sucursal Argentina²

Con respecto a la remediación de napa, la empresa ha retomado las tareas de remediación de FLNA y con fecha 23 de mayo de 2016 presentó a OPDS el Plan de Trabajo acorde a los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución OPDS 95/14. Además informó al OPDS que la empresa contratada como tratadora in situ que continuará con las tareas de reducción de FLNA es ERM Argentina S.A.

El trabajo comenzó en junio de 2016 y se denominó "Plan de Remediación Terminal Galván, extracción de FLNA".

El objetivo es reducir/eliminar la Fase Líquida No Acuosa (FLNA) identificada para las distintas plumas presentes en el sitio.

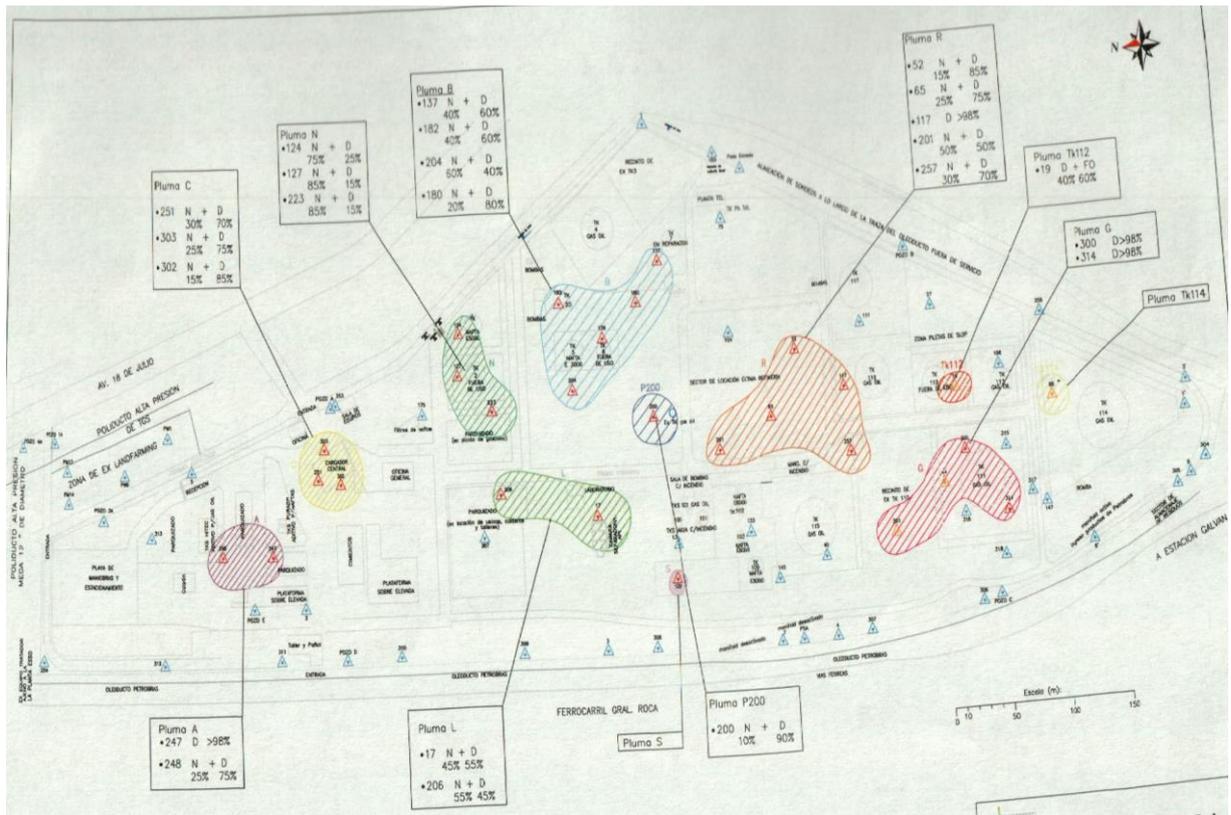
Antecedentes:

Durante el mes de junio de 2016 se realizó un relevamiento total de la red de monitoreo de agua subterránea en el sitio, registrando la integridad de los pozos existentes, los niveles freáticos, y la presencia y espesores de FLNA.

En los pozos con presencia de FLNA se tomaron muestras para su caracterización en laboratorio, para poder evaluar la conformación de diferentes plumas y a futuro, el comportamiento de cada una de ellas por separado.

Se muestra a continuación la ubicación de todos los pozos de monitoreo y la identificación de las diferentes plumas originales.

² A partir del mes de abril de 2018 la empresa Axion Energy Argentina S.R.L cambió su razón social por Pan American Energy LLC Sucursal Argentina.



- Pluma A: Sector Aditivos
- Pluma B: Sector Bombas
- Pluma C: Sector Cargadero
- Pluma G: Sector Tanque 111
- Pluma L: Sector laboratorio
- Pluma N:
- Pluma R: Sector ex Refinería
- Pluma S
- Pluma Tk112: Sector Tanque 112
- Pluma TK114: Sector Tanque 114
- Pluma 200

En la siguiente tabla se muestran las plumas identificadas, los pozos que la componen y los espesores de FLNA registrados en el relevamiento inicial.

PLUMA	POZO	ESPESOR DE FLNA (m)
A	247	0,005
	248	0,14
B	137	1,51
	139	1,32
	180	0,205
	182	0,07
	204	1,45
C	251	0,455
	302	0,03
	303	0,24
G	44	No calculado
	300	0,24
	301	No calculado
	314	0,08
L	17	0,69
	206	0,67
N	124	0,29
	127	Película
	223	0,79
R	52	3,56
	65	1,08
	117	0,05
	201	1,34
	257	2,59
S	129	0,02
Tk 112	19	No calculado
Tk114	88	No calculado
200	200	0,01

Actualización:

Se realizaron campañas de extracción con una frecuencia semanal, en las plumas identificadas, con diferentes metodologías dependiendo de las condiciones de cada una de ellas y de los pozos que la componen. Las metodologías llevadas a cabo para la extracción de FLNA puede dividirse en:

- Skimmer pasivos: en aquellos pozos con espesores reducidos de FLNA y condiciones de muy baja recuperabilidad;
- Extracción por vacío con equipo móvil: durante períodos prolongados en aquellos pozos con espesores considerables de FLNA y buena tasa de recuperación;
- Extracción por vacío con equipo móvil durante períodos de 30 minutos en aquellos pozos que presentaron considerables espesores de FLNA y buenas tasas de recuperación.

Skimmers pasivos:

Esta tecnología se aplicó en los pozos con reducido espesor de FLNA (<0.10 m) incorporando y/o eliminando pozos a medida que se consideró pertinente.

Los principales pozos de monitoreo intervenidos mediante esta metodología se encuentran detallados en la siguiente tabla:

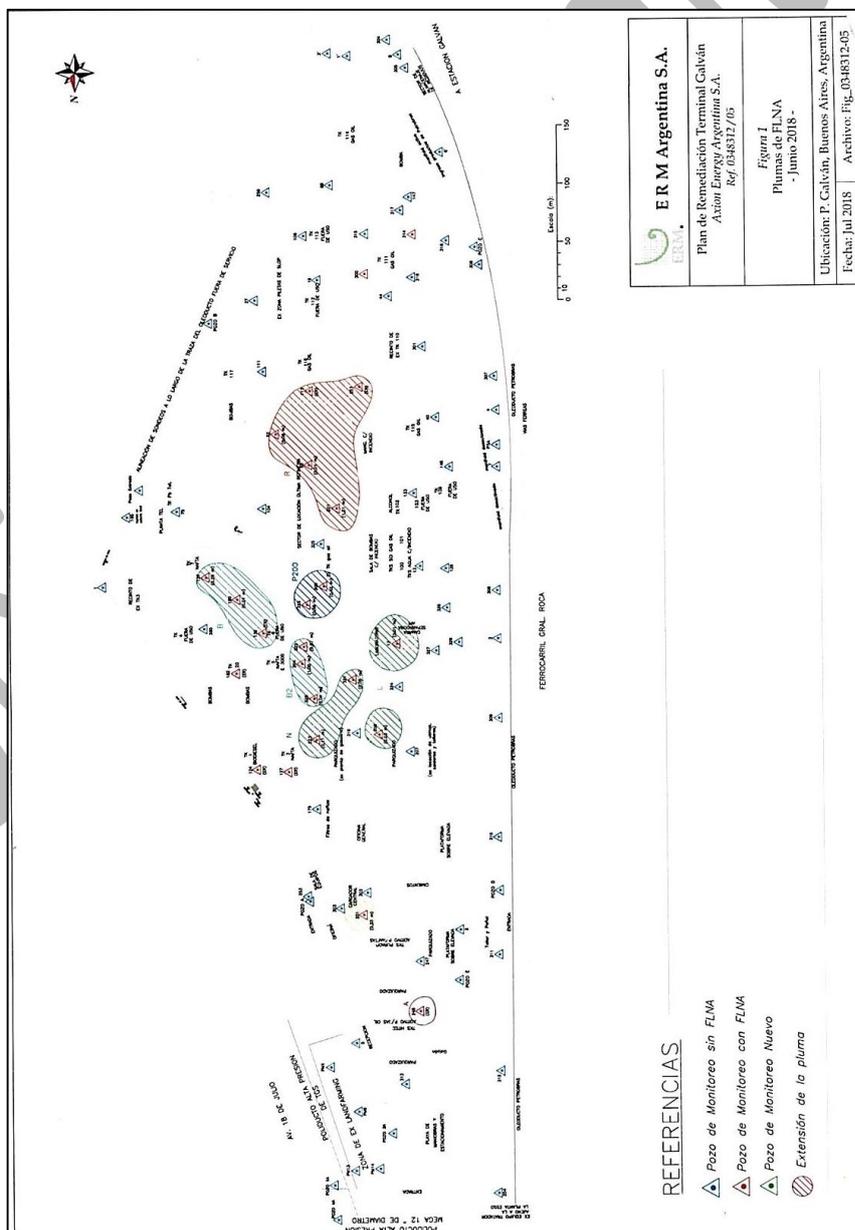
PLUMA	POZO
A	247, 248
C	303
B	180, 182
N	124, 127
R	257

Extracción con equipo de vacío móvil:

Consiste en remover únicamente la columna de FLNA registrada dentro de cada pozo con el objetivo de minimizar la extracción de agua subterránea. Esta metodología se realiza desde el inicio de los trabajos de extracción y en todos los pozos con algún registro de FLNA. Genera una convergencia de la FLNA circundante a los mismos favoreciendo la movilidad hacia el pozo para su posterior extracción

PLUMA	POZO
C	251
N	223,321
L	17; 206
B	137, 139, 204, 322, 328
P200	200, 323
R	52, 65, 201

A continuación se muestra el plano con la ubicación de las plumas actuales, se describe y se presentan gráficos de comportamientos y características observadas en cada pluma:

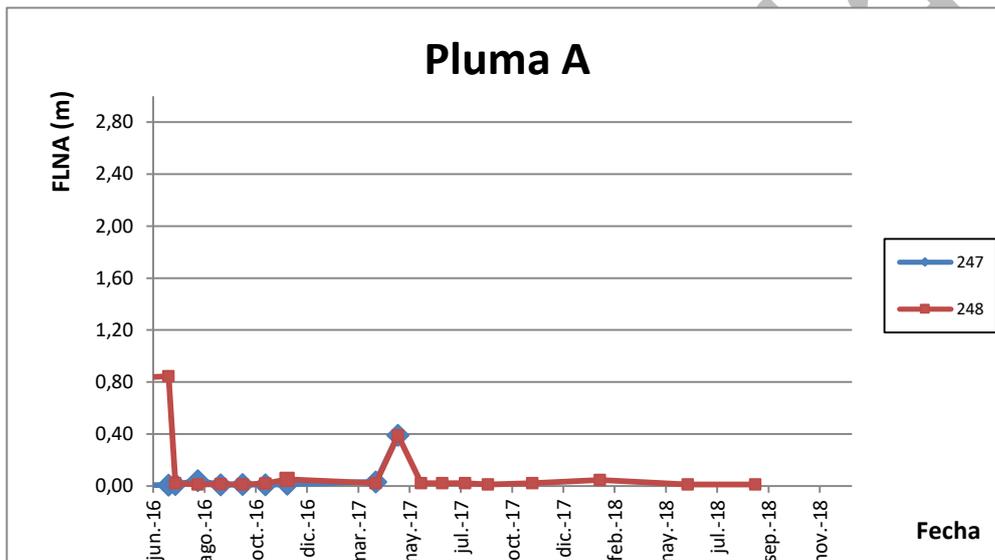


Pluma A: Sector Aditivos (Pozos 247 y 248)

Se registraron valores significativos de espesor de FLNA en el pozo 248 hasta agosto de 2016. Posteriormente se detectaron espesores constantes y menores de 3 cm.

El pozo 247 registró valores menores a 2 cm de FLNA. Ambos continúan con intervenciones mediante skimmers debido a los espesores mínimos de FLNA registrados. El pozo 247 no tuvo registros de FLNA desde marzo de 2017.

Se evaluará la evolución de ambos pozos en las sucesivas campañas para poder confirmar la eliminación de la FLNA del sector.

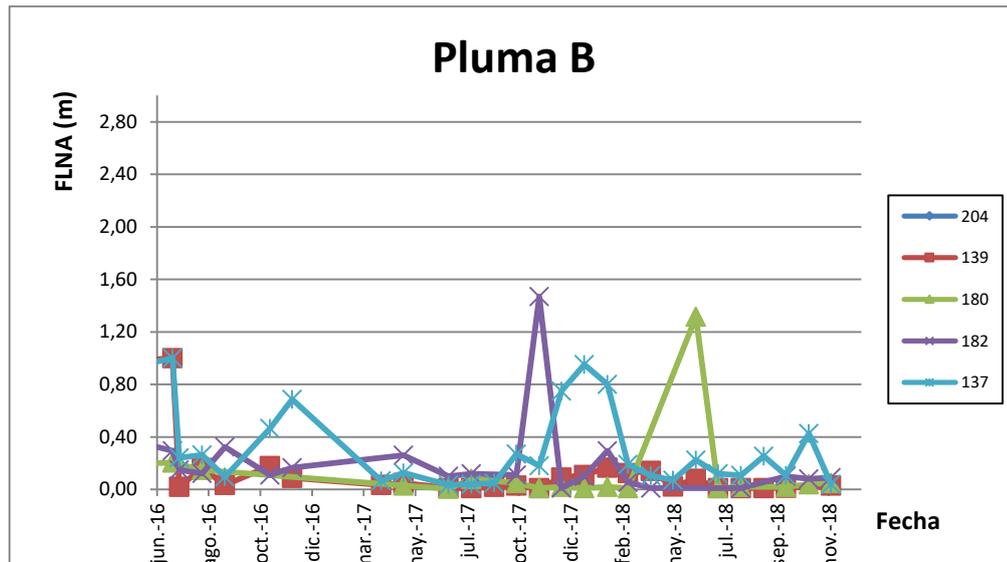


Pluma B: Sector Bombas (Pozos 137, 139, 180, 182 y 204)

Esta pluma fue separada en dos luego de la caracterización de FLNA realizada a principios de 2018.

Los pozos 137, 139, 204, 322 y 328 continúan siendo intervenidos por aplicación de vacío tendiendo a reducir sus espesores. Los pozos 180 y 182 registran valores de FLNA mínimos y esporádicos y continúan siendo intervenidos con skimmers.

Con respecto a la pluma B2 el pozo 204 mostró un significativo descenso en sus espesores en concordancia con un ascenso del nivel freático. Lo mismo se observó en los pozos 322 y 328.

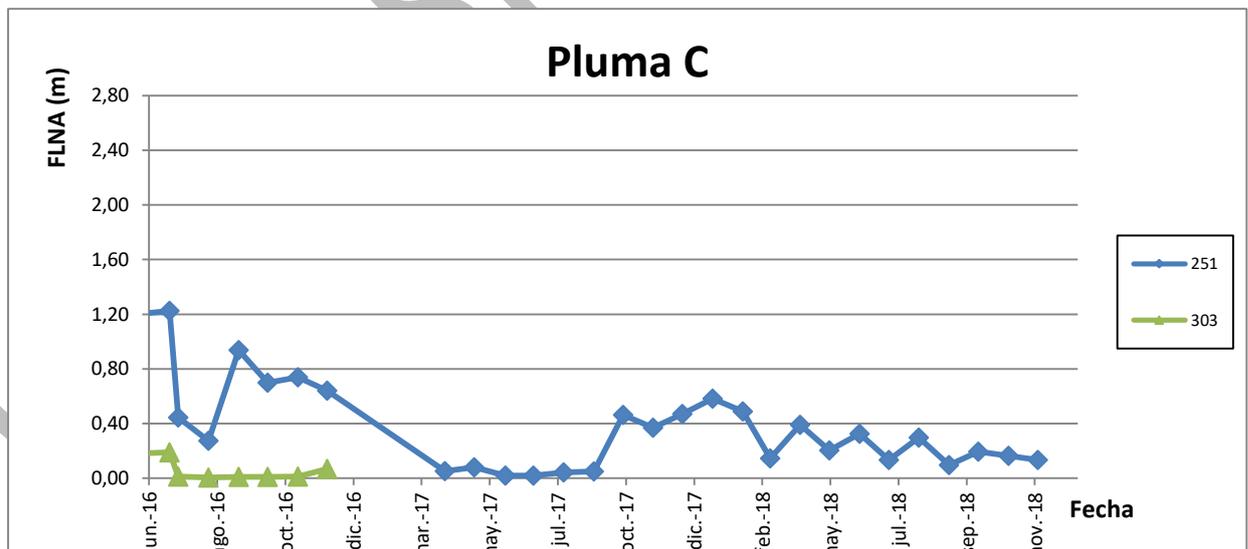


Pluma C: Sector Cargadero (Pozos 251 y 303)

Tomando como referencia el pozo 251 se han observado registros constantes durante todo el período aunque algo menores en comparación al periodo anterior. Este pozo es intervenido con aplicación de vacío desde el inicio de las campañas de extracción.

El pozo 302, que anteriormente pertenecían a la Pluma C, continúan sin detección de FLNA desde enero de 2017 y el 303 continúa sin detección de FLNA desde abril de 2018.

El pozo 303 se extrae con skimmer pasivo y el 251 con equipo de vacío móvil.

