



## ANEXOS

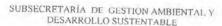




Registro	Provinc	ial de	Prestad	lores Am	bientales	s de	EySA	SRL
----------	---------	--------	---------	----------	-----------	------	------	-----

#### REPUBLICA ARGENTINA PROVINCIA DEL CHUBUT

#### MINISTERIO DE AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE







RAWSON, 12 DIC 2014

VISTO:

El Expediente Nº 0320-MAyCDS-07; y

#### CONSIDERANDO:

Que por el Expediente citado en el Visto la empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS AMBIENTALES S.R.L., solicita la renovación de la inscripción en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental en las categorías "Consultoría Ambiental" y "Expertos Ambientales de la Industria Petrolera";

Que por aplicación del Decreto 39/2013, se establece en su artículo 1°: "De acuerdo a lo establecido por los Artículos 110° inciso e) y 130° de la Ley XI N° 35 «Código Ambiental de la Provincia del Chubut», la Autoridad de Aplicación llevará el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, en el que deberán inscribirse las personas físicas y/o juridicas que realicen servicios de consultoría para la evaluación ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut, y cuyos trabajos sean presentados ante la Administración";

Que el artículo 2° del Decreto 39/2013 establece: "El Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental se compondrá a su vez de cuatro categorías: Consultoría Ambiental, Expertos Ambientales de la Industria Petrolera, Actividad Minera - minerales de primera y segunda categoría, y Actividad Minera - minerales de tercera categoría";

Que los profesionales que integran el grupo de trabajo son comunes para ambas categorías: calidad de responsable técnico el Licenciado en Ciencias Geológicas Fernando VALDOVINO, calidad de responsable técnico el Licenciado en Ciencias Geológicas Fernando VALDOVINO, D.N.I. Nº 16.206.305, el Licenciado en Gestión Ambiental Daniel Alejandro WARTON, D.N.I. Nº 230.605.559, la Ingeniera Ambiental María Leonor AZAGRA, D.N.I. Nº 26.632.478, la Licenciada Geológica Melina Gisela SANTOMAURO, D.N.I. Nº 29.718.611, la Ingeniera Ambiental María Eugenia ZANDUETA, D.N.I. Nº 24.820.593, el Licenciado en Ciencias Geológicas Juan Manuel CASAL, D.N.I. Nº 24.508.074, el Licenciado en Diagnóstico y Gestión Ambiental Andrés Alexis IRIBE, D.N.I. Nº 30.461.106, el Licenciado en Ciencias Biológicas Pablo Antonio MONTES, D.N.I. Nº 30.742.668 y el Licenciado en Ciencias Antropológicas Santiago Francisco BARBICH, D.N.I. Nº 32.173.157;

Que el Señor Director de Registros y Sistemas de Información Ambiental, mediante Nota Nº 182/14/DRySIA-DGGA, de fecha 25 de noviembre de 2014 expresa que: "...en relación al trámite de solicitud de renovación de la empresa ESTUDIOS y SERVICIOS AMBIENTALES S.R.L. (CUIT: 30-70822204-2) en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental... por el título universitario, perfil profesional y la formación académica de su responsable técnico, el perfil profesional de los integrantes del grupo de trabajo y los antecedentes laborales declarados por la empresa, sugiero se le renueve la inscripción para las categorías 'Consultoría Ambiental' y 'Expertos Ambientales de la Industria Petrolera' bajo el número 086 del mencionado registro...";

Que a fin de agilizar la tramitación de inscripciones en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, resulta conveniente propiciar la extensión de inscripciones existentes sujeta a la acreditación de extremos de admisibilidad previstos en la normativa vigente y en la presente Disposición;

Que la Dirección General de Asesoría Legal y Normativa Ambiental ha tomado intervención en el presente trámite;

Subsets Alejandring ANDRADE

A/C Jefatura Departamento Letrado
Dirección General Asesoria Legal

#### MINISTERIO DE AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE







//2.-

POR ELLO:

# EL SUBSECRETARIO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE DISPONE:

Artículo 1°.- RENUÉVESE por el término de UN (1) año la inscripción para las categorías "Consultoría Ambiental" y "Expertos Ambientales de la Industria Petrolera" con el Nº 086 en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental a la empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS AMBIENTALES S.R.L. (CUIT: 30-70822204-2) con domicilio legal en calle Alicia Moreau de Justo Nº 750, 2º 212 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y oficina técnico comercial declarada en la Provincia del Chubut en calle Río Pico Nº 83 de la localidad de Rada Tilly.-

Artículo 2°.- Al término de la vigencia establecida en el Artículo 1°, y a los efectos de extender el plazo de la inscripción por igual período, la empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS AMBIENTALES S.R.L. y el grupo de trabajo detallados en el Anexo I que forma parte de la presente Disposición, deberán cumplimentar los deberes establecidos en los artículos 12°, 15° y 16° del Decreto 39/2013, debiendo presentar la siguiente documentación, bajo apercibimiento de Ley:

- a) Antes de los DOS (2) años presentar los cambios que se hayan producido en el Estatuto Social respectivo, en la designación de autoridades o mandatarios, composición societaria, etc.
- b) Antes de los DOS (2) años presentar para cada uno de los profesionales integrantes: currículum vitae actualizado conteniendo además de los datos personales, información relacionada a cursos, congresos, posgrados y demás aspectos académicos y los nuevos trabajos realizados, debiendo acompañar la documentación respectiva que acredite dicha información. El mismo tendrá carácter de Declaración Jurada.
- c) Deberá mantenerse actualizada en la temática ambiental a través de cursos, congresos, talleres, congresos, publicaciones, etc. para lo cual deberá acreditar la realización de alguna de estas actualizaciones como mínimo una cada DOS (2) años.
- d) Abonar ANUALMENTE la Tasa Retributiva de Servicios prevista en la Ley de Obligaciones Tributarias vigente en la Provincia del Chubut.