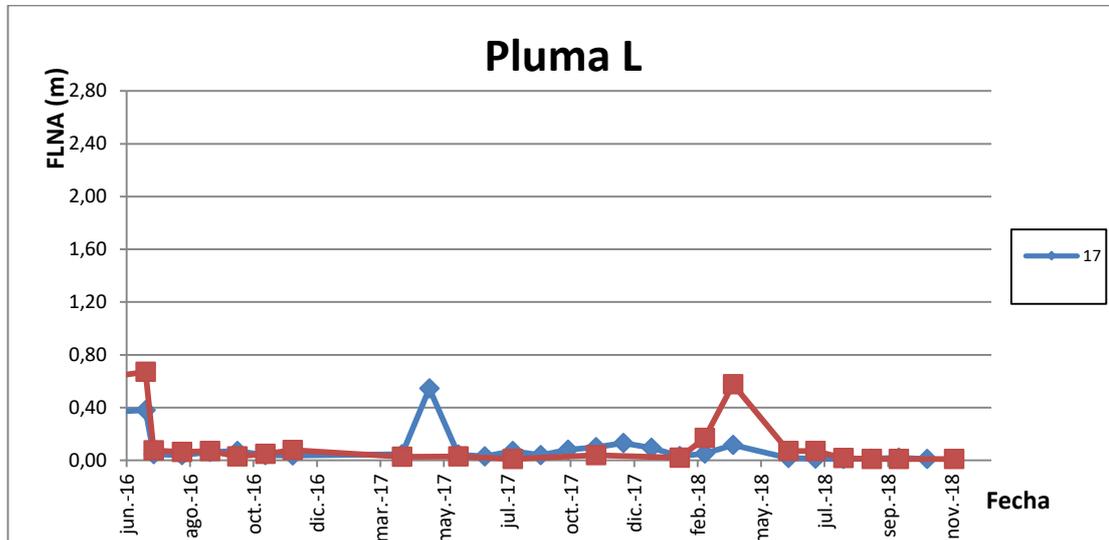


Pluma L: Sector laboratorio (Pozos 17 y 206)

Ambos pozos son extraídos con equipo de vacío móvil con el objetivo de aumentar su captación.

Ambos pozos estabilizaron y redujeron los espesores.

Por otro lado el pozo 324 continúa sin registros de FLNA por lo que la pluma pareciera estar partida o ser de diferente origen/fuente como se pensaba inicialmente.

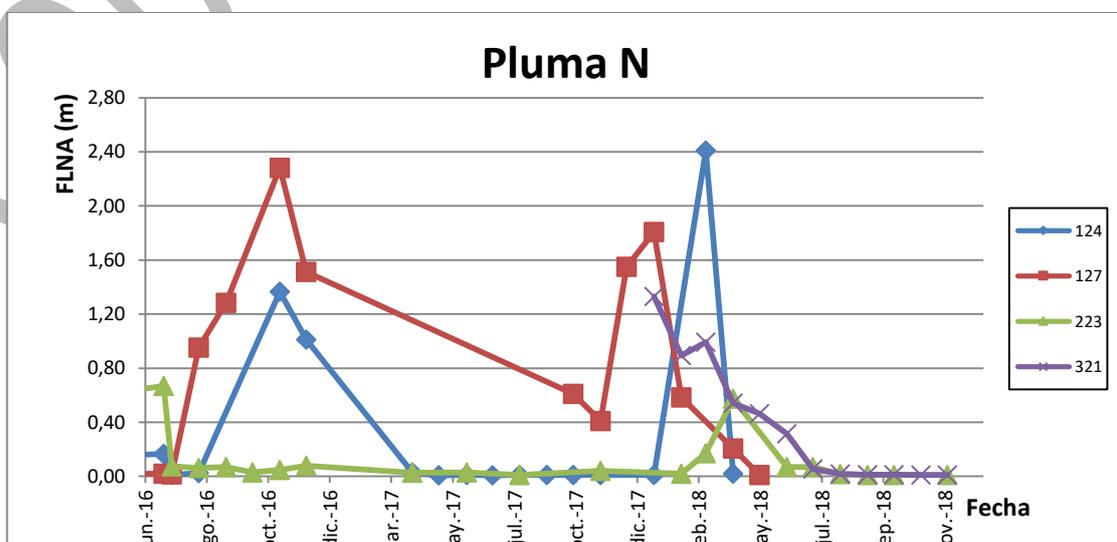


Pluma N (Pozos 124, 127, 223 y 321)

El pozo 124 tuvo su último registro de FLNA en abril de 2018 y el pozo 127 en mayo de 2018.

Los pozos 223 y 321 tuvieron una notoria disminución de la FLNA aunque con registros constantes.

Los pozos 124 y 127 son intervenidos con skimmers pasivos y los pozos 223 y 321 con equipo de vacío móvil.

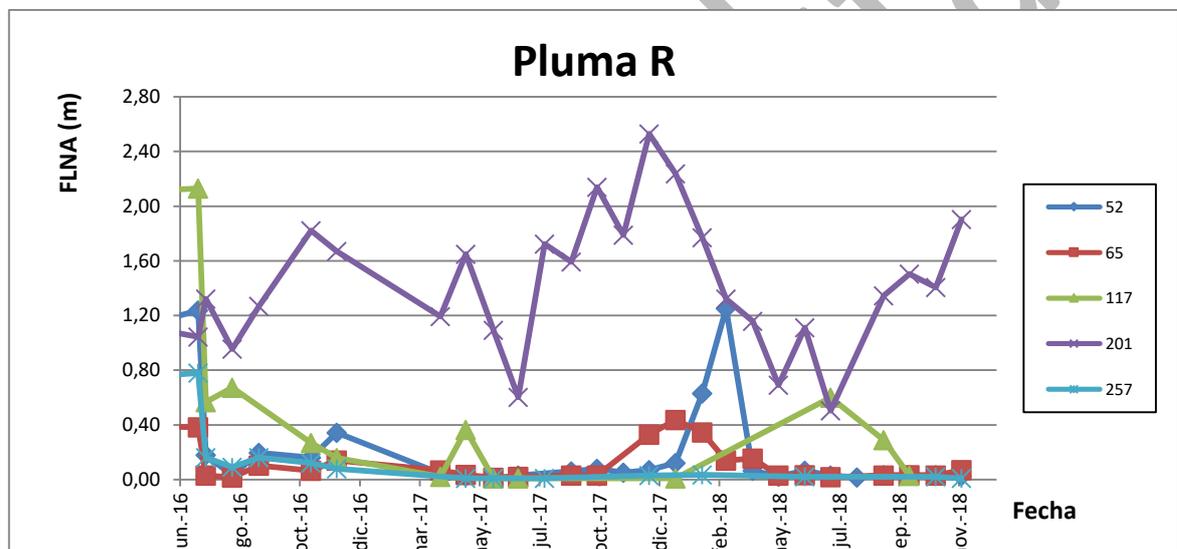


Pluma R: Sector ex Refinería

El pozo 201 es el único que registra espesores constantes y buena recuperabilidad de FLNA desde el inicio; con una tendencia ascendente en el último semestre de 2018.

Los restantes pozos se mantuvieron estables con registros de espesores mínimos de FLNA siendo intervenidos con aplicación de vacío (pozos 52 y 65) para aumentar la captación y con skimmers en el caso del pozo 257 debido a sus detecciones esporádicas..

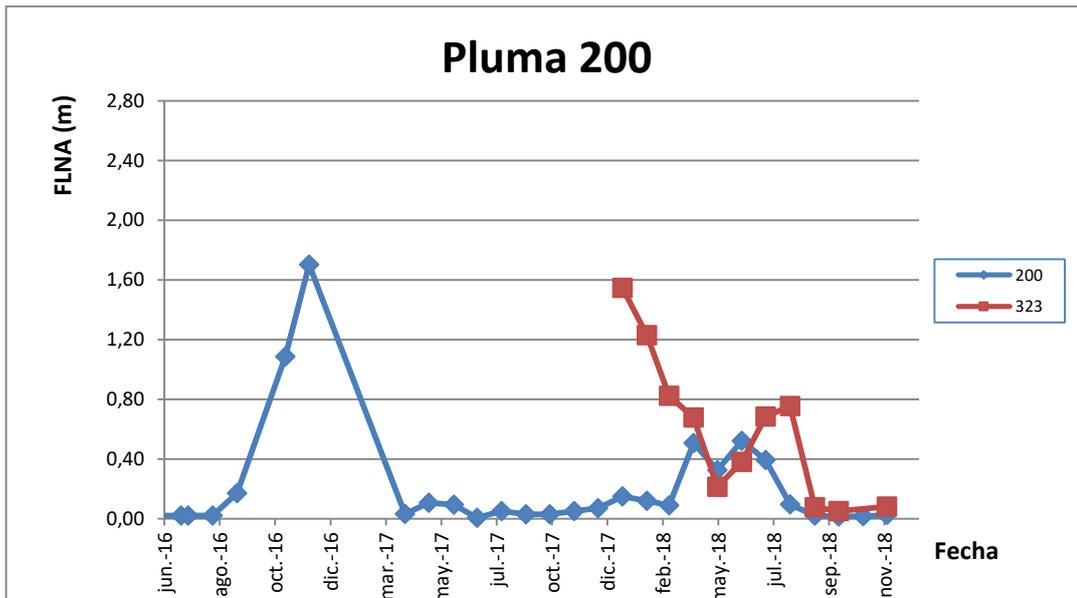
El pozo 117 no se registró detecciones hasta septiembre de 2017. A principios de 2018 volvió a tener registro de espesores de FLNA representativos y se comenzó a intervenirlos por aplicación de vacío. Una vez disminuidos los espesores, se continuó mediante skimmers.



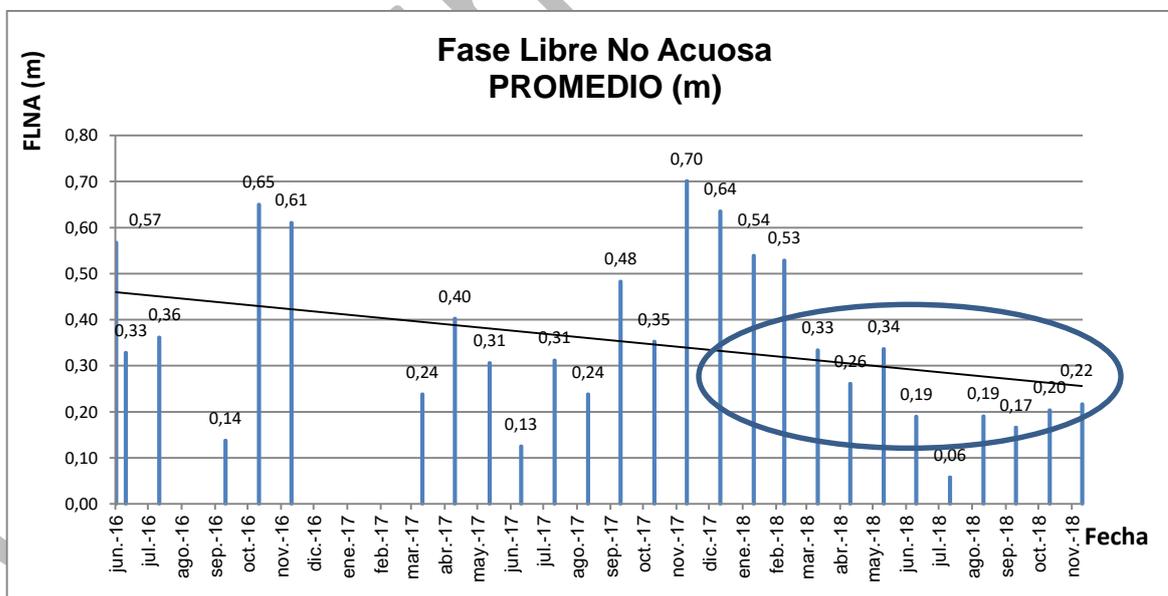
Con respecto a la Pluma S, Pluma G, Pluma Tk112 y Pluma TK114, se informa que debido a que registraron FLNA densa y aisladamente FLNA liviana; y teniendo en cuenta que no se observaron cambios al respecto transcurrido un tiempo considerable; la empresa remediadora decidió no continuar con la extracción en estos pozos hasta evaluar con más detalle esta condición.

Pluma 200

El único pozo de esta pluma (pozo 200) tuvo un comportamiento de baja recuperabilidad al principio y luego, en el último semestre de 2016 aumentó su FLNA. Junto con el pozo 323, registraron un descenso en sus espesores durante el último semestre de 2018. Ambos son intervenidos con equipo de vacío.



El siguiente gráfico resume la presencia de FLNA en todos los pozos mensualmente, durante los tres últimos años. A partir de 2018 los valores de FLNA han disminuido considerablemente con respecto al año 2017; alcanzando un valor asintótico y promedio del año 2018, de 0.31 m de FLNA;



La FLNA y el agua generada durante las tareas de extracción fueron almacenados transitoriamente en bins de 1000 litros correctamente identificados en el depósito de residuos peligrosos, para permitir la separación de la emulsión generada entre ambas.

La FLNA luego de ser cuantificada fue enviada a reprocesamiento, mientras que el agua fue enviada a disposición final por medio de transportista y operador habilitado.

Por otro lado, los skimmers saturados, junto con los residuos sólidos generados durante las campañas de extracción, como trapos con hidrocarburos, fueron depositados en los recipientes destinados a los residuos con similares características dentro de la terminal.

Entre los días 18 y 20 de diciembre de 2017 se perforaron e instalaron once nuevos pozos de monitoreo con el objetivo de delimitar algunas de las plumas identificadas y eventualmente utilizarlos para la extracción de FLNA de ser necesario.

Identificación de los 11 nuevos pozos: 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329. Aún no fueron incorporados a ninguna de las plumas identificadas. A continuación se presenta los registros de FLNA medidos luego de su instalación:

Pozo	Espesor FLNA (m)
319	-
320	-
321	1,02
322	2,65
323	1,42
324	-
325	1,06
326	-
327	-
328	0,06
329	-

Se deberá evaluar durante las sucesivas campañas de extracción, la evolución de sus niveles y registros de FLNA para confirmar su condición respecto a las plumas existentes

Conclusiones

- La integridad y estado general de la red de monitoreo de agua subterránea es buena.
- Los resultados analíticos de las muestras de FLNA, evidenciaron de forma generalizada características de hidrocarburos degradados, por lo que posiblemente la procedencia de las mismas sean de operaciones y/o actividades antiguas.

- Se continuó con las metodologías de extracción de FLNA mediante la instalación de skimmers pasivos y aplicación de vacío con equipo móvil, dependiendo de las condiciones y evolución de cada pozo y/o pluma.
- Ninguno de los pozos sobre el perímetro de la empresa registra presencia de FLNA.
- Se confirmaron cambios en la conformación de las plumas identificadas, ya sea producto de los registros de las campañas de extracción, como así también por la información aportada por los nuevos pozos de monitoreo instalados en diciembre de 2017.
- La FLNA caracterizada e identificada durante el relevamiento inicial como Pluma 200 posiblemente sea parte de la Pluma B, teniendo en cuenta los resultados en el presente muestreo.
- Los pozos más representativos y con espesores de FLNA considerables de cada pluma, mantienen registros de espesores de FLNA constantes, aunque con una tendencia decreciente durante el último período.
- La dirección del flujo subterráneo (Este a Oeste) coincide con lo esperado e históricamente reportado.

Conclusiones

Con respecto a los Pasivos Ambientales declarados por las empresas ante la Autoridad de Aplicación, se realizó el relevamiento con información actualizada brindada por las empresas y se verificó que se continúa trabajando en las remediaciones solicitadas.

En general, se observa una lenta y fluctuante evolución en la remediación de los pasivos ambientales, pero se destaca que las empresas continúan ejecutando las tareas comprometidas con el OPDS/ADA. Algunas de ellas ya han llegado al objetivo de remediación y se encuentran en la etapa de monitoreo post remediación.

El grado de cumplimiento global del Subprograma es altamente satisfactorio ya que se ha cumplido con la totalidad de lo programado para el año 2018, verificándose el trabajo y avance en la remediación de los pasivos ambientales.

Copia sin auditar



ANEXO

Programa: Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas

Subprograma: Pasivos Ambientales

Refinería Bahía Blanca S.A.U.