Artículo 3º.- La empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS AMBIENTALES S.R.L. deberá confeccionar los documentos ambientales que presente bajo su exclusiva responsabilidad y en función de las incumbencias profesionales determinadas para cada uno de los títulos universitarios de los profesionales que integran el grupo de trabajo, de acuerdo a las categorías en las que fue inscripta, debiendo acompañar copia de las mismas en cada presentación.-

Artículo 4º.- La presente disposición será refrendada por el Señor Director General de Evaluación Ambiental.-

Artículo 5º.- Registrese, notifiquese a la empresa, dese al Boletin Oficial para su publicación y cumplido, ARCHÍVESE.-

Director General

306

DISPOSICION N°

/14-SGAyDS,

11 ...

AC Settle Alegardana ANDRADE
ABCGADA

AVC Setatura Departamento Letrado
Dirección General Assescria Legal
y Normativa Ambienta i
Ministerio de Ambienta y Control
del Desarralis Sistentable

ES COPIA FIEL<sup>®</sup>

REPUBLICA ARGENTINA PROVINCIA DEL CHUBUT

MINISTERIO DE AMBIENTE Y CONTROL DEL DESARROLLO SUSTENTABLE







//3 .-

### ANEXO I: "PROFESIONALES DEL GRUPO DE TRABAJO"

#### Categoría "Consultoría Ambiental" Categoría "Expertos Ambientales de la Industria Petrolera"

- 1- Licenciado en Ciencias Geológicas Fernando VALDOVINO, D.N.I. Nº 16.206.305, en calidad de Responsable Técnico,
- 2- Licenciado en Gestión Ambiental Daniel Alejandro WARTON, D.N.I. Nº 30.605.559,
- 3- Ingeniera Ambiental María Leonor AZAGRA, D.N.I. Nº 26.632.478,
- 4- Licenciada en Geología Melina Gisela SANTOMAURO, D.N.I. Nº 29.718.611,
- 5- Ingeniera Ambiental María Eugenia ZANDUETA, D.N.I. Nº 24.820.593,
- 6- Licenciado en Ciencias Geológicas Juan Manuel CASAL, D.N.I. Nº 24.508.074,
- 7- Licenciado en Diagnóstico y Gestión Ambiental Andrés Alexis IRIBE, D.N.I. Nº 30.461.106.
- 8- Licenciado en Ciencias Biológicas Pablo Antonio MONTES, D.N.I. Nº 30.742.668, y
- 9- Licenciado en Ciencias Antropológicas Santiago Francisco BARBICH, D.N.I. Nº 32.173.157,-

Ministerio de ontrol 14-SGAyDS.-

DISPOSICION Nº

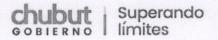
306





Nota de Renovación de Inscripción de EySA ante el Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental de la Provincia del Chubut





Rawson, 13 de Mayo de 2016

A pedido de la Empresa "Estudios y Servicios Ambientales S.R.L."
Para ser presentado ante las autoridades que lo requieran

De mi mayor consideración:

desde la presente fecha.

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a los efectos de informarle que la Empresa Estudios y Servicios Ambientales S.R.L., CUIT № 30-70822204-2, ha solicitado la renovación de su inscripción № 086 del Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental para la categorías "Consultoría Ambiental" y "Expertos Ambientales de la Industria Petrolera".

Se deja constancia que la mencionada Empresa se encuentra en proceso de renovación de su registro habiendo presentado las solicitudes y documentación para tal fin, obrando las mismas en el expediente Nº 0320/07/MAyCDS.

La presente constancia tiene una validez de quince (15) días corridos

Sin otro particular saludo a Ud. muy atentamente.

Tec. Natalia L. Pastrian
Directora de Registros y
Sistemas de Información Ambiental
M.A. y C.D.S.

NOTA Nº 101/16 DRySIA-DGGA





Perfil del Pozo E-634

Ph Origen Moest Rm © Temp. Rm © Temp. Rmo © Temp. Crigen: Rmf Origen: Rmf Origen: Rmf	Ph Origen M Raw @ Te Raw @ Tr Raw @ Tr Origen: II	Ph Origen M Run e Te Run e Te Run e Te Origen: P	Ph Origen M Ram @ Te Ram @ Tr	Ph Origen M Rm e Te Rmf e Tr	Ph Origen M Rm e Te	Ph Origen M	Ph Ph	Done.		Tipo De Lede	Diametre	Fondo Ca	Fonde Ca	Ultima Leetura	Primera Leetura	Prot. Reg	Prof. Perforader	Carrera Ne.	Foohs	Perfora	Peg. m	Ref. Pe	PROVINCIA YACIMENTO		EBOL				٦	2
Fonde			omp.	- cfless &	i	mp.	Origen Mueetra Ledo	Filtrade	Viao.	Lodo	Diametre Trepane	ondo Caneria Registre	ende Caneria Perferader	otura	Leetura	Prof. Regist. (BCH)	forader	No.		olon med	Reg. medido desde:	Permanente	POZO OOMPANIA		DORO CHL E-6		AVIA			Schlimberger
			Rmo																	ida de	de:		COORDEN	ADAS	PR	*	PC	C	9019	herc
1.263 OHMM 20:30 2-JULIO	1.263 OHMM		PRENSA	3.550 OHMM	2.970 OHIMM	4.760 OHMM	ULT. CIRC.	7.0	114 G/C3	SEMI DISPERSO	8 V2"	449.0 M	9 5/8" @449.3 M	449.0 M	2713.0 M	2716.0 M	2716.0 M	1	03-JULIO-80	Perforacion medida desde:N.TERRENO	N.TERRENO	N. TERRENO			PROVINCIA	YACIMIENTO EL TREBOL	POZO	COMPANIA	]	Or I
	•	>	P	0	0	0		51	Q1		_		5												CHO	EL 1	YPE	Y.P.F.		3
		91.0 DEGC	PRENSA	19.0 DEGC	13.0 DEGC	8.00 DEGC		5.4 C3	55.0 S												0.0 M	Elev.	::	×	CHUBUT	REBOL	YPF. CH. E-634	."		Olora PT
																					sobre nivel ref.	594.7 M			PAIS		34			TOWN THE CHAPTER
		0		0	0	0																			AR					1
																				N.T.:	M.R.	Elev. K.B.:600.7	PQ-1	Otres Bervioles	ARGENTINA					,,
													0							N.T.: 594.7 M	M.R.:800.7 M	600.7 M		Jea .	A					-

INDUCCION-DENSIDAD-RWA (ISF-FDC) 1:200

El nombre del pozo, posicion y datos referentes al mismo fueron provistos por el cliente.

Toda interpretacion es una opinion basada en inferencias de medidas electricas u otras medidas y no podemos garantizar, ni garantizamos, la exactitud o validez de ninguna interpretacion y no asumimos, excepto en el caso de culpa grave de nuestra parte, responsabilidad alguna por perdidas, costos, danos o gastos incurridos o sufridos por persona alguna como resultado de cualquier interpretacion hecha por uno de nuestros funcionerios, agentes o empleados. Estas interpretaciones tambien estan sujetas a lo estipulado en los terminos y condiciones generales aegun consta en nuestra lista de precios vigenta.

0.	1	
Servicio No.		
Fluido De Perforacion		
	600.0 PPM	
T	.914 OHMM 91.0 DEGC	0
IT	1.281 OHMM 91.0 DEGC	0
De Registro	2000.0 F/HR	
UTILIZADO8		
ta Numero 1	DIS-HC 220	
ta Numero 2	DIC-EB 219	
ta Numero 3	DRS-C 5794	
ta Numero 4	PGD-G 3706	
ta Numero 5	GSR-J 10862	
ta Numero 6	NSC-E 1702	
ta Numero 7	TCC-B 530	
ta Numero 8	AME-AA 1812	
ta Numero 9	TCM-AB 340	
ta Numero 10		
ta Numero 11		
ta Numero 12		
CIONES		

N CON STANDOFFS DE 15° DOS 45 GRADOS. AFECTADA EN ZONAS DE

```
AFTER SURVEY THUL CHECK SUNDAKT
 PERFORMED: 03-JUL-1990 05:17
 PROGRAM FILE: GTSAP (VERSION 32.2P 89/04/22 89/01/12)
                        TOOL CHECK
DITE
SONDE SERIAL NUMBER: 220
CARTRIDGE SERIAL NUMBER: 219
                                  437.4 -
                                            437.4
               DEPTH INTERVAL:
FILE:
                                  469.9 - 451.9
                                            451.7
                                                      M
                                   451.7 -
         4
                                            441.6
                                  455.1 -
         4
                                 2725.1 - 2660.0
                                 2723.9 - 2672.5
2667.0 - 2578.8
                                                      M
         8
                                                      M
         8
                                                      M
                                 2726.1 -
                                            438.8
        10
                           MEAN CALIBRATION CHANGE
                                                        SFL ABS. CHANGE FOR
                               PERCENT CHANGE FOR
                             RESISTIVITY 4 27 DHM-M RESISTIVITY 4 1 DHM-M
     ABSOLUTE CHANGE FOR
   RESISTIVITY > 27 DHM-M
                                                          CHANGE
                                                                 TOLERANCE
                               CHANGE TOLERANCE
                TOLERANCE
       CHANGE
                                                                     (MMHD)
                                                          (MMHD)
                                 (%)
                                            (%)
                  (MM/M)
       (MM/M)
                                                                 N/A
                                           < 2.0
                                   .03
                  < 0.75
        0.0
DEEP
                                                                 N/A
                                           < 2.0
MEDIUM 0.0
                   < 0.75
                                   .02
                                                            .001 (0.02
                                       ( 2.0
                                   .06
      .01
                   < 0.75
SFL
NOTE: LOG QUALITY FLAGS IN DEPTH TRACK INDICATE WHEN ELECTRONIC CALIBRATION
      IS OUT OF TOLERANCE. FLAGGED VALUES ARE NOT INCLUDED IN THIS TABLE.
                         TOOL CHECK
LDTD
                                                  5794
         DENSITY RESISTIVITY SONDE NUMBER
         NUCLEAR SERVICE CARTRIDGE NUMBER
                                                  1702
                                                  3966
         POWERED DETECTOR HOUSING NUMBER
         POWERED GAMMA-GAMMA DETECTOR NUMBER :
                                                  3706
                                                  10862
         LDT LOGGING SOURCE NUMBER
                                                  WATE
         LDT CALIBRATION MODE
                                                 TOLERANCE ON
              MEASURED BACKGROUND
                                                 BEFORE-AFTER
                                       STINU
                            AFTER
              BEFORE
                                                  +/- 1.0
                                        CPS
               16.0
                             16.1
       LL
                                                   +/- 1.0
                                        CPS
                             61.8
               61.7
       LU
                                                  +/- 1.0
                                        CPS
                             47.0
               46.9
       LS
                                                  +/- 0.3
                                        CPS
                4.5
                              4.6
     LITH
                                                  +/- 0.5
                                        CPS
               13.2
                             13.4
      221
                                                  +/- 0.5
                                        CPS
                              9.1
      225
                                 DETECTOR RESOLUTIONS
             HY SETTINGS
                                       LS: 9.0 %
SS: 8.6 %
           HV LS: 1471.0 V
HV SS: 1273.7 V
```