Gráfico 1

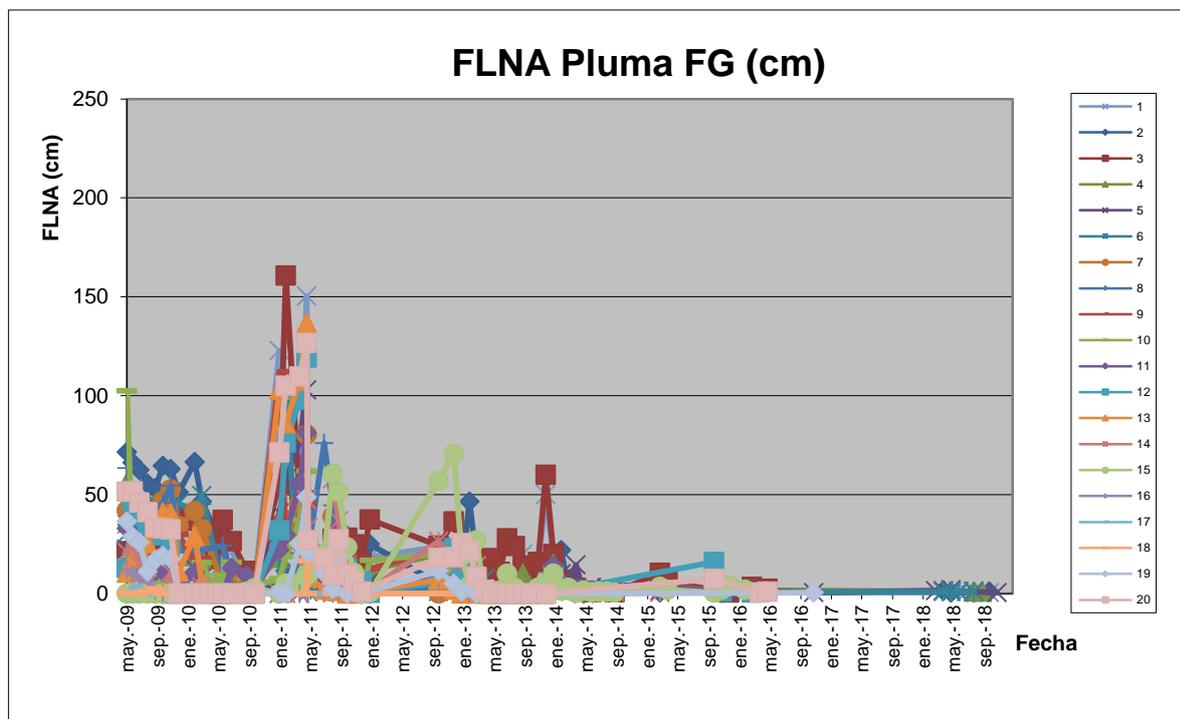


Gráfico 2

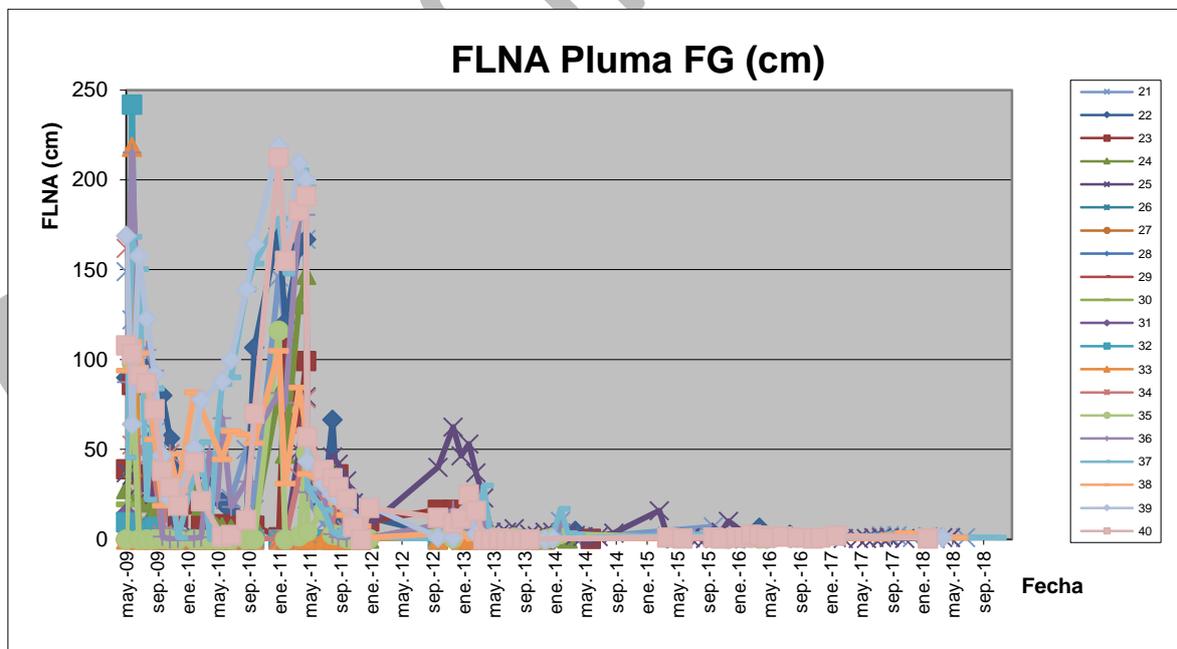


Gráfico 3

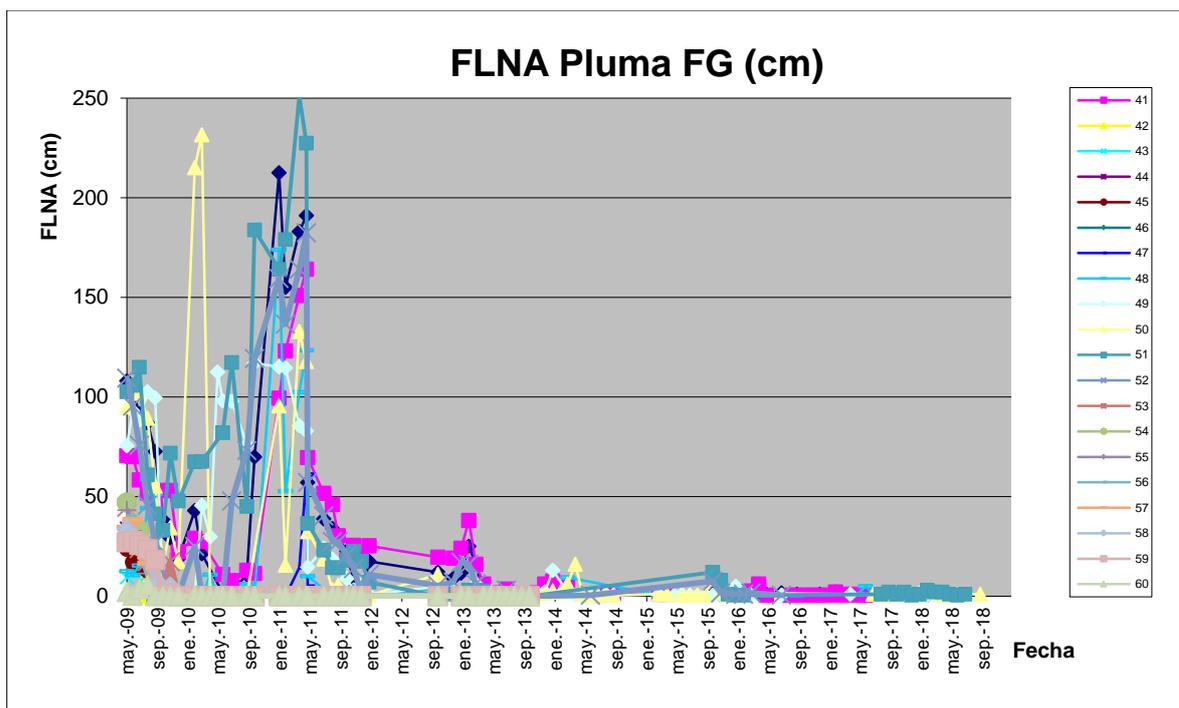


Gráfico 4

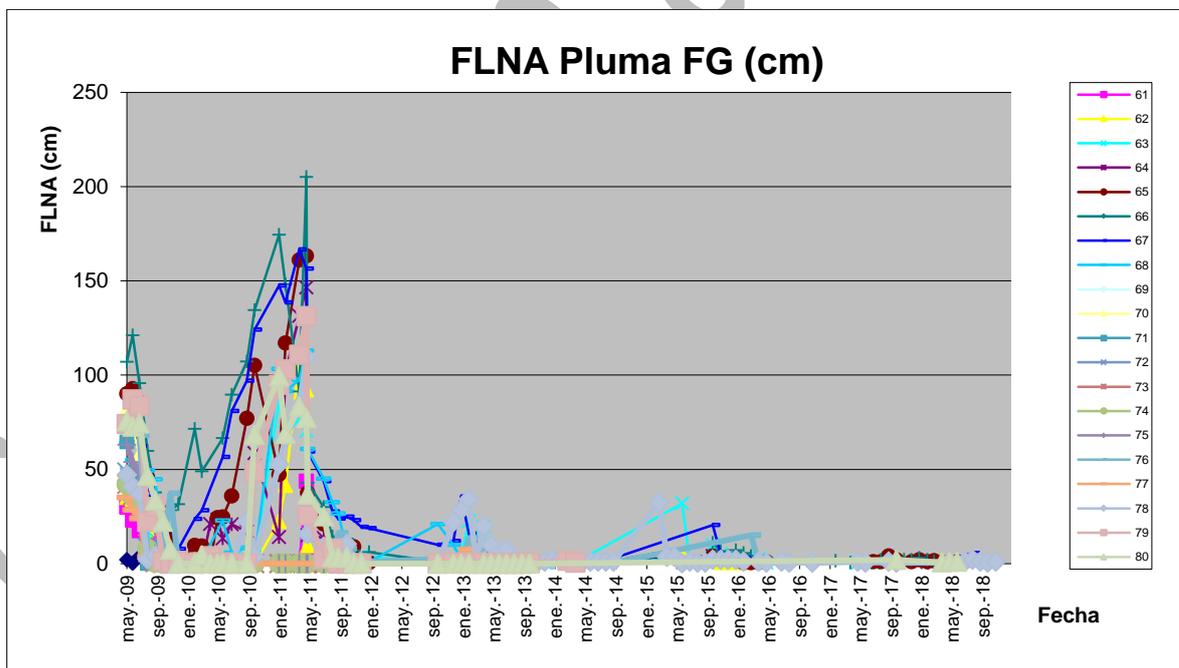


Gráfico 5

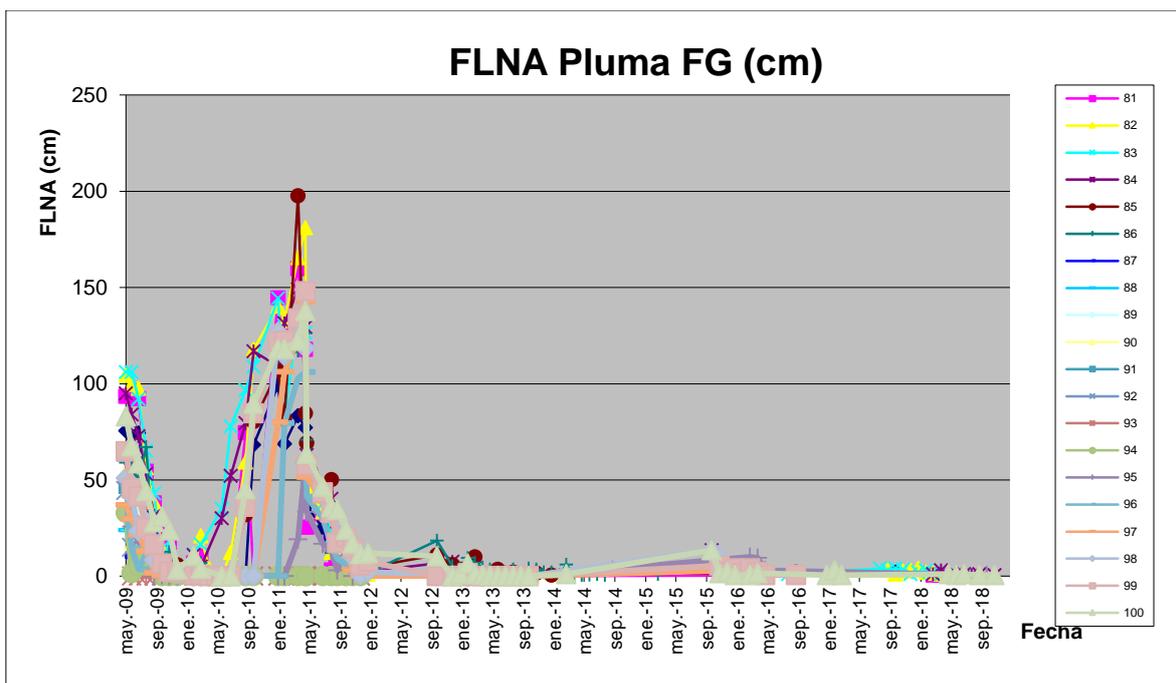


Gráfico 6

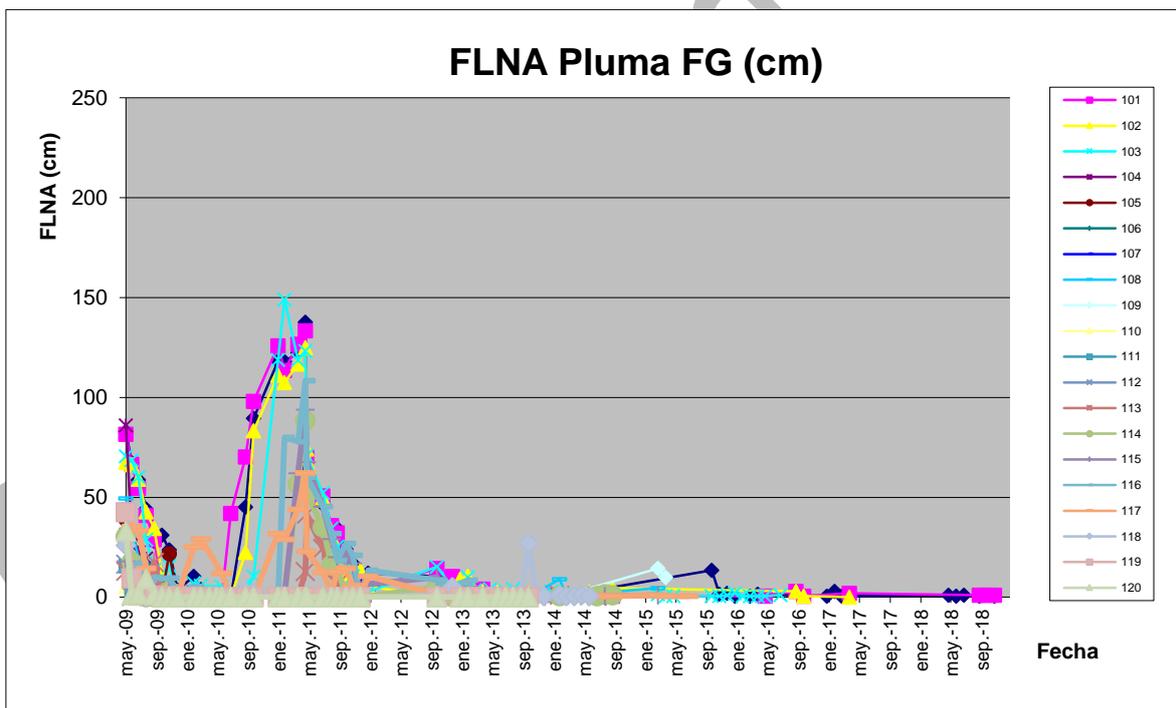


Gráfico 7

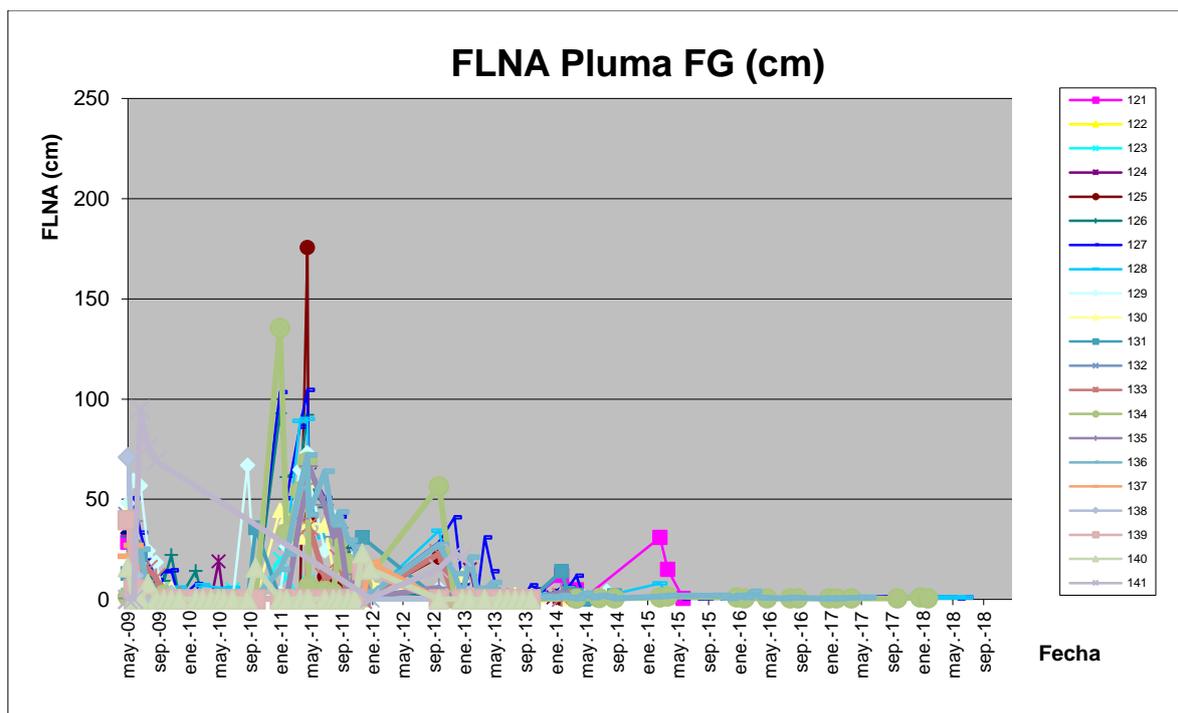


Gráfico 8

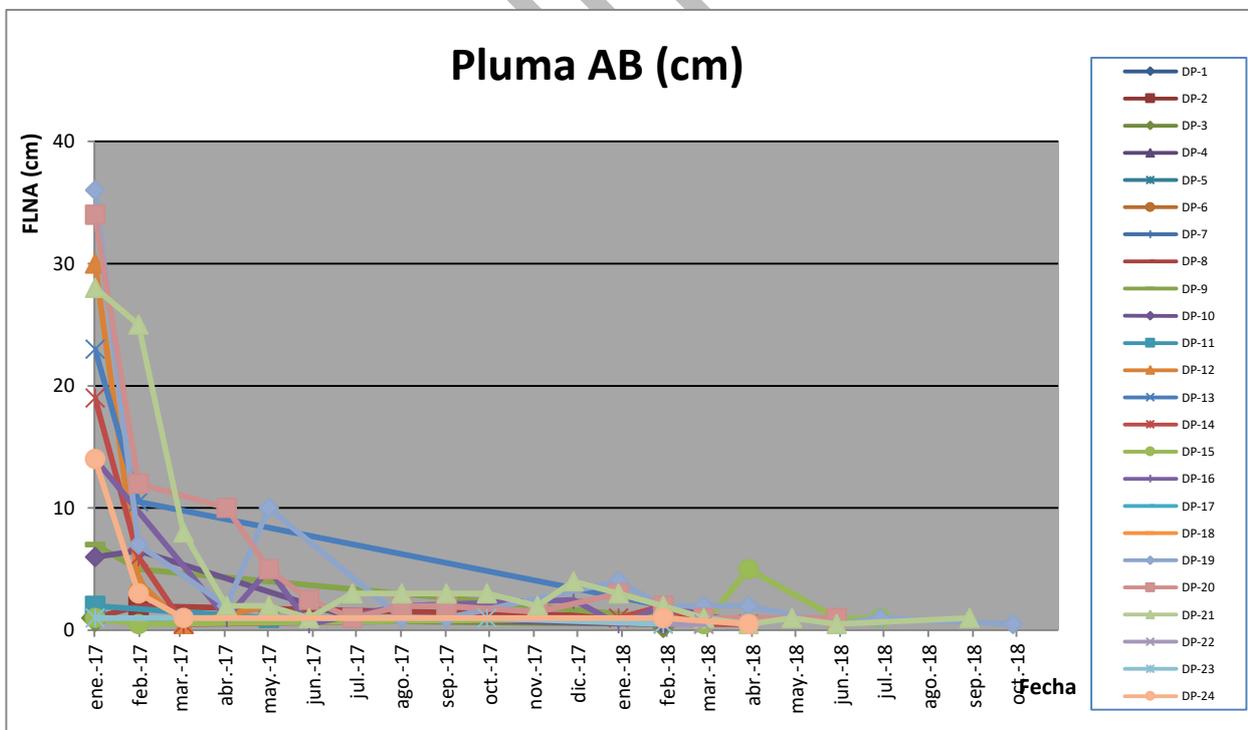
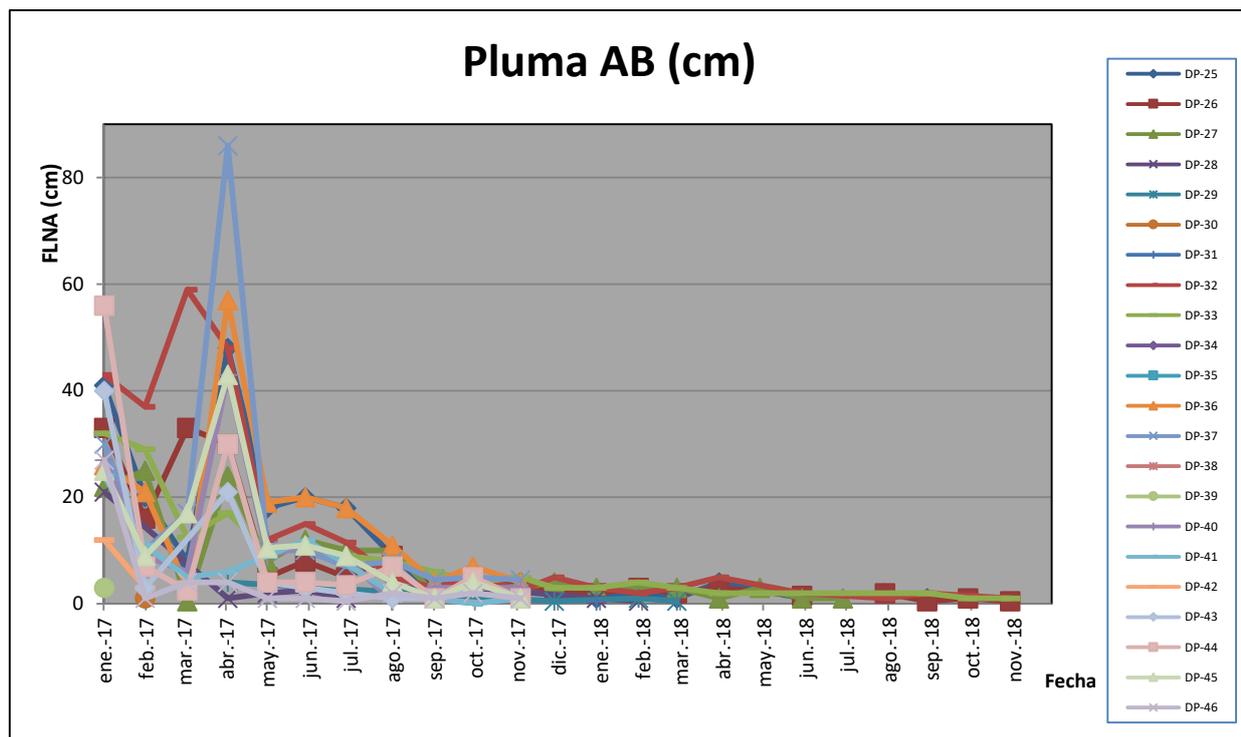


Gráfico 9



Copia sin a

Unipar Indupa S.A.I.C.

Presencia de Mercurio en Suelo y Napas de la Unidad Productiva de Cloro Soda. Proceso de Remediación de Ambos Recursos