BKGD

03-JUL-1990 05:17

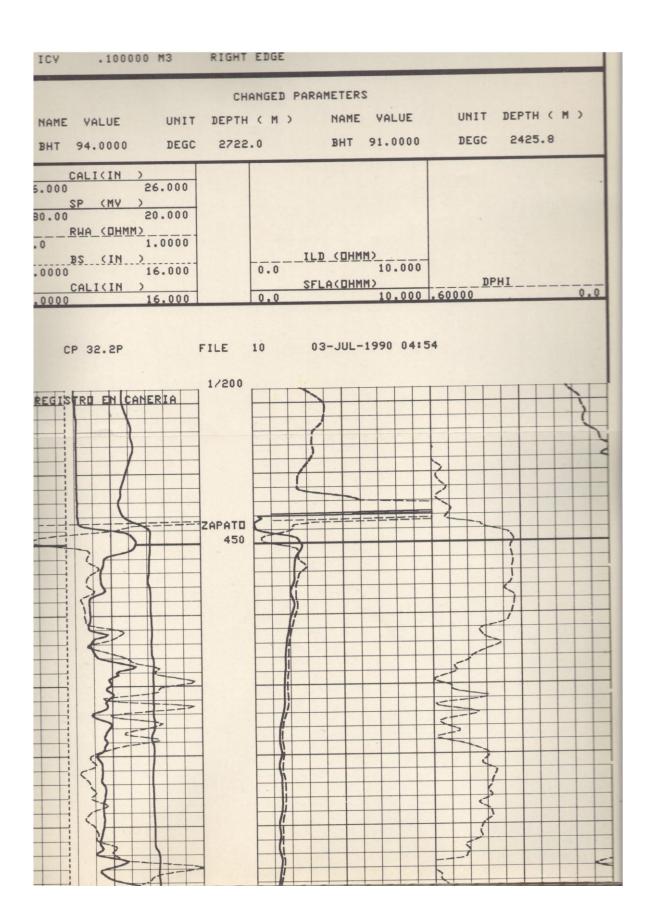
AFTER SURVEY: 03-JUL-1990 05:14

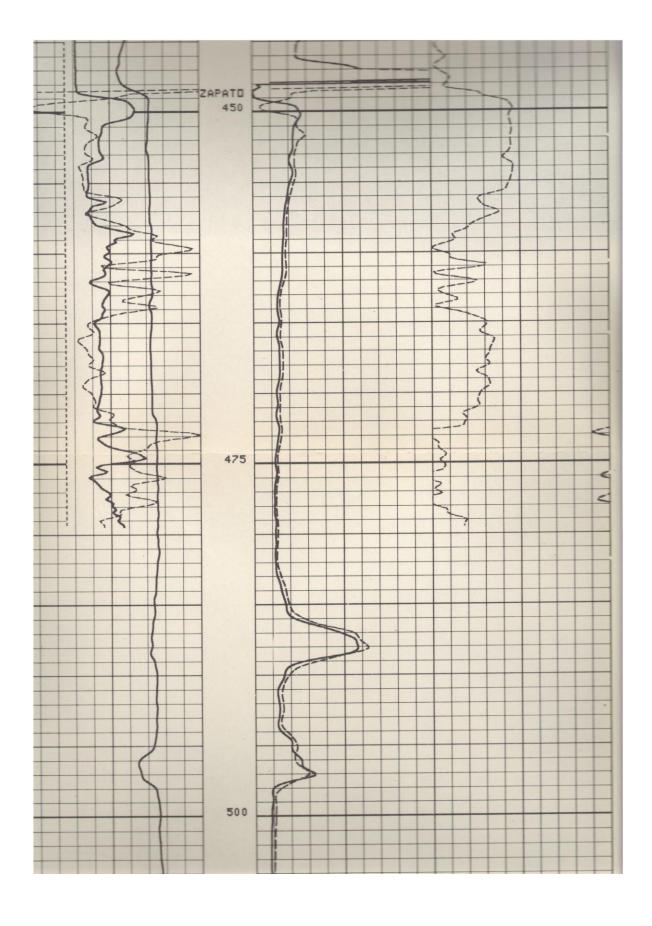
BKGD

CP 32.2P

BEFORE SURVEY: 02-JUL-1990 23:51

FILE 14









Informe	dЬ	Conva	reión	امه	Pozo
		COIIVE	151011	(IEI	FUZU

# IAP "Conversión de pozo E-634"

El Trébol - Escalante Prov. Chubut Proyecto inversión RS1DB.10Y0



Febrero 2016

# ÍNDICE

Imputación y Monto	3
Ubicación del pozo YPF.Ch.E-634	3
Consideraciones geológicas	7
Esquema actual del pozo YPF.Ch. E-634	9
Esquema propuesto del pozo YPF.Ch. E-634	12
Caudales de inyección previstos	14
Historial del pozo	15
Perfilajes realizados al pozo YPF.Ch. E-634	15
Protocolo del agua a inyectar	18
Traza de línea de inyección propuesta	18

#### 1. Imputación y monto

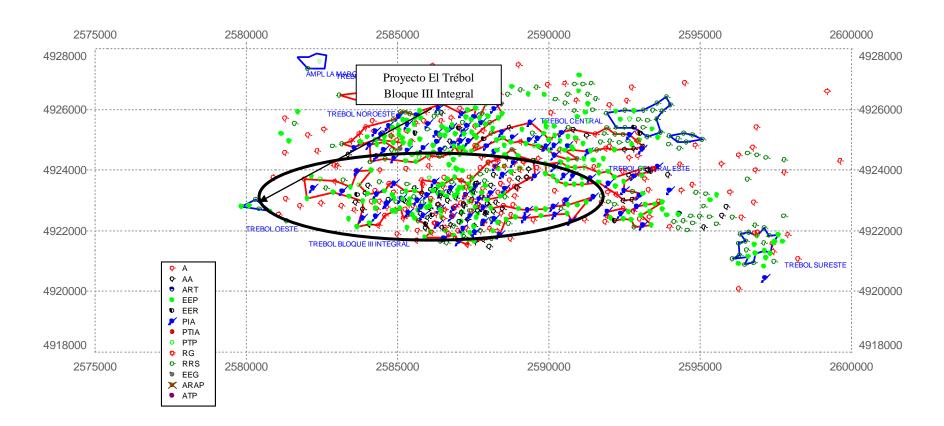
Es una intervención que se realizará a inversión dentro del proyecto Optimización El Trébol.

#### 2. Ubicación del pozo YPF.Ch.E-634

A continuación se presenta un plano de ubicación del área El Trébol y un detalle del proyecto donde se encuentra el pozo E-634.