Se presentan los gráficos con datos aportados por la empresa donde se muestra la evolución de la concentración media de mercurio (en microgr/l) de los pozos someros y pozos profundos desde abril de 2004 hasta diciembre de 2017:

Los pozos someros, se presentan en cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 10

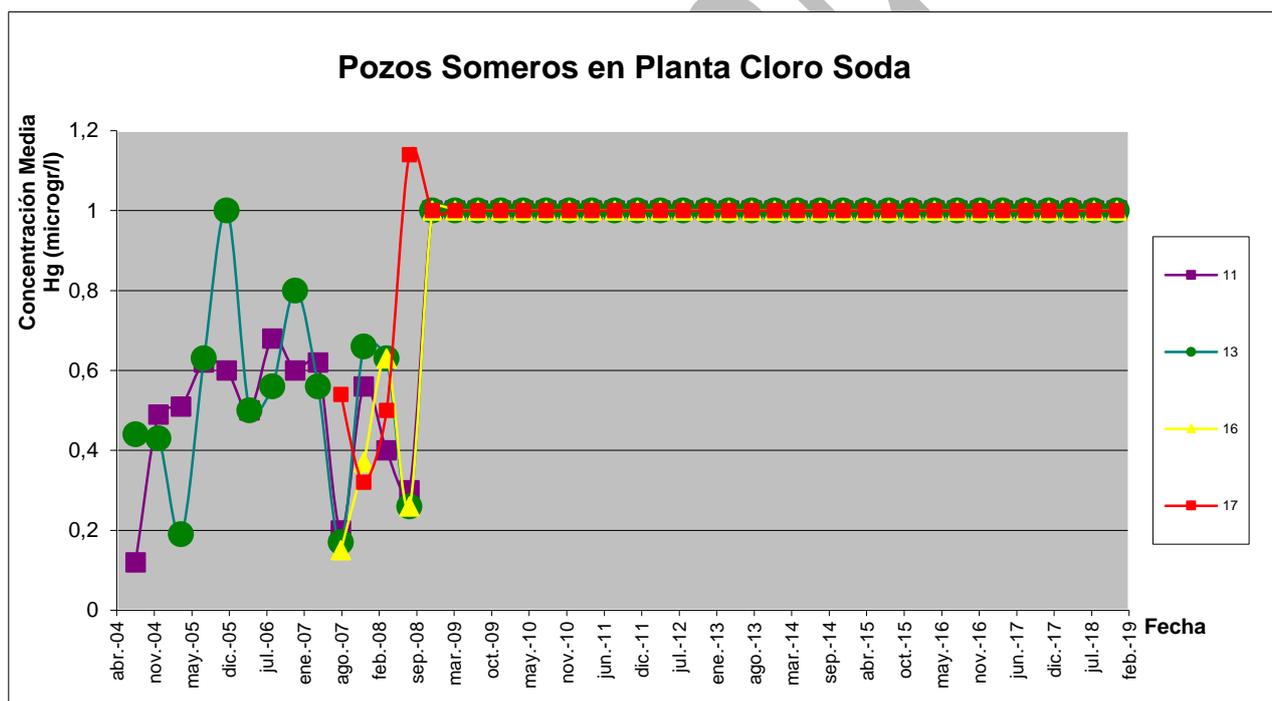


Gráfico 11

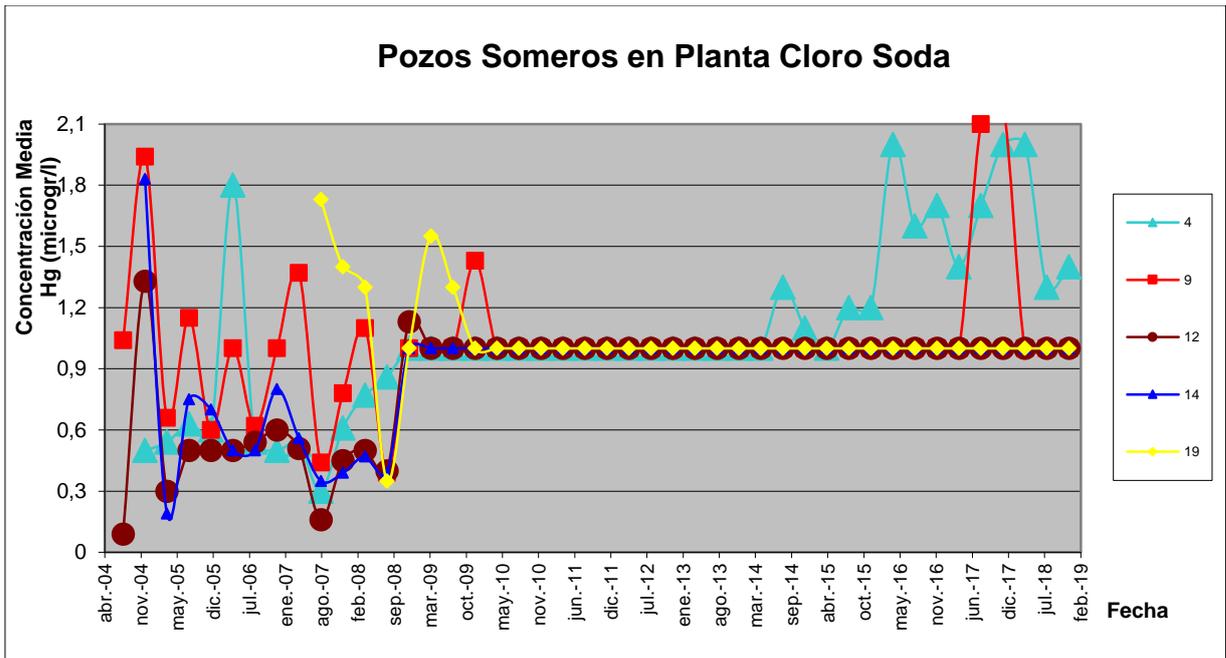


Gráfico 12

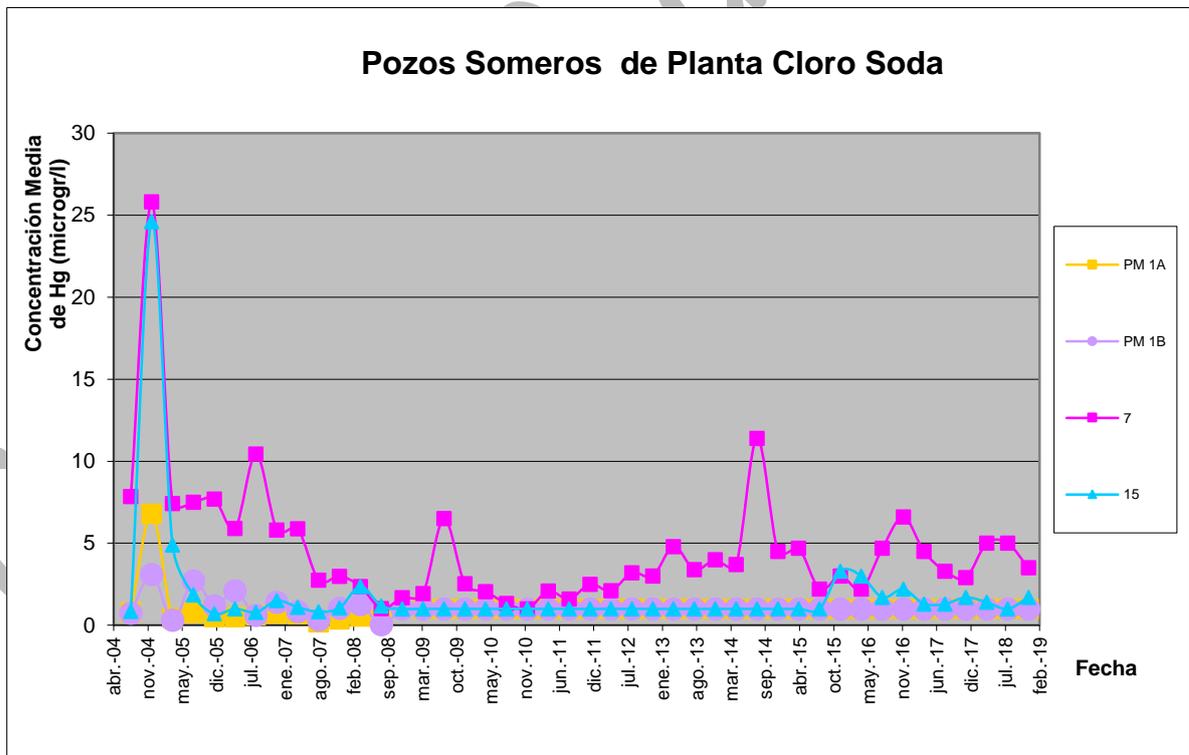
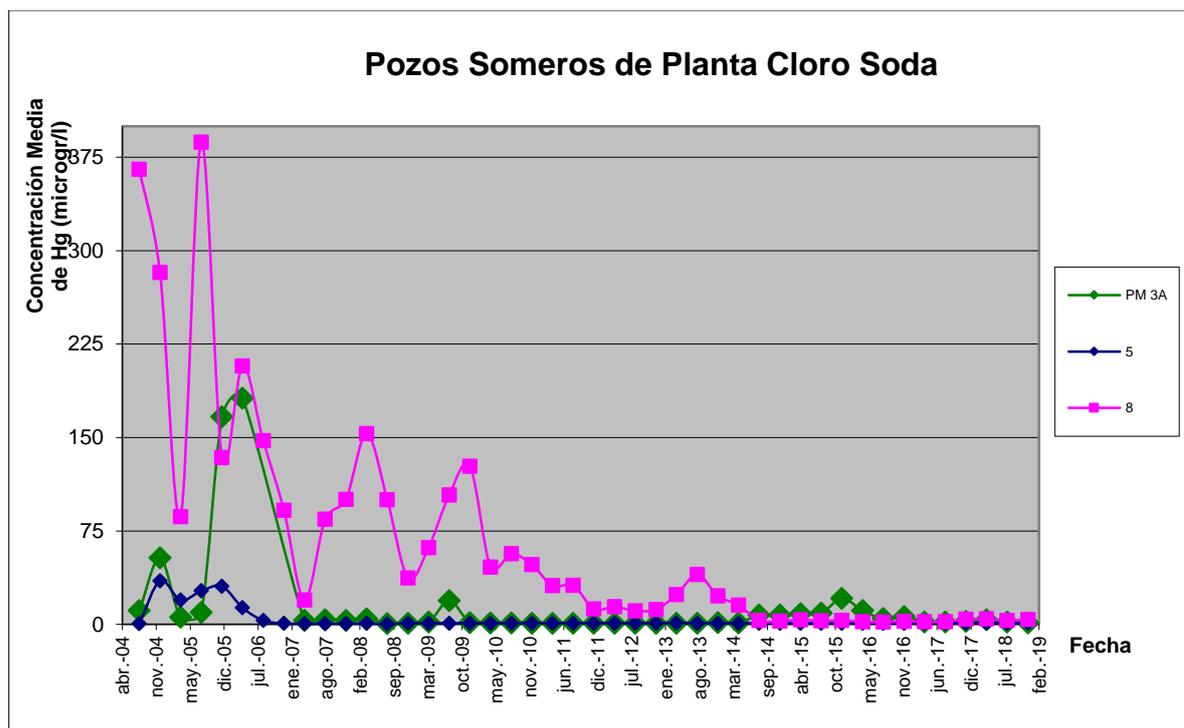


Gráfico 13



Para los pozos profundos, se presentan cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 14