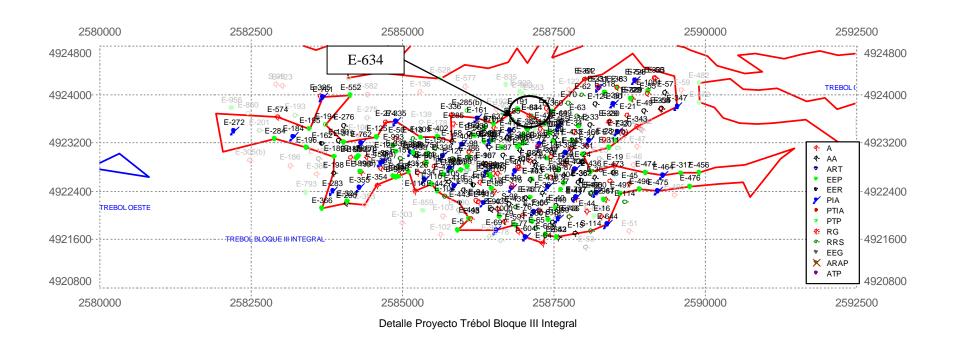
#### AREA EL TREBOL-ESCALANTE



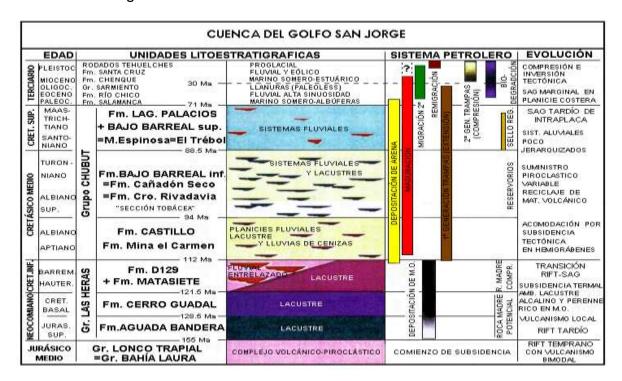
Mapa de ubicación área El Trébol.



#### AREA EL TREBOL-ESCALANTE



#### Columna estratigráfica



#### Columna Estratigráfica.

La zona de estudio se caracteriza por rasgos geológicos bien definidos que comprenden dos unidades sedimentarias claramente diferenciables: rocas del Oligoceno Superior correspondientes a la Formación Patagonia y depósitos sedimentarios modernos.

Los sedimentos que constituyen la formación Patagonia están compuestos de areniscas y arcillitas y se hallan conformando esencialmente el núcleo de las zonas sobreelevadas (lomadas y cerros), además del piso de los cañadones. Presenta una estratificación subhorizontal, con suave inclinación hacia el Sureste de aproximadamente 1,5%. Comprende bancos de areniscas duras, compactas, de color pardo amarillento, fosilíferos, generalmente de granulometría fina, muy homogéneos y de amplia distribución areal. Sobre las areniscas descriptas, se depositaron areniscas finas y arcillitas intercaladas, finamente laminadas, predominando estas últimas al ascender la columna sedimentaria y conformando los núcleos de las elevaciones. Estas sedimentitas se encuentran cubiertas por una capa de sedimentos modernos, generalmente delgada, constituidos principalmente por los detritos producto de la meteorización de las rocas del Patagoniano fundamentalmente arcillas, arenas finas y limos de origen eólico. Estos depósitos eólicos predominan por debajo del quiebre de pendiente de los taludes, particularmente en las zonas bajas, donde conforman un depósito suelto origen monticular de netamente eólico. predominantemente por arenas finas bien seleccionadas, con espesores que oscilan entre 1 y 2 metros.

Geomorfologicamente la zona se caracteriza por dos unidades principales, una conformada por el relieve mesetiforme que domina ampliamente en la región y otra conformada por los cañadones productos de la acción fluvial sobre el conjunto de estratos sedimentarios horizontales, sobre estos cañadones se deposita una fina capa de coluvios y aluvios con amplia participación arenosa. Estos depósitos de amplio desarrollo regional, constituyen la principal formación de la zona y se presentan formando el cuerpo principal del relieve mesetiforme. Sus afloramientos son observables sobre los faldeos erosionados de las lomadas principales ó en los flancos de los cañadones que disectan el cuerpo de las mesetas.

Asimismo, la mayoría de las perforaciones efectuadas en estos yacimientos, revelan su presencia, desde algunos metros desde boca de pozo, hasta en algunos casos los 300 metros de profundidad.

Esta formación se halla constituida mayormente por bancos de areniscas pardas de estratificación masiva, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles.

#### -Formación Santa Cruz (Mioceno):

Esta formación se deposita sobre los depósitos de la Fm. Patagonia, posee espesores mucho menores que la formación infrayacente y posee una distribución espacial mucho más limitada, litológicamente está compuesta por arenas fluviales, sedimentos eólicos y pelitas.

-Niveles Terrazados. Cuaternario (Pleistoceno Holoceno):

Estos depósitos cubren la mayor parte del área de estudio, conformando diversos niveles de terrazas, ocupando la totalidad de los yacimientos en dos niveles bien diferenciados. El nivel principal, corresponde a los denominados Rodados Tehuelches. Estos mantos tabulares, se componen de gravas arenosas y arenas gravosas. Los primeros metros se hallan cementados con material carbonático-caolinítico, lo que contribuye a su consolidación.

EDAD	GEOLOGÍA	LITOLOGÍA	COMPORTAMIENTO HIDRODINAMICO		
HOLOCENO	NIVELES DE TERRAZA	GRAVAS ARENOSAS CON MATRIZ LIMOARCILLOSA	ACUÍFERO FREÁTICO		
PLEISTOCENO	RODADOS PATAGÓNICOS	GRAVAS Y ARENAS	ACUÍFERO FREÁTICO		
MIOCENO	FORMACION STA. CRUZ	ARENAS FLUVIALES	ACUIFERO REGIONAL		
OLIGOCENO SUP.	FORMACION PATAGONIA	ARENISCAS Y NIVELES TOBACEOS CON INTERCALACIONES ARCILLOSAS	ACUIFERO REGIONAL		
EOCENO	FORMACION SARMIENTO	TOBAS Y ARCILITAS TOBACEAS	ACUITARDO		
PALEOCENO	FORMACION RIO CHICO	TOBAS, ARENISACAS Y ARCILITAS	ACUITARDO		

\*Datos obtenidos de informe realizado por OIL m&s S.A. "CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS, ANALISIS DE LA FORMACION PATAGONIA E INDICE DE VULNERABILIDAD DE ACUIFEROS EN EL AREA DEL YACIMIENTO CAMPAMENTO CENTRAL-CAÑADÓN PÉRDIDO, UECS-CH, YPF SA, PROVINCIA DE CHUBUT".

<u>ROCA GENERADORA</u>: La Formación D-129 es considerada como una de las unidades generadoras de petróleo ya que los buenos contenidos de COT y MOS proviene de las pelitas negras bituminosas que tienen excelentes espesores y distribución areal.

Litológicamente está constituida por tobas de colores grises de un ambiente lagunar , conteniendo pelitas negras bituminosas de colores oscuros de ambiente reductor , intercalan calizas en delgados bancos no mayores a 1 metro , también areniscas tobáceas gris claro a verdosas, grano fino a medio.

<u>ROCA RESERVORIO:</u> Los reservorios de hidrocarburos en el área se encuentran en el denominado Grupo Chubut, de edad Cretácica Medio- Superior.

Las Formaciones son El Trébol (complejo II) y Comodoro Rivadavia (complejo III) Los reservorios responden a un esquema ambiental de características continentales de origen fluvial con espesores reducidos variables de 1 a 10 metros con poca continuidad lateral.

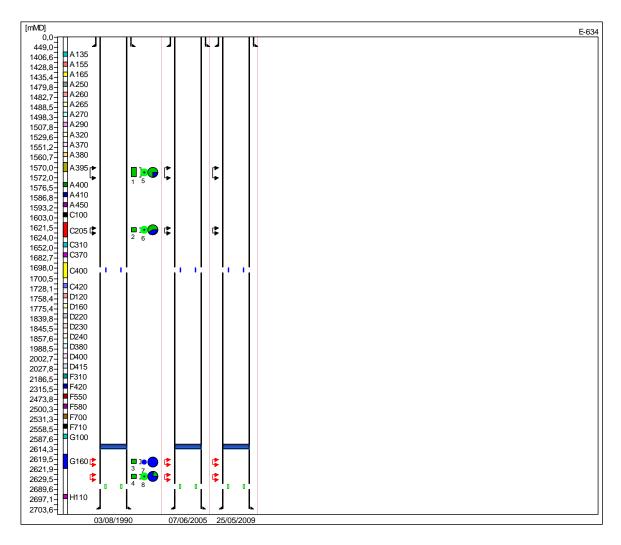
#### 3. Esquema actual del pozo YPF.Ch.-E-634

X: 4923641 Y: 2587136 Z: 594,7

Profundidad final: 2600 mbbp.

Estado Actual: RRS (Reserva Recuperación Secundaria) Profundidad de la base de la Fm Patagoniano: 499 mbbp

Profundidad de cañería guía: 449 mbbp

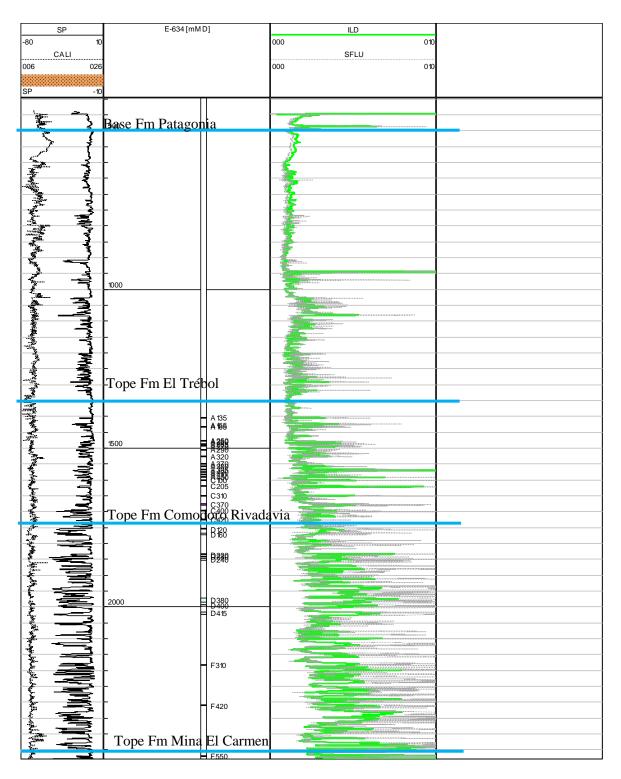


Esquema del pozo YPF.Ch.E-634

#### Protección Acuífero

En la perforación del pozo se bajo cañería guía hasta 449 mbbp. Ésta profundidad no es suficiente para cubrir y proteger la formación, ya que la base de la formación Patagonia se encuentra en 499 mbbp. La cañería guía se cementó hasta boca de pozo con una correcta aislación en su totalidad.

En la siguiente figura se muestra el perfil completo corrido en el pozo E-634 y los topes de las formaciones atravesadas:



Debido a que la cañería guía no cubre la Formación Patagonia, se va a realizar un punzado de un metro de espesor a unos 20 metros por debajo de la base de la formación Patagonia para luego cementar y proteger dicha formación. Por medio de éste punzado se levanta un anillo de cemento, el mismo debe tener un espesor de por lo menos 5 m (cinco metros). Luego de ésta operación se correrá un perfil de corrosión y de calidad de cemento (CBL-VDL) para verificar

esta aislación, en caso de no resultar como es requerido se volverá a cementar hasta lograr un anillo perfecto.

Se llevará adelante la siguiente práctica (recomendada por el IAPG en la Práctica Recomendada para Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectores PR IAPG - SS - 02 - 2010 - 01) para la protección de la Formación Patagonia:

Primera barrera: tubing y empaquetador superior.

El packer superior quedará situado por arriba de todos los punzados abiertos. La profundidad tentativa en el Pozo E-634 es de 1350 m.

Segunda barrera: cañería de aislación (casing).