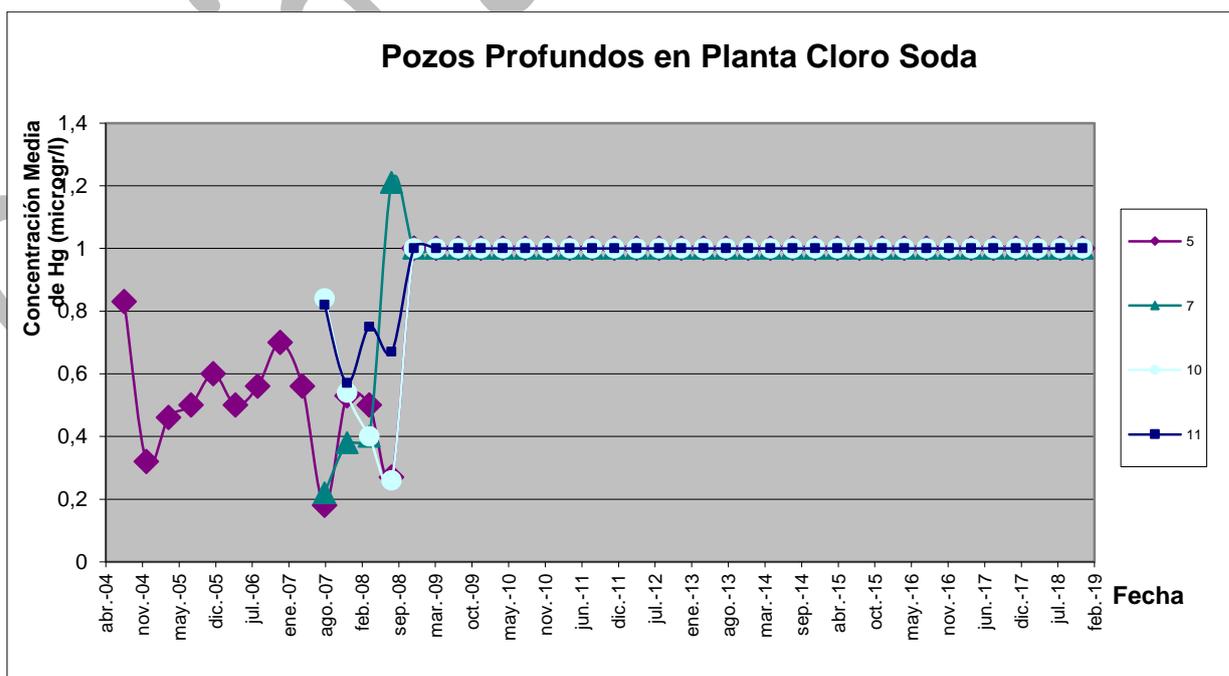


Gráfico 15

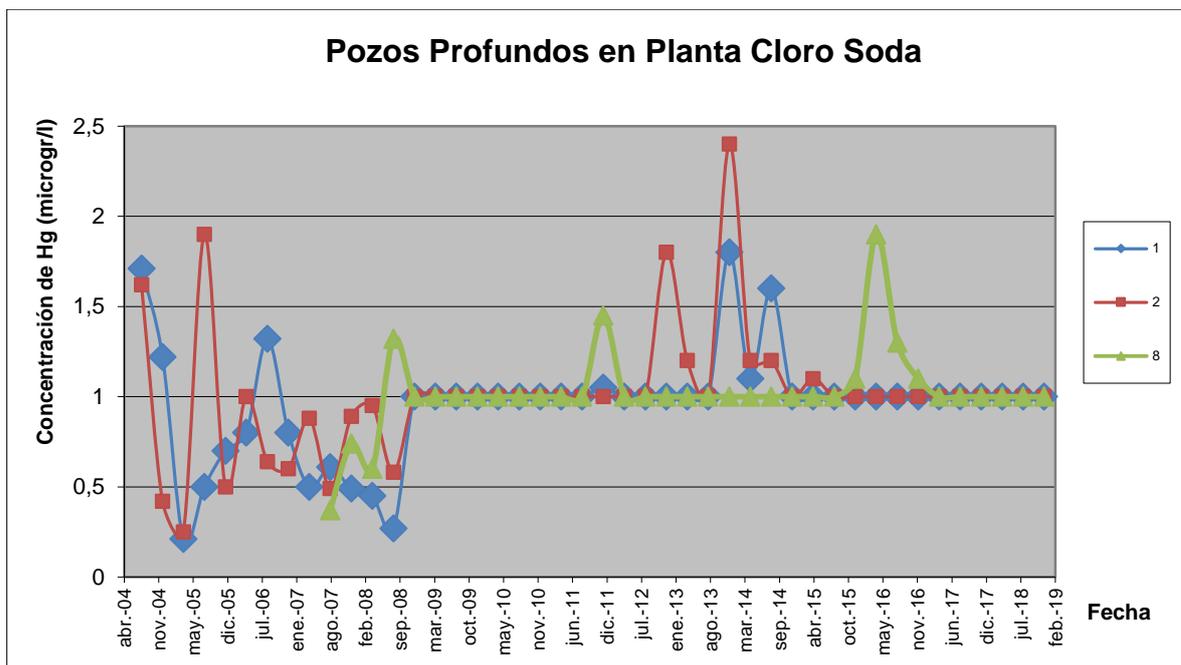


Gráfico 16

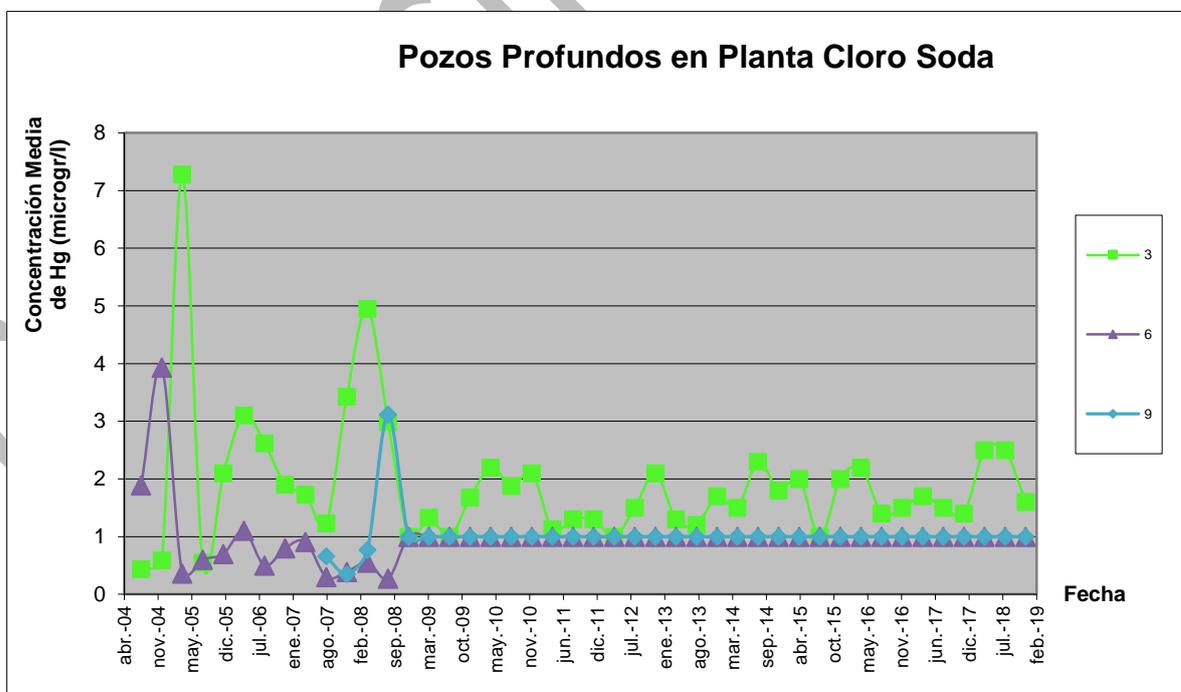
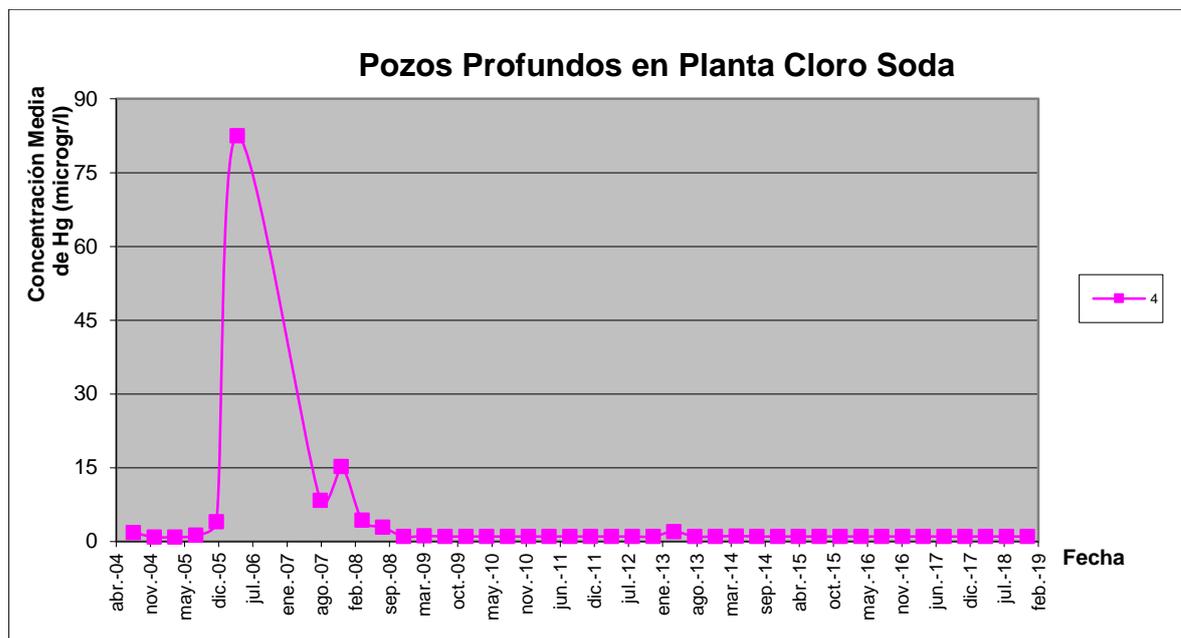


Gráfico 17



Presencia de 1,2 Dicloroetano en Napas y Suelos en la Unidad Productiva de VCM - Remediación de los Recursos Contaminados

A continuación se presentan tres gráficos con datos aportados por la empresa para los Pozos de Extracción divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 18

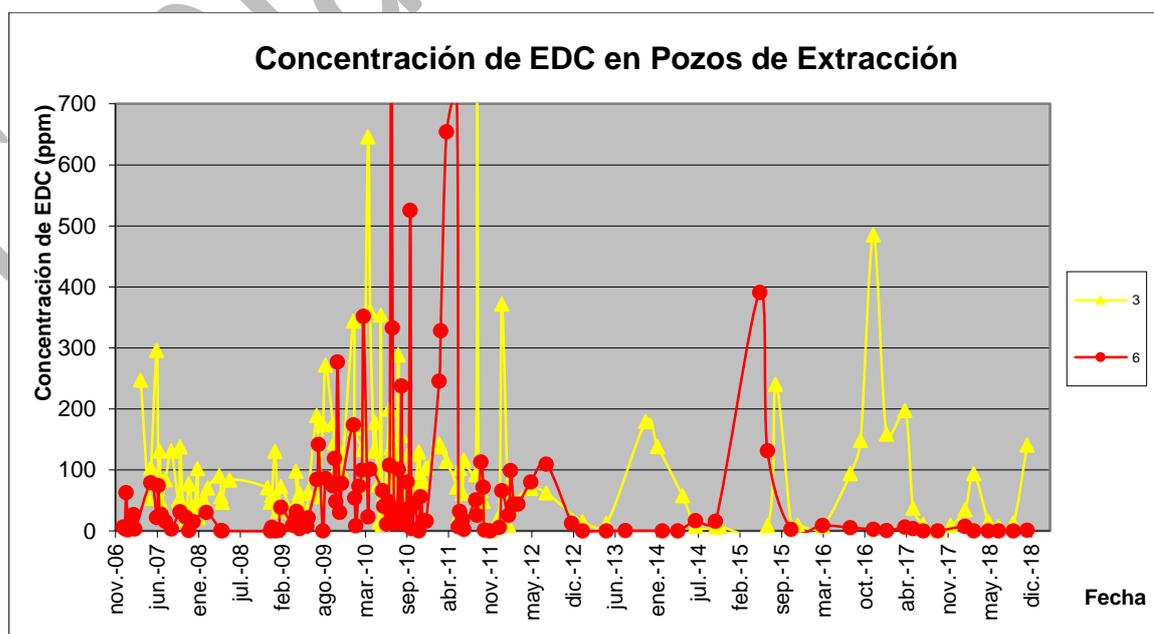


Gráfico 19

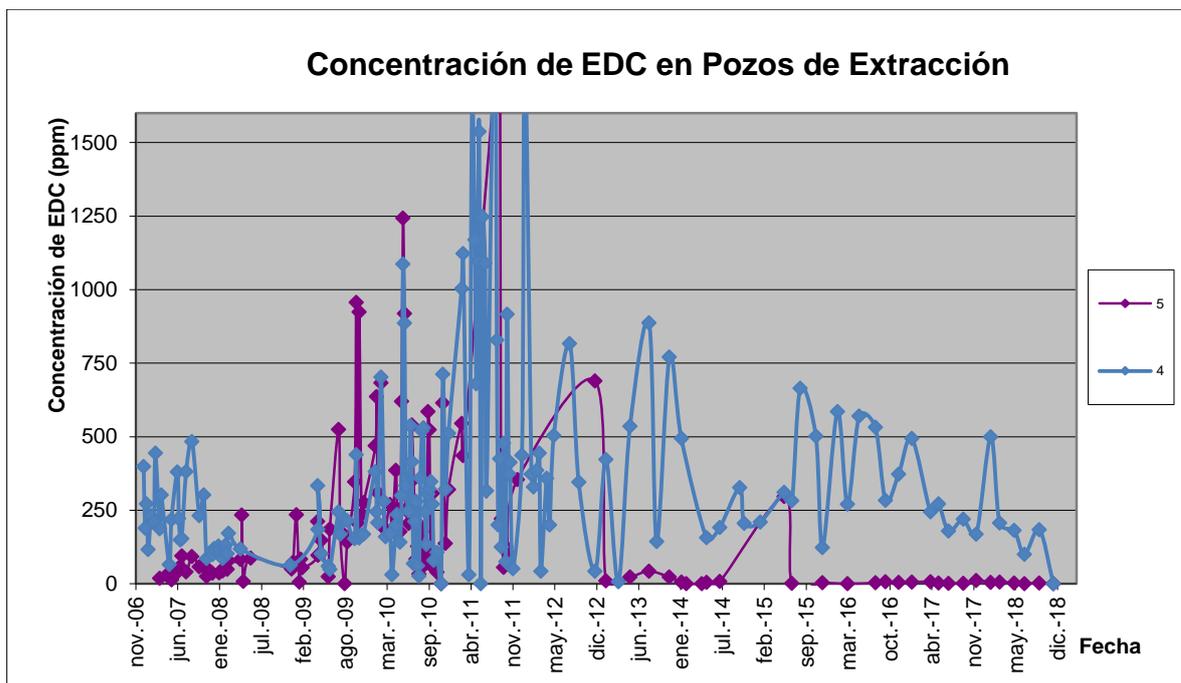
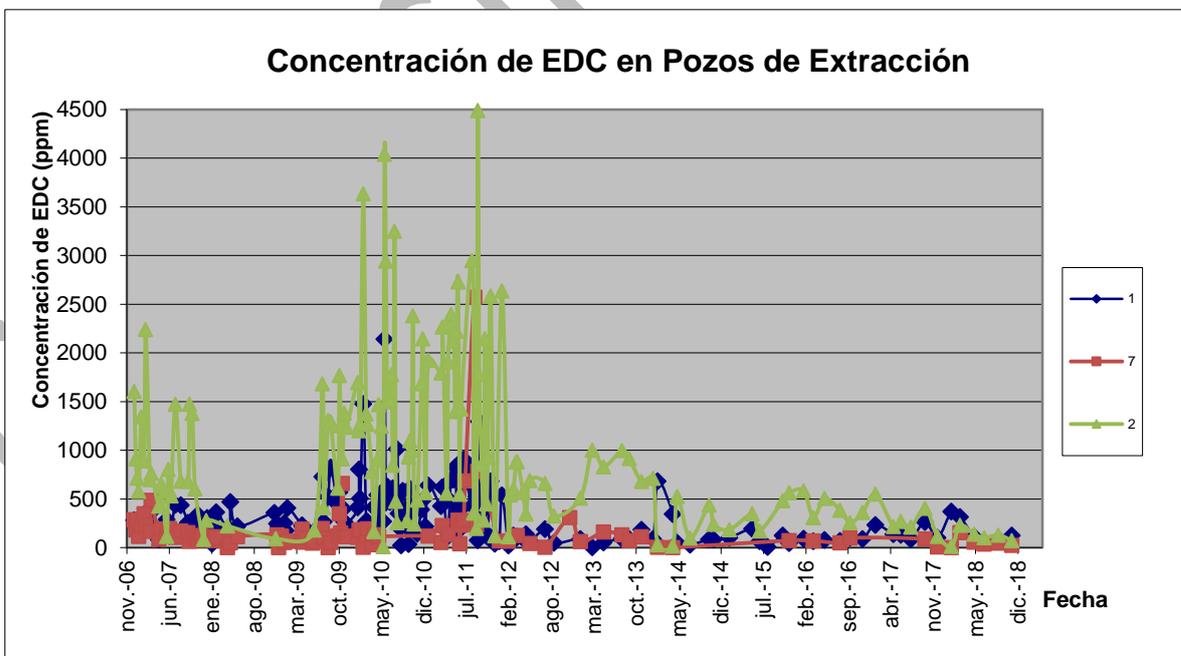


Gráfico 20



Para los **Pozos de Monitoreo Someros** de la planta de VCM, se presentan tres gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 21