Se registrarán perfiles de corrosión y se realizarán pruebas de hermeticidad de casing, tope de cemento: 1400 mbbp.

Tercera barrera: cañería de aislación (guía). El Pozo E-634 no cuenta con guía aislando la Base del Acuífero. Por tal motivo, se propone aislación auxiliar del acuífero Patagoniano (Cementación Auxiliar). La misma consiste en aislar mediante punzado de un auxiliar y posterior cementación a presión, la posible fuga de líquido de inyección por detrás de las paredes del casing. Esta práctica se realiza normalmente cuando la cañería guía no cubre en su totalidad el acuífero Patagoniano. El anillo de cemento formado por esta cementación debe estar registrado por medio de un perfil de cemento para garantizar la aislación. De este modo se asegura la tercera barrera de aislación.

#### Agua a inyectar

El agua a utilizar para la inyección provendrá del agua separada de la Planta Deshidratadora El Trébol I (ET 1). El agua separada de la planta se redistribuirá a distintos satélites por medio de acueductos.

Una vez en el Satélite Inyector N° 12, el agua se distribuirá hacia el Pozo Inyector E-634.

#### Prueba hidráulica

En la intervención de conversión se realizará una prueba de hermeticidad al casing por encima del reservorio superior a punzar denominado A135(1405/1406 m) hasta boca de pozo para verificar el estado del mismo y asegurar una correcta protección de la formación Patagonia. En caso de que la prueba dé un resultado negativo, se procederá a buscar la rotura del casing y una vez acotada la misma se cementará. Luego de cementada se realizará la correspondiente prueba de hermeticidad de ésta zona y se correrá un perfil de cemento a la misma.

Programa de prueba de hermeticidad:

- 1. Bajar tapón y packer.
- 2. Se fija el tapón inmediatamente por encima del punzado superior, en el caso del E-634 se fijará en 1390 m (punzado superior en 1405/1406 m).
- 3. Se incrementa la presión de entrecolumna a 500 psi.

- 4. Se espera y controla durante 30 min la presión entre columna. La misma se debe mantener en 500 psi durante esos 30 min. Si la presión disminuye indica que la prueba de hermeticidad del casing es negativa.
- 5. Proceder a acotar la rotura moviendo el tapón y el packer hasta tener bien definido el techo y la base de la misma.
- 6. Cementar esa rotura.
- 7. Volver a realizar la prueba de hermeticidad.
- 8. Realizar las maniobras anteriores hasta que la prueba sea positiva.
- 9. Correr perfil de cemento y corrosión del casing desde el punzado superior a boca de pozo.

#### 1. Esquema propuesto del pozo YPF.Ch.E-634.

Durante la intervención del pozo para su conversión a inyector, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

#### Programa de intervención propuesto:

- Montar equipo de Work over.
- Retirar material de producción existente en el pozo.
- Bajar fresa y calibrar pozo hasta tapón en 2614 m.
- Sacar fresa.
- Bajar conjunto de tapón y packer para verificar hermeticidad de casing.
- Sacar conjunto de tapón y packer.
- Repunzamiento de capas.
- Cementar patagoniano y probar hermeticidad.
- Correr perfil de calidad de cemento.
- Pruebas de admisión de capas repunzadas.
- Bajar instalación selectiva.
- Desmontar equipo de Work over.

Durante toda la intervención del pozo el equipo de work over consumirá 4000 litros de combustible.

Una vez que la instalación selectiva está dentro del pozo se sigue el siguiente procedimiento para su prueba de hermeticidad.

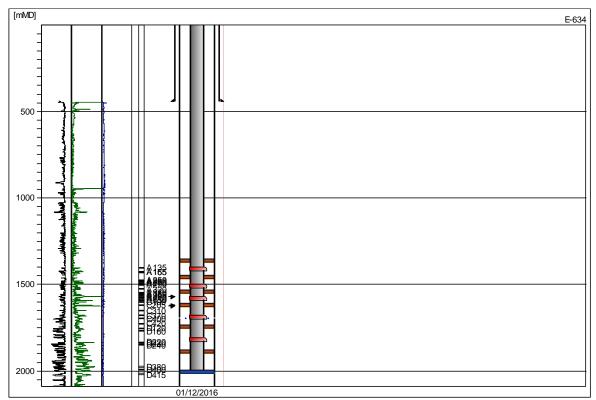
a) Bajar instalación solicitada.

Fijar el packer a la profundidad solicitada y realizar prueba de hermeticidad de packer y casing por presión de acuerdo al siguiente protocolo de trabajo:

- b) Verificar líneas y válvula de manifold.
- c) Medir pileta.
- d) Poner bomba de ahogue en funcionamiento, con marcha lenta recircular fluido y purgar línea.
- e) Parar bomba.
- f) Operar manifold. Verificar apertura de válvula de espacio anular.

- g) Acoplar bomba, en forma lenta hasta llenar espacio anular.
- h) Detener bombeo.
- i) Operar BOP. Cerrar válvula de cierre parcial.
- j) Poner bomba en marcha lenta. Presurizar hasta alcanzar la presión requerida (500 psi).
- k) Detener bomba.
- I) Observar y registrar presión (mínimamente durante 30 minutos).

Si se mantiene en el tiempo (30 minutos) el registro de presión constante de 500 psi, queda comprobada la hermeticidad del packer y la del casing.



Esquema propuesto, E-634

#### 2. Caudales de inyección previstos

Capa	Intervalo	Mandril	Caudal m3/d	
D230	1833/1839			
D220	1841/1849	M1	60	
D120	1754/1758			
C370	1676/1682			
C310	1649/1652	M2	60	
C205	1619/1624			
C100	1601/1603			
A400	1574,5/1576,5			
A395	1569/1572	М3	90	
A380	1556,5/1560			
A370	1548,5/1551			
A320	1525/1529,5			
A265	1486/1488,5	M4	40	
A260	1481/1482,5			
A165	1432/1435			
A155	1426,5/1429	M5	40	
A135	1405/1406			
	290 m3/d			

La presión máxima de inyección en boca de pozo será de 75 kg/cm2.