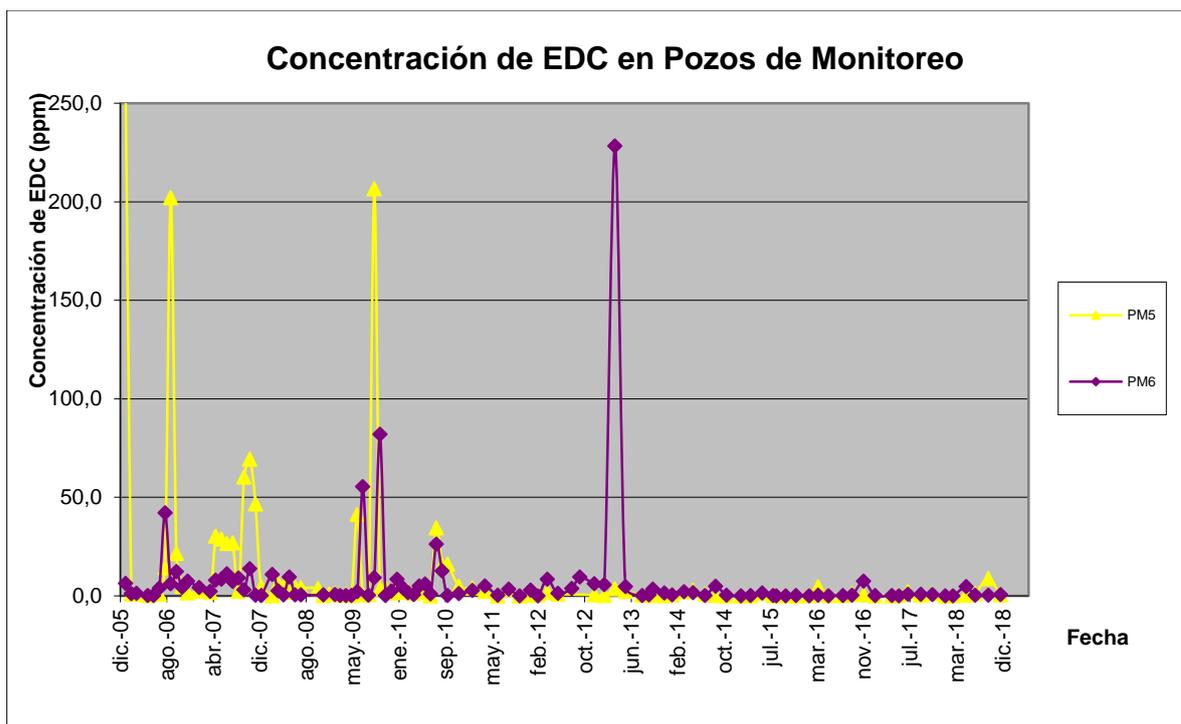


Gráfico 22

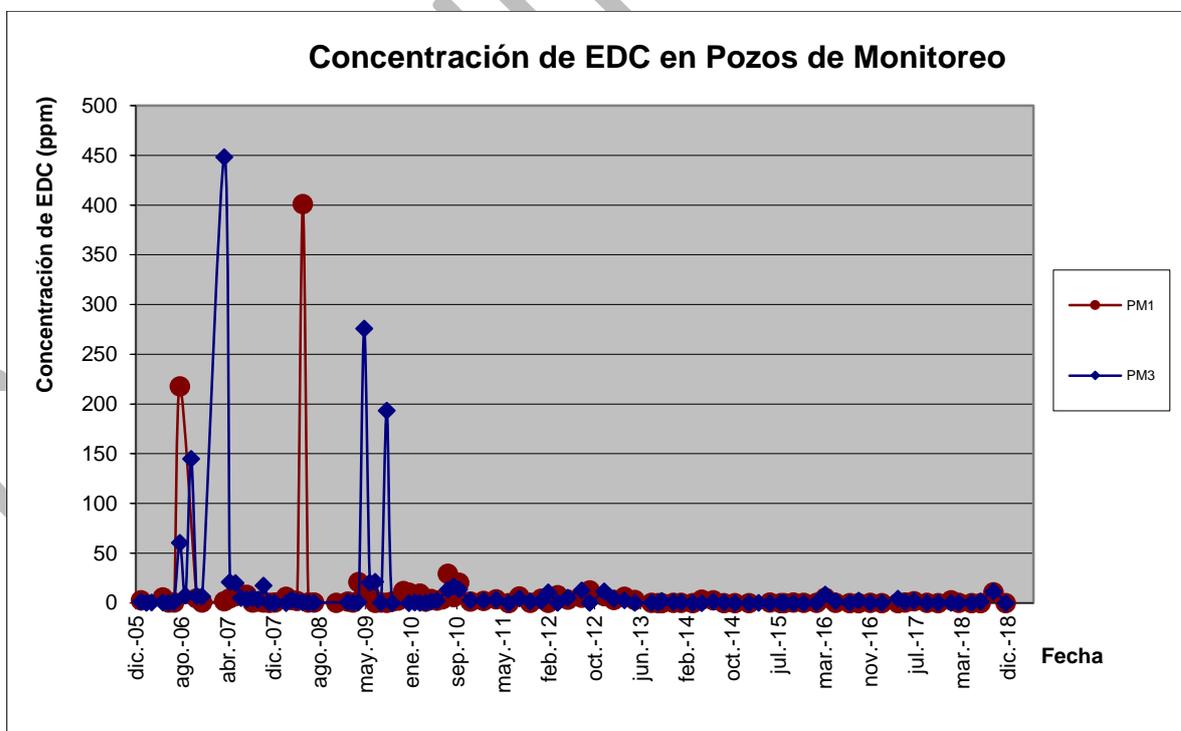
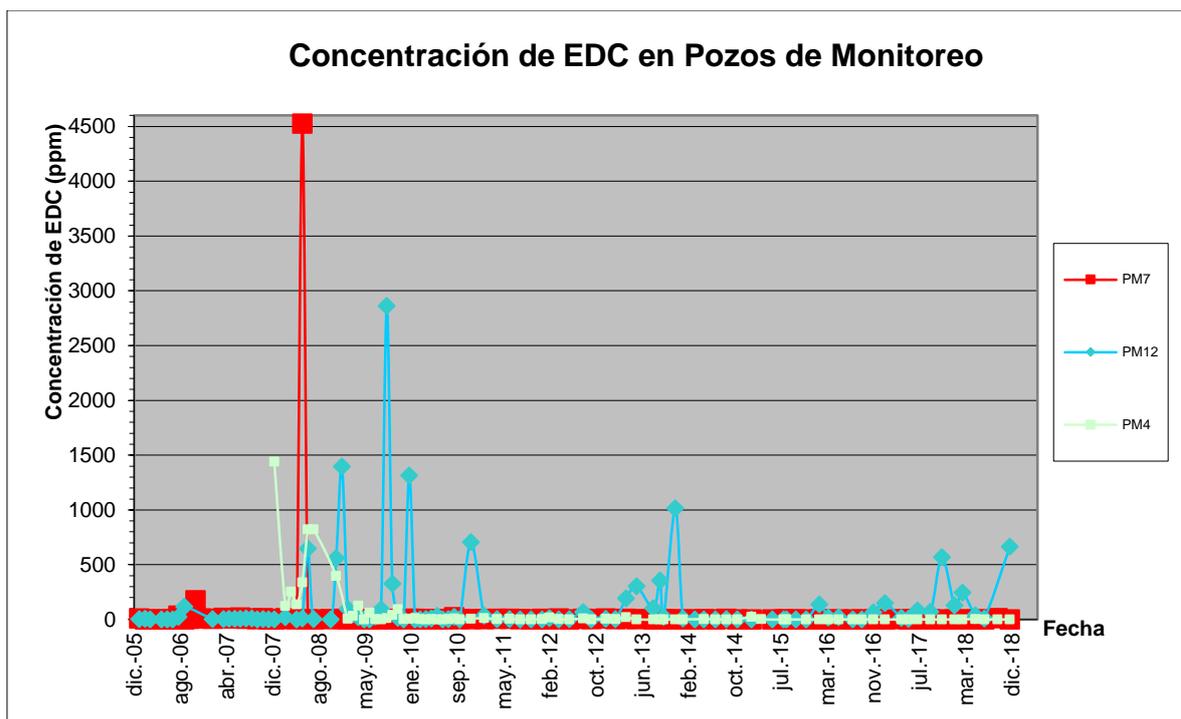


Gráfico 23



Para los **Pozos de Monitoreo Profundos** de la planta de VCM, se presentan cuatro gráficos divididos en niveles de concentración para una mejor visualización.

Gráfico 24

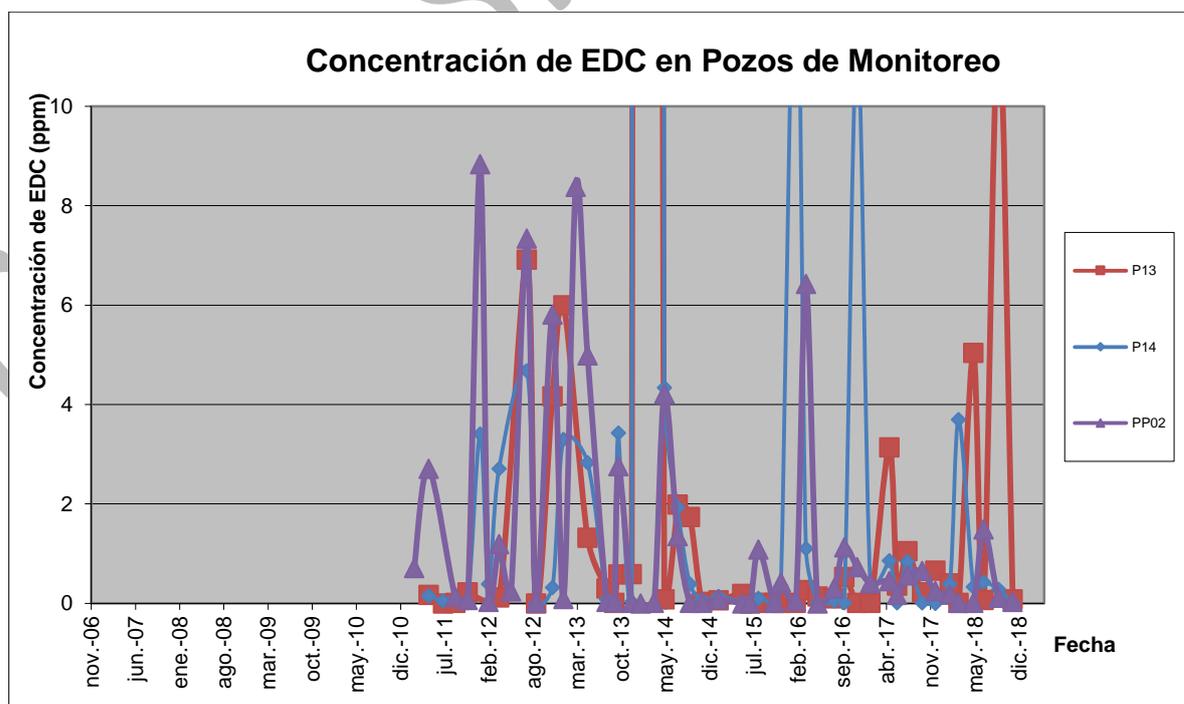


Gráfico 25

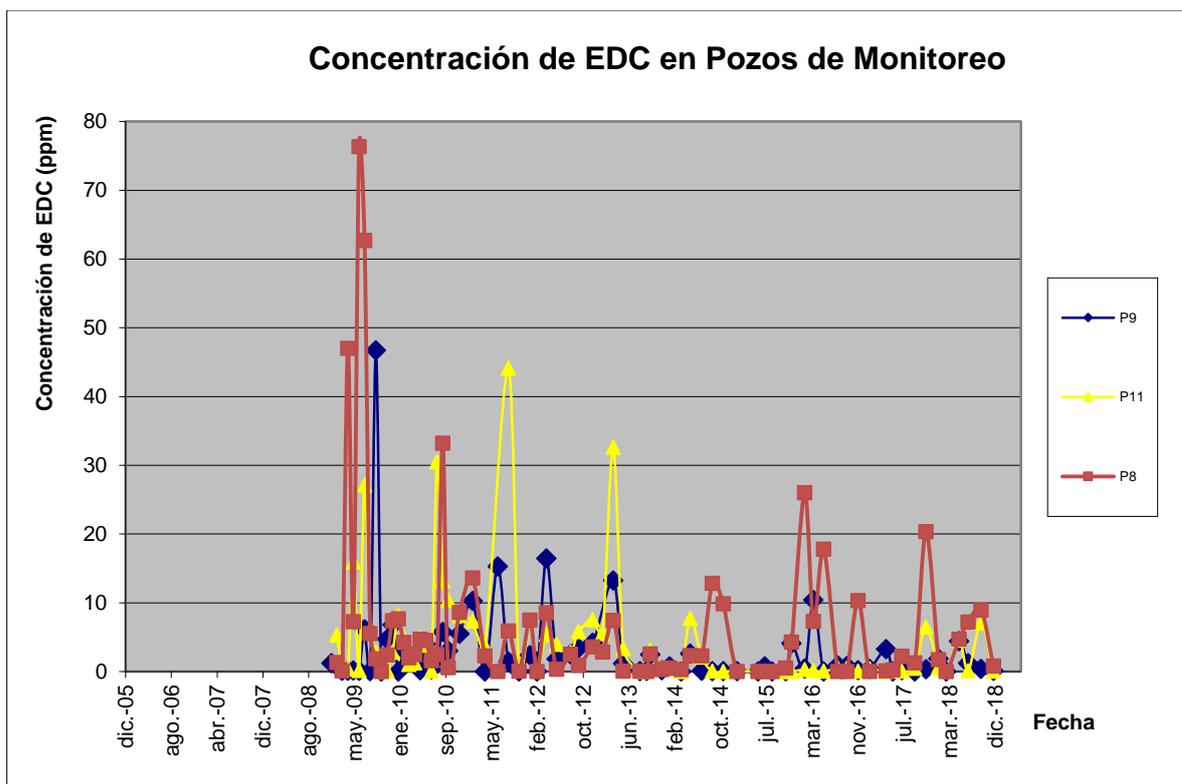


Gráfico 26

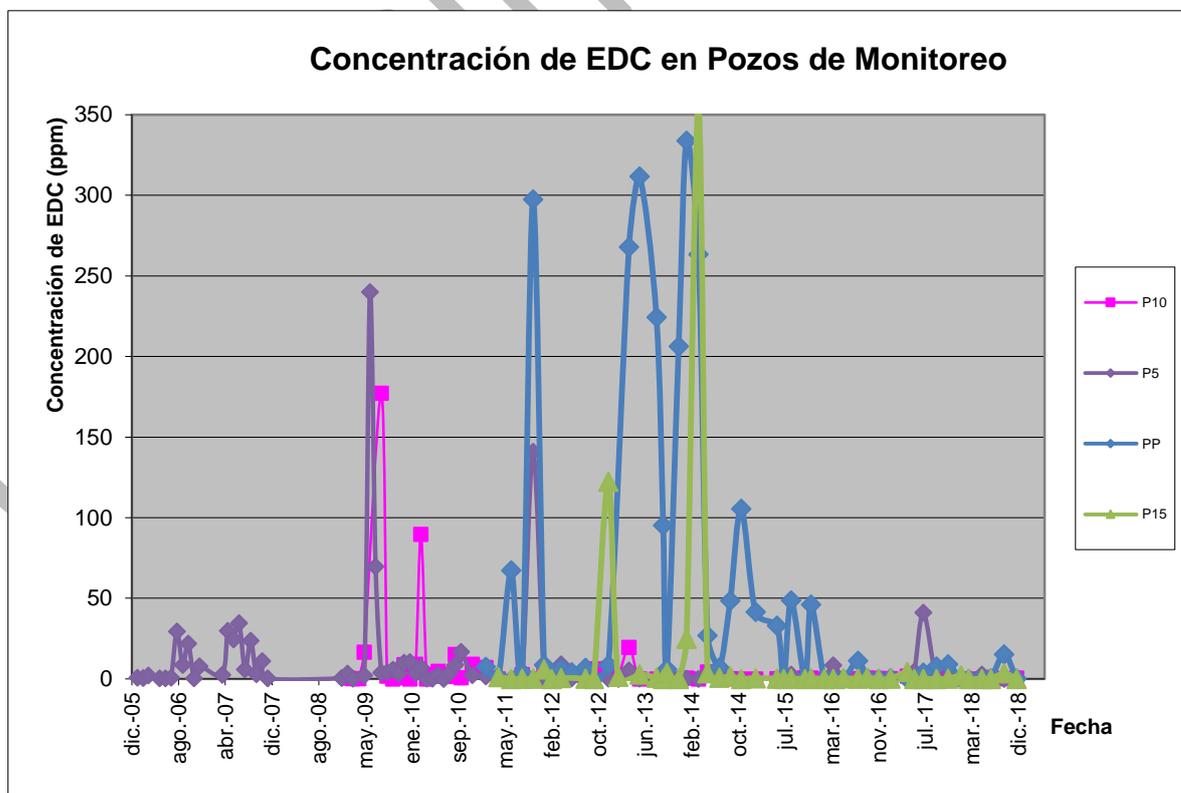
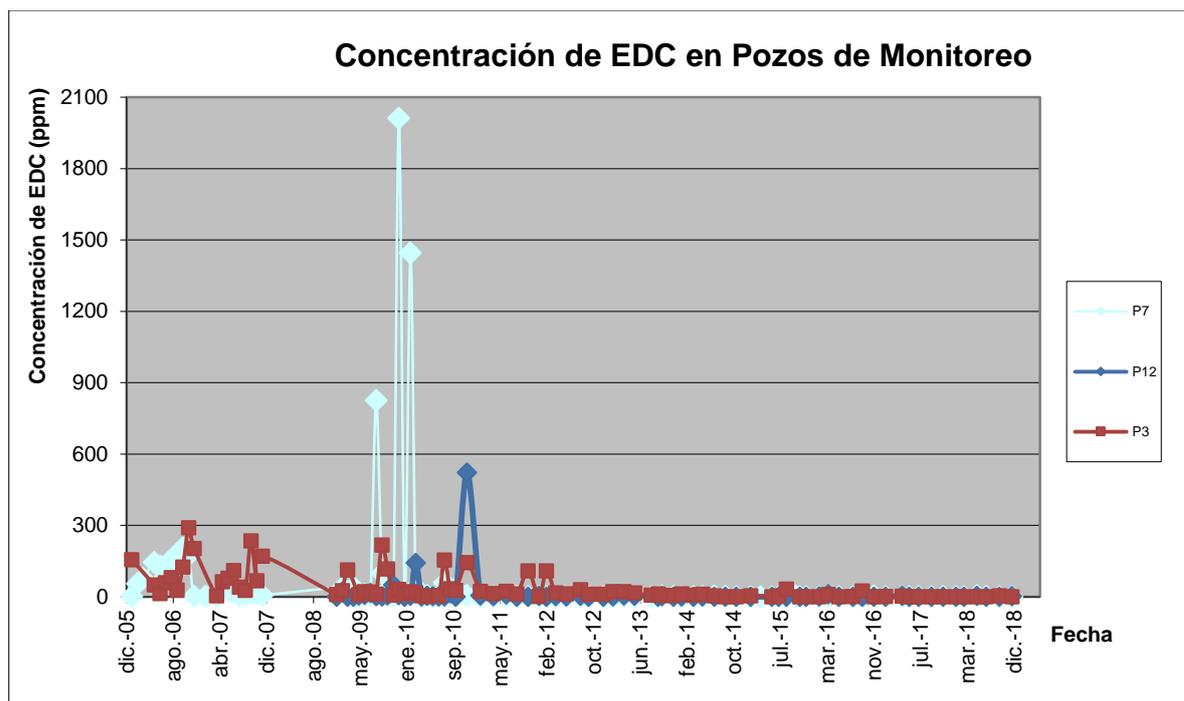


Gráfico 27



Copia sin aut.

Profertil S.A.

A continuación se presentan los gráficos de concentración de nitrógeno amoniacal (mg/l) de los 17 pozos de monitoreo agrupados de acuerdo a su concentración.

Gráfico 28

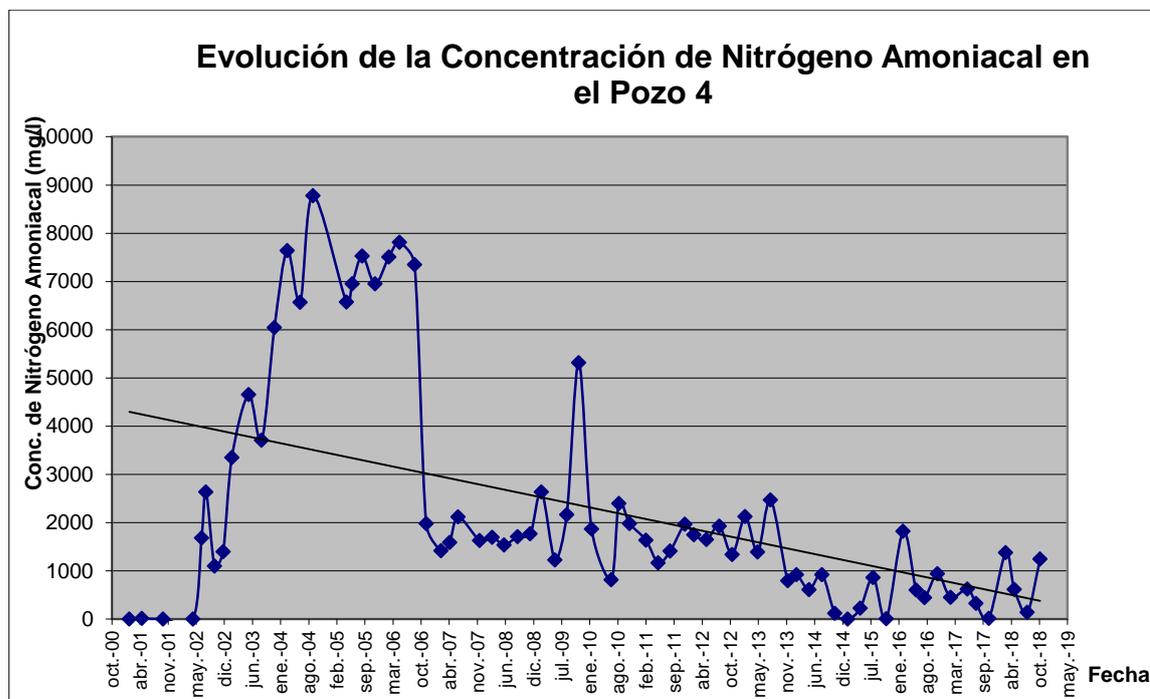


Gráfico 29

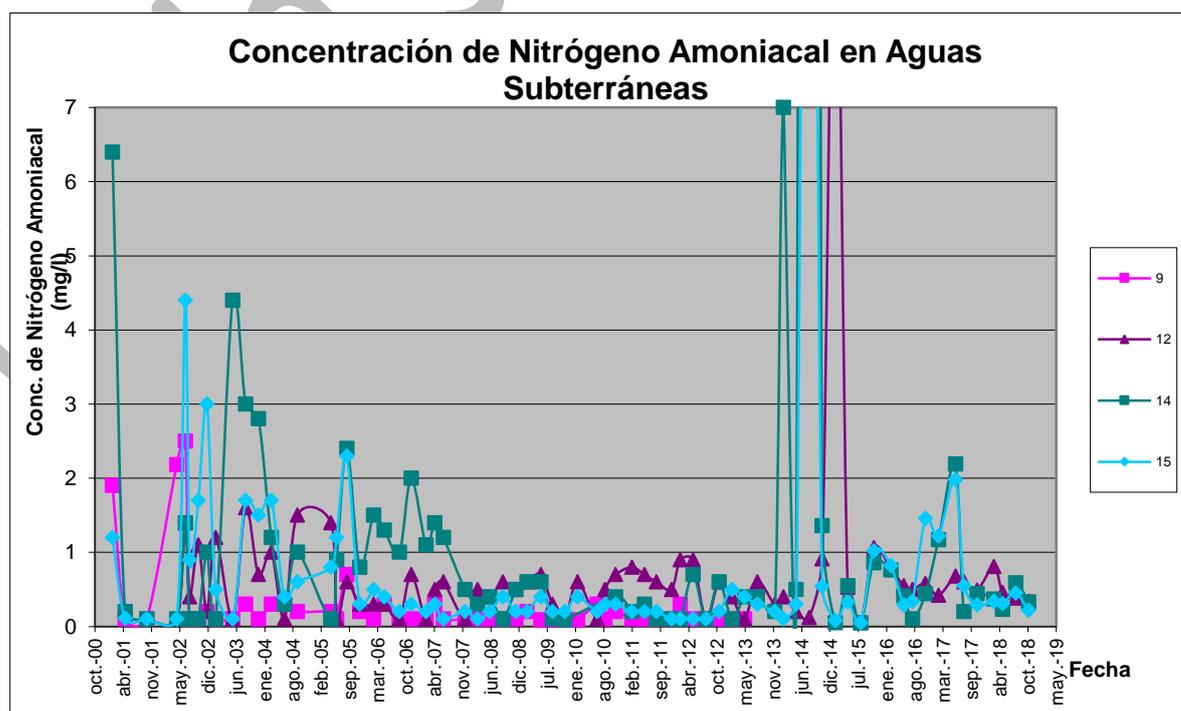


Gráfico 30

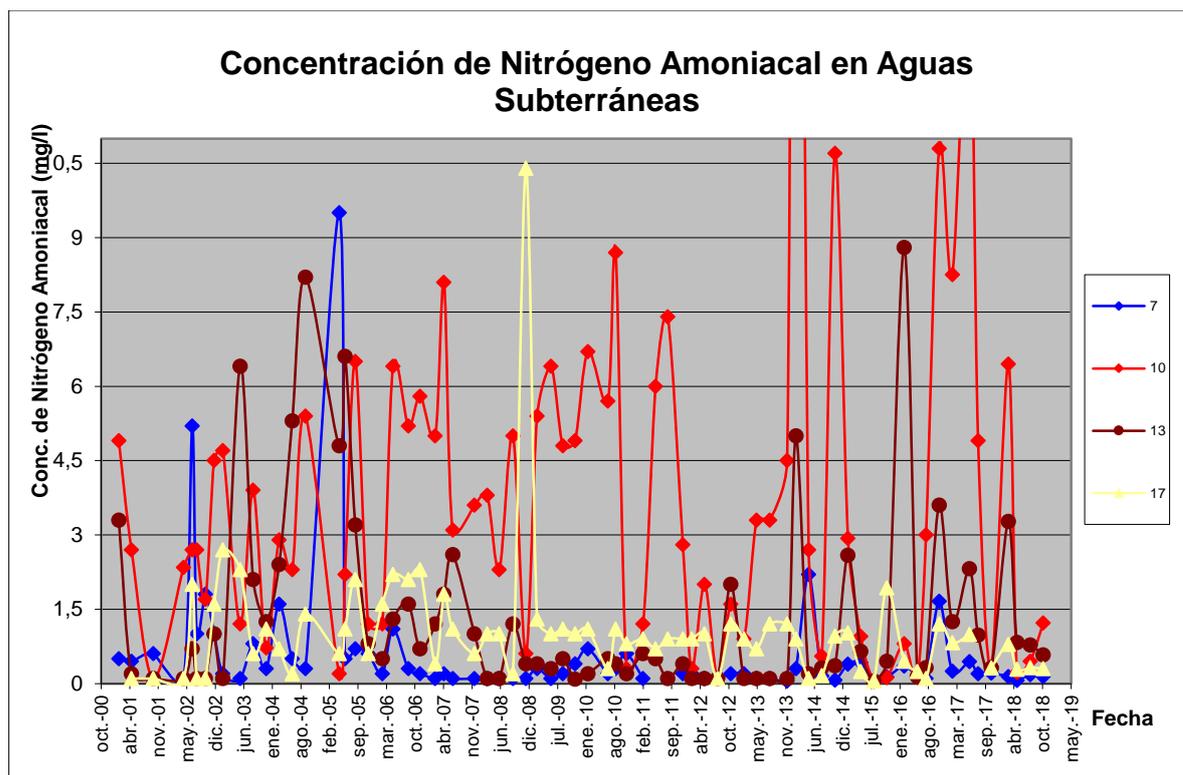


Gráfico 31

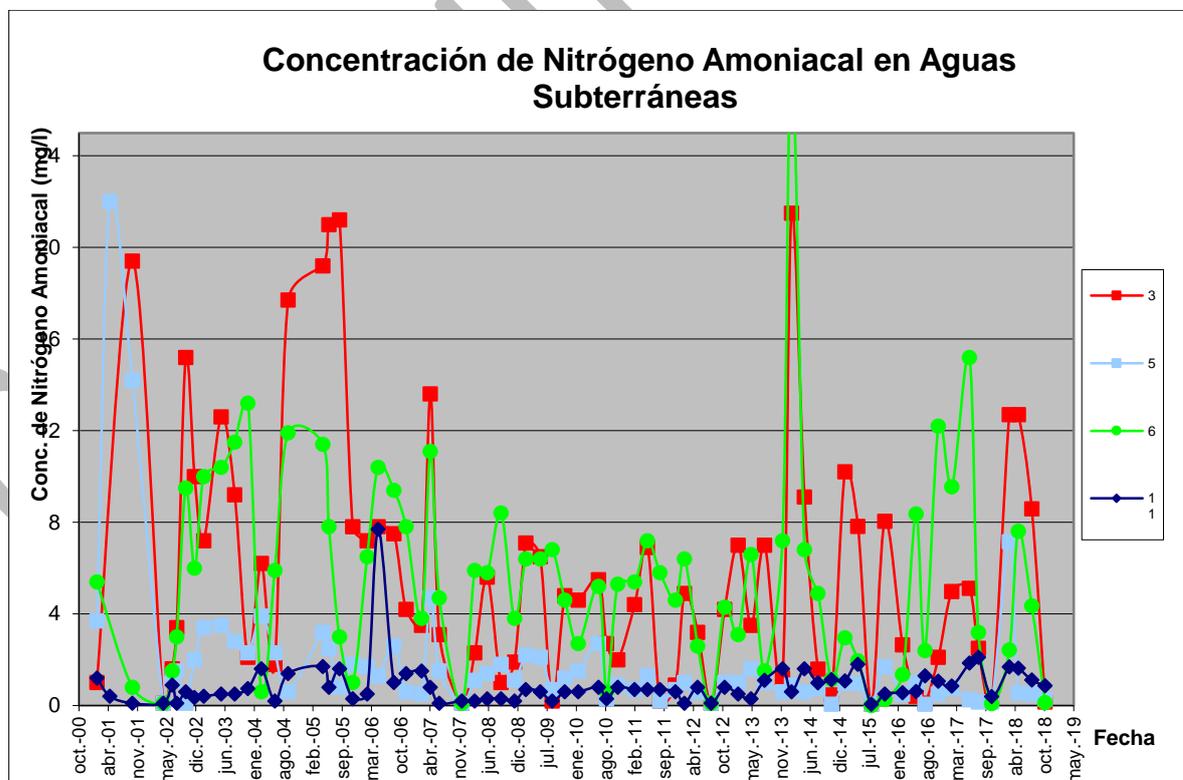
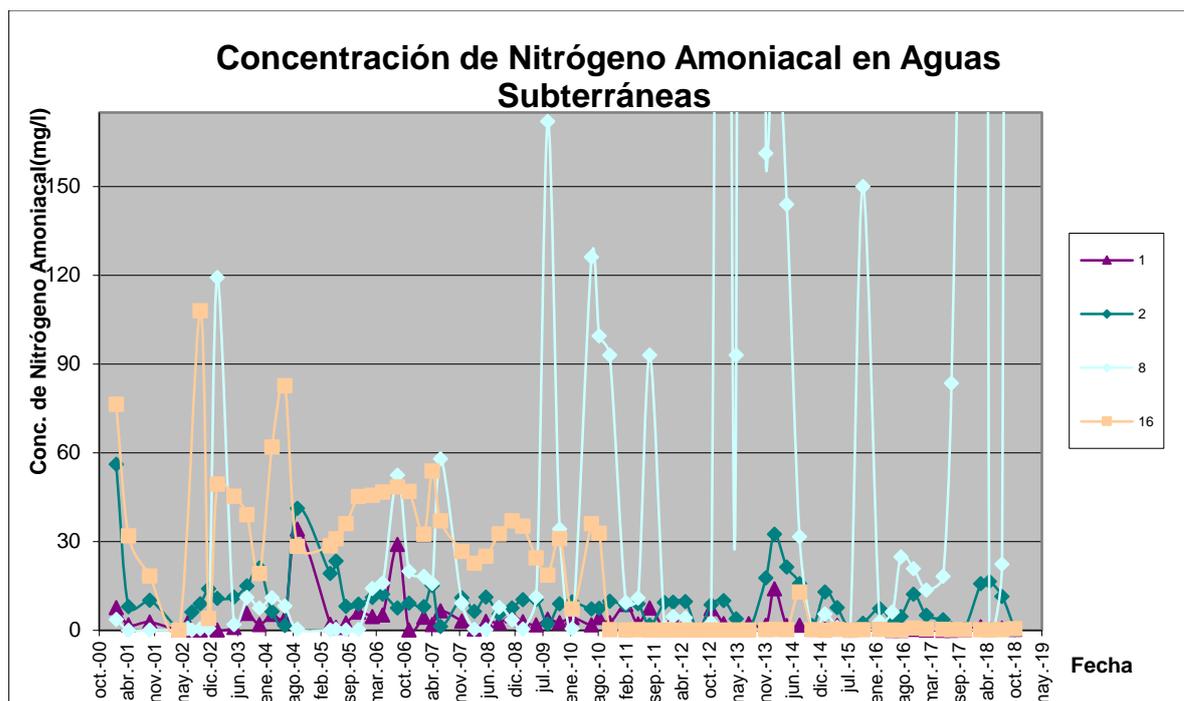


Gráfico 32



Como se mencionó oportunamente, se construyeron 20 pozos alrededor del pozo 4 (A a T), se divide en varios gráficos para su mejor visualización por rango de concentración:

Gráfico 33

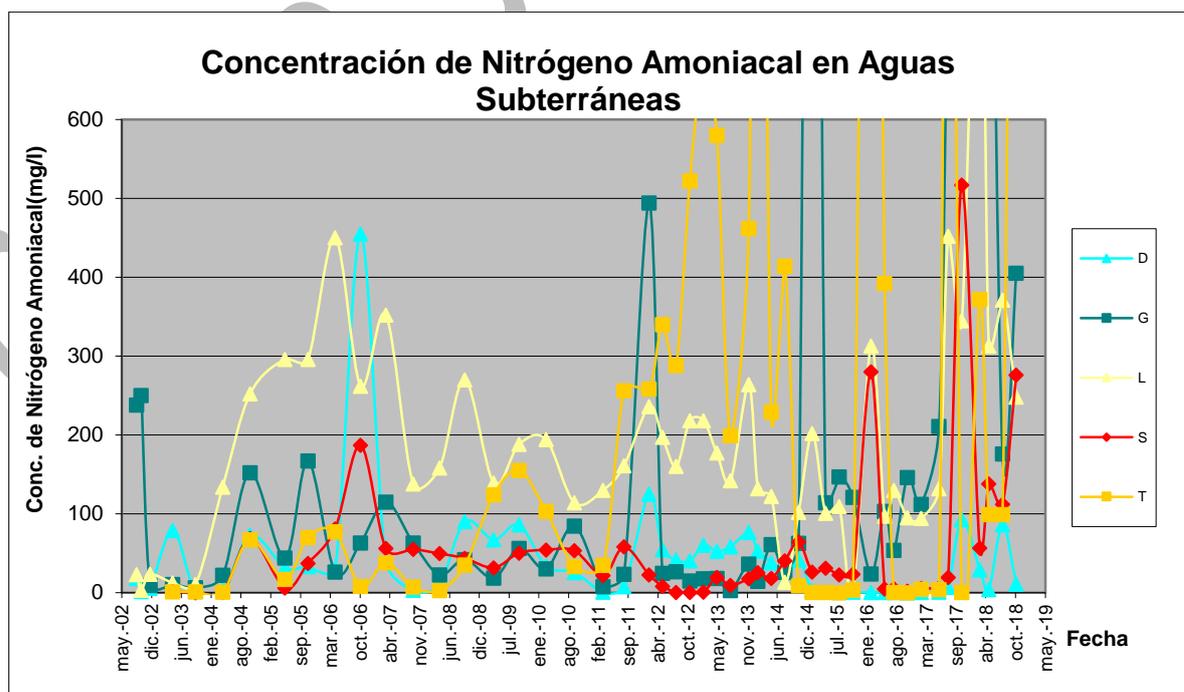


Gráfico 34

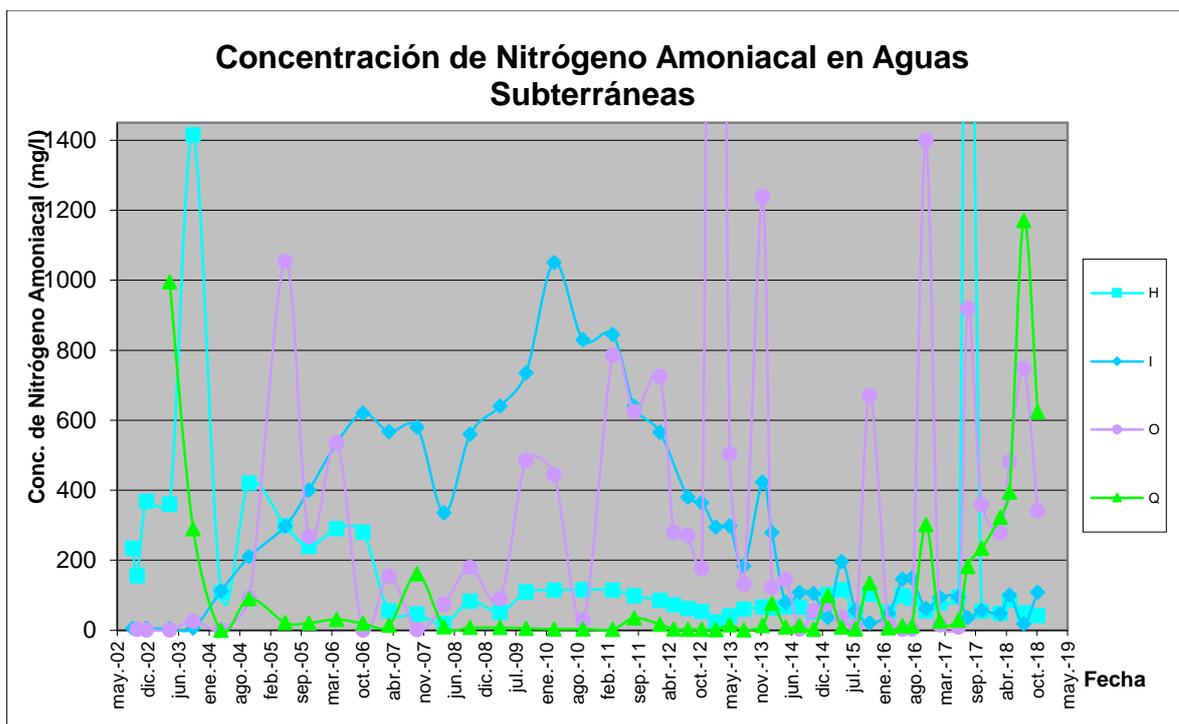


Gráfico 35

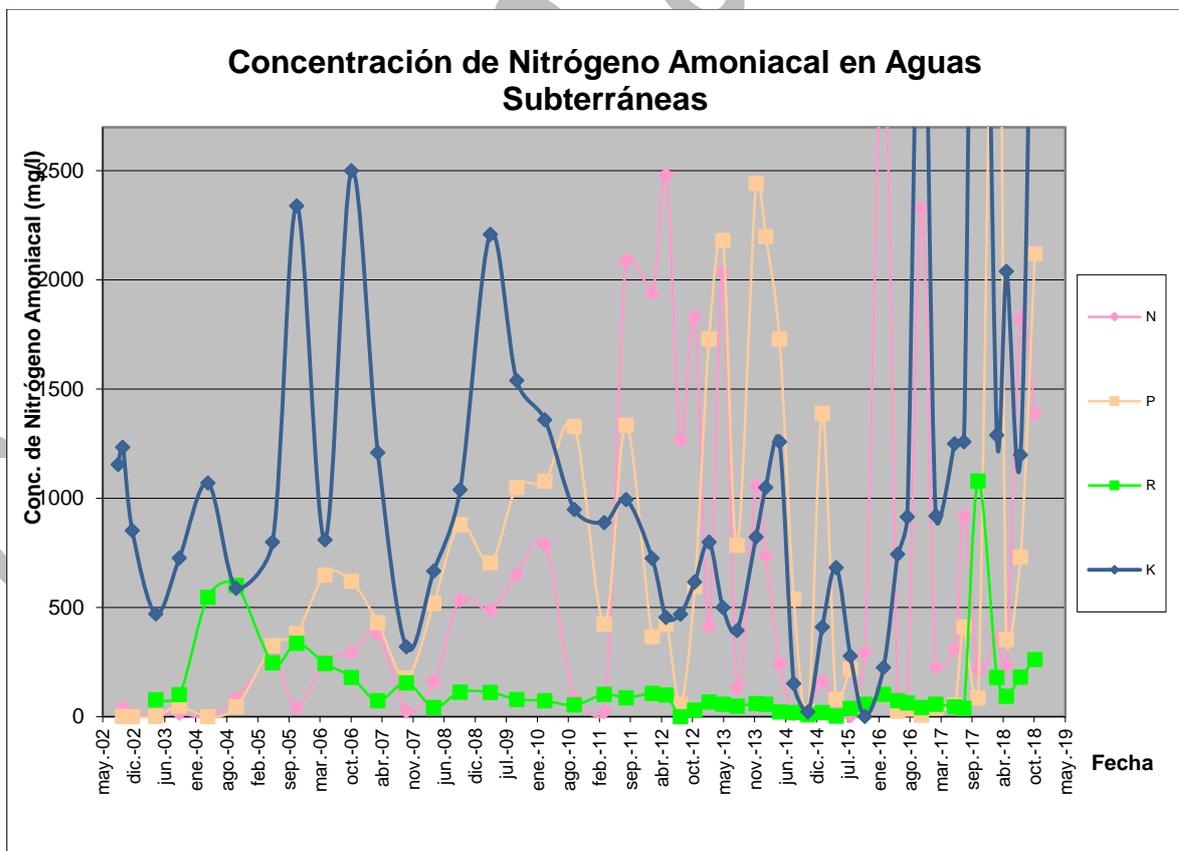


Gráfico 36

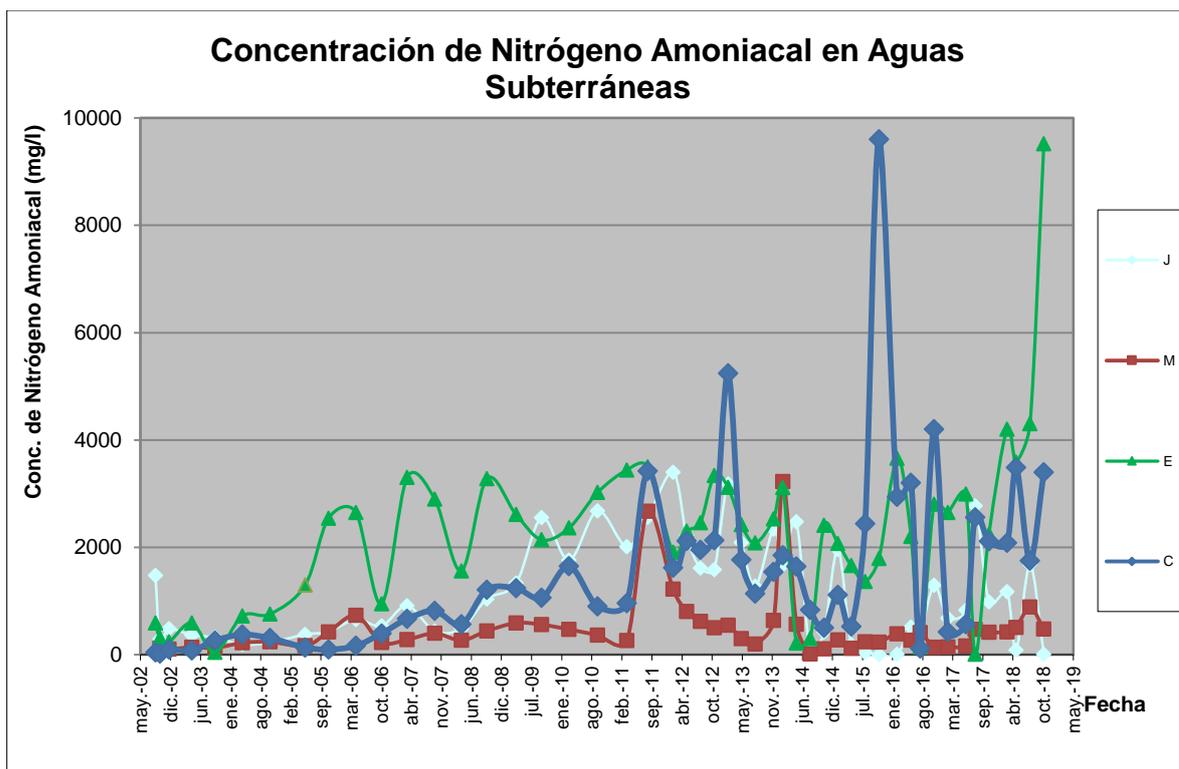


Gráfico 37

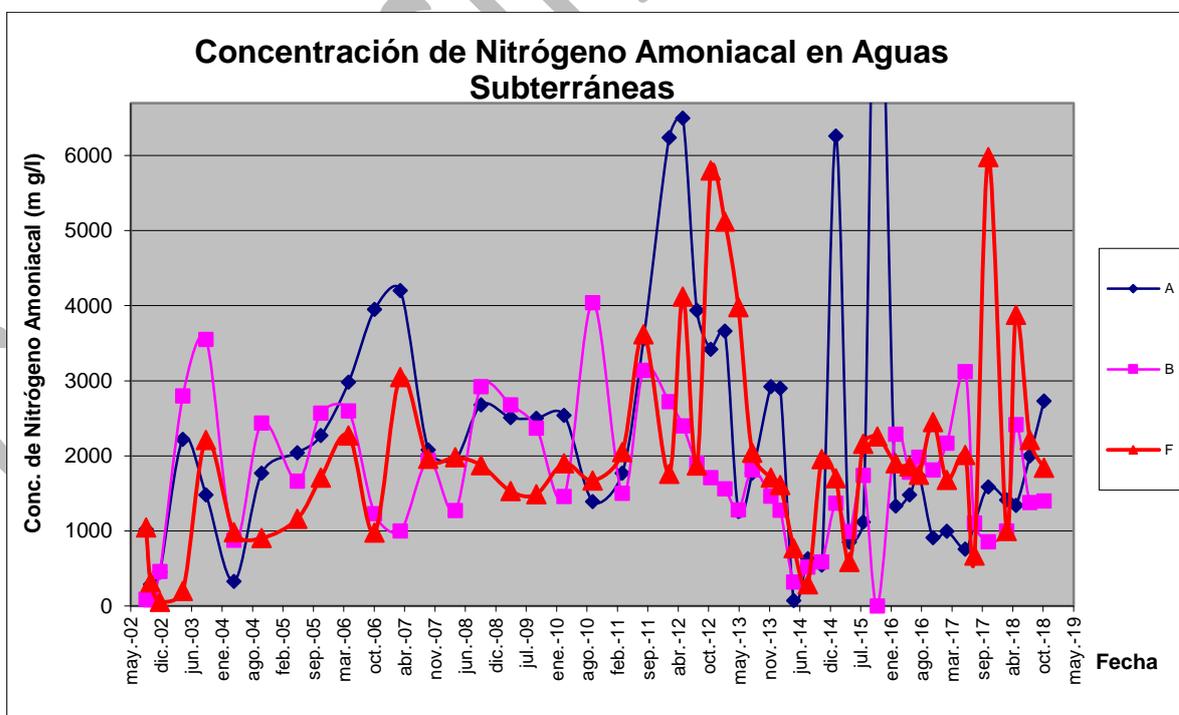


Gráfico 38

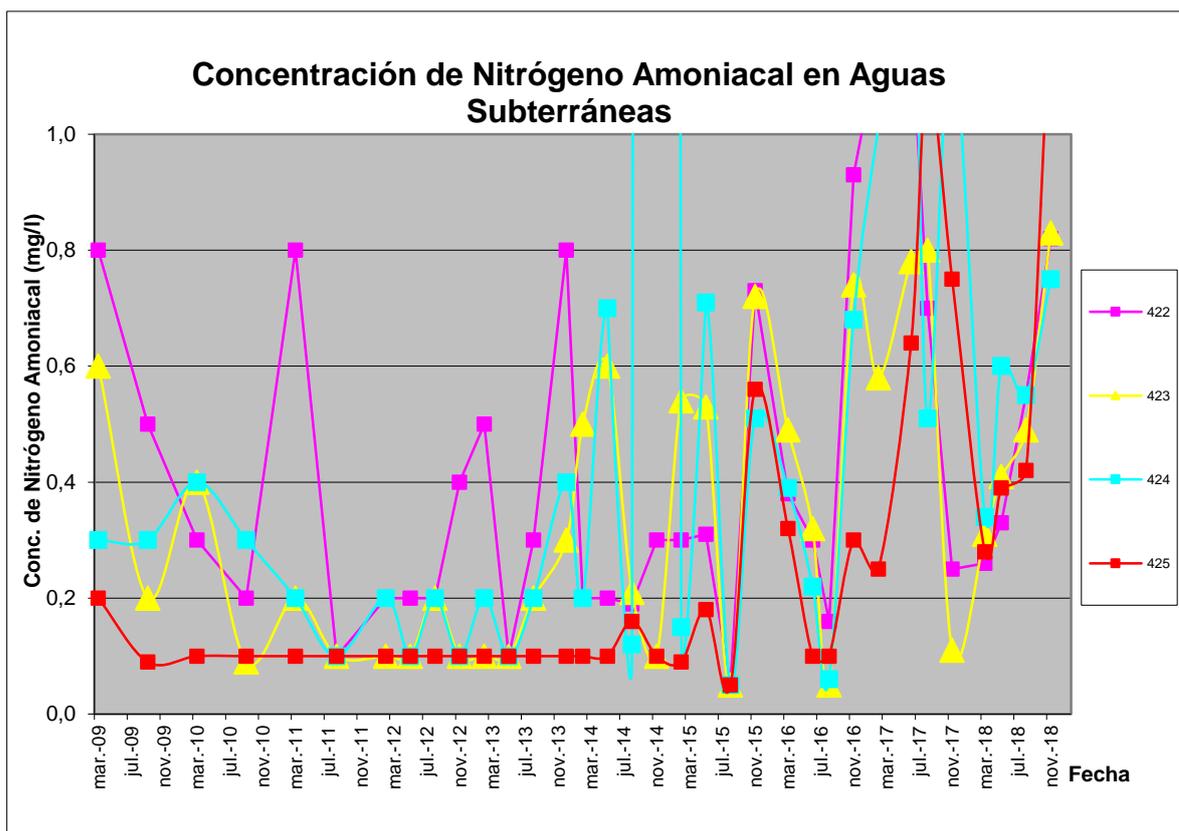


Gráfico 39

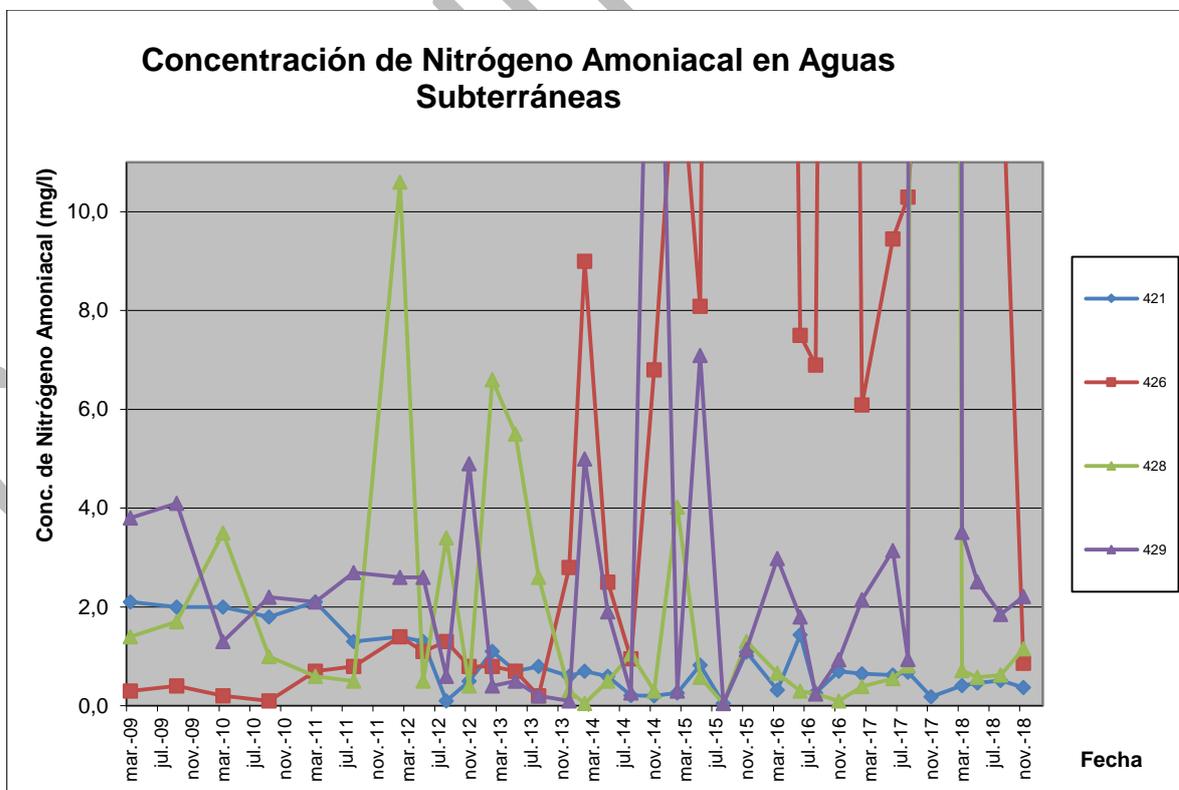
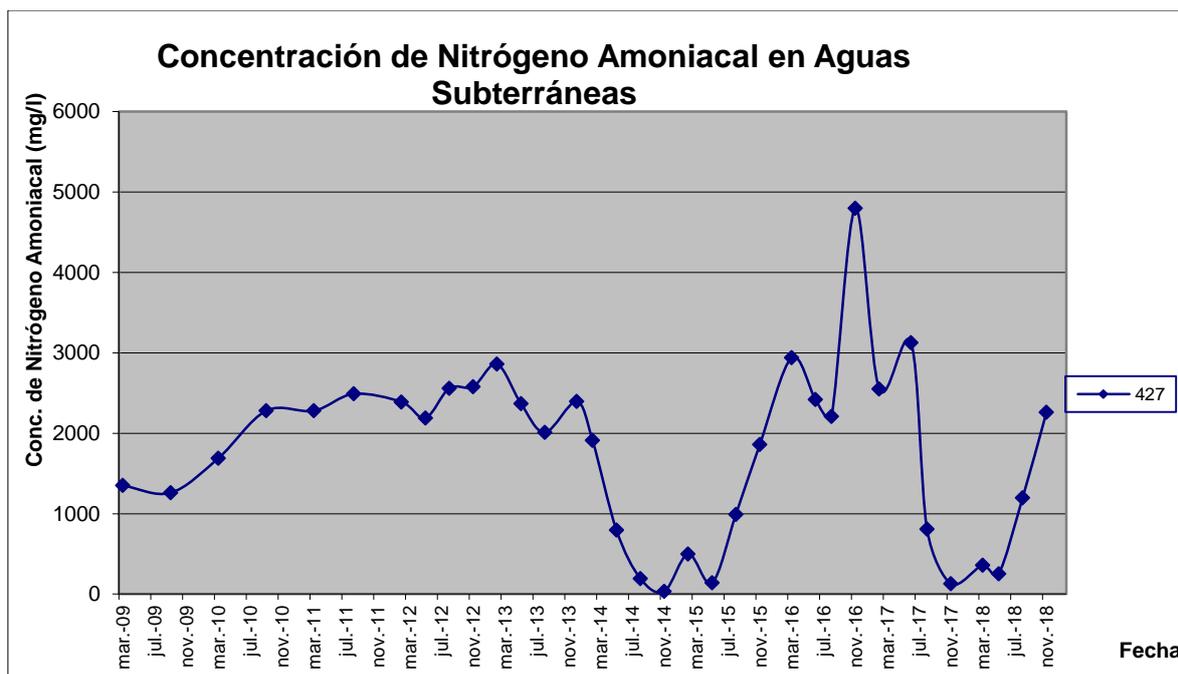


Gráfico 40



Copia sin autenticar