#### 3. Historial del pozo:

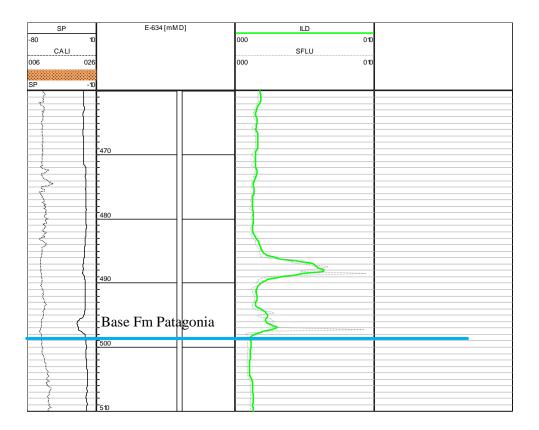
- Julio de 1990: Perforación, terminación.
- Junio de 1994: Pulling por cambio de bomba.
- Abril de 2003: Pulling cambio de vástago.
- Junio de 2005: Pulling cambio de instalación.
- Mayo de 2009: Recupera material.
- Noviembre de 2011: Lavado preventivo PCP.
- Marzo de 2012: Pulling cambio de bomba.
- Enero de 2013: Recupera material.

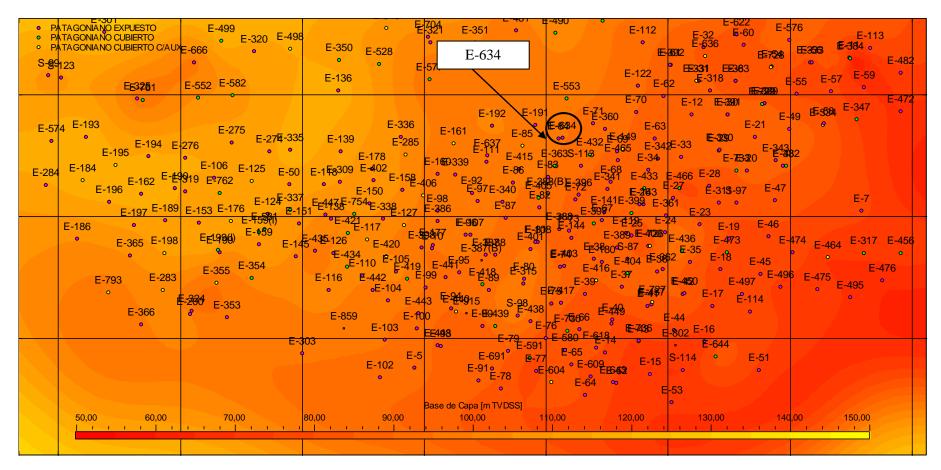
#### 4. Perfilajes realizados al pozo E-634

El perfilaje realizado en el pozo fue el perfil SP (potencial espontaneo según sus siglas en ingles) y los perfiles de inducción (resistividad y conductividad).

Identificación de la formación Patagonia:

Para definir el Patagoniano, visualmente, podemos mirar tanto el SP, la resistividad como la conductividad. En ambos casos se define la base del Patagoniano de acuerdo a las últimas 2 deflexiones de disminución de conductividad y aumento de resistividad de las curvas pertenecientes a las 2 últimas arenas basales de la Formación, como se puede ver en la imagen de abajo. Estas características son fácilmente distinguibles y poseen un carácter regional lo que facilita la correlación de ésta formación. La línea azul marca la BASE DEL PATAGONIANO, claramente visible ya que desde la sección superior se observan valores altos de resistividad que van disminuyendo progresivamente hacia la base de la formación, la cual está conformada por las deflexiones de SP y conductividad mencionadas anteriormente marcando los 2 cuerpos arenosos que definen la base de la Fm Patagonia.





Mapa estructural, Base Patagoniano, prof en TVDSS.

#### 5. Protocolo del agua a inyectar:

El agua a utilizar para la inyección va a provenir del agua separada de la planta I del yacimiento El Trébol. El agua separada de la planta I se redistribuye a distintos satélites por medio de acueductos. La energía utilizada para el transporte es suministrada por un parque de bombas ubicado dentro de la misma planta I (X: 4922737; Y: 2587369) (sistema de referencia local Pampa del Castillo). Una vez en satélite el agua es distribuida hacia el pozo inyector. El satélite ubicado en la zona del pozo a convertir, del cual éste se va a alimentar, es el satélite 12 de El Trébol (X: 4923211; Y: 2585939) (sistema de referencia local Pampa del Castillo).

Esta conversión no tiene asociada construcción ni adecuación de las instalaciones de superficie que modifiquen lo previamente impactado. El tendido de la línea de conducción, se realizará en una traza existente.

#### 6. Traza de línea de inyección propuesta:

Para el tendido de la línea de inyección se va a utilizar una traza existente. Con esto se minimiza el daño ambiental.

La presión máxima de inyección en boca de pozo será de **75 kg/cm2**. Por lo tanto para éste pozo se utilizará una cañería de RRFV de 4 pulgadas de diámetro serie 1500. Para ésta cañería la presión de ensayo máxima es de 105 kg/cm2, los tiempos se especifican en la normativa "Especificación de diseño" Titulo: ED(EP)-L-01.02 Transporte, manipuleo y montaje de cañerías RRFV. Código: AB-IYO-ED-09-226-01. Ámbito de aplicación: E&P YPF.

La alimentación de agua como se indicó anteriormente proviene de la planta I ubicada en X: 4922737; Y: 2587369 (sistema de referencia local Pampa del Castillo). Ésta línea de conducción de agua se dirige hacia el satélite N° 12 ubicado en X: 4923211; Y: 2585939 (sistema de referencia local Pampa del Castillo). Se va a utilizar una traza sin cruzar demasiadas interferencias, como se indica en la imagen fotográfica colocada debajo, para derivar el agua desde el satélite N°12 al pozo E-634 ubicado en X: 4923641; Y: 2587136 (sistema de referencia local Pampa del Castillo)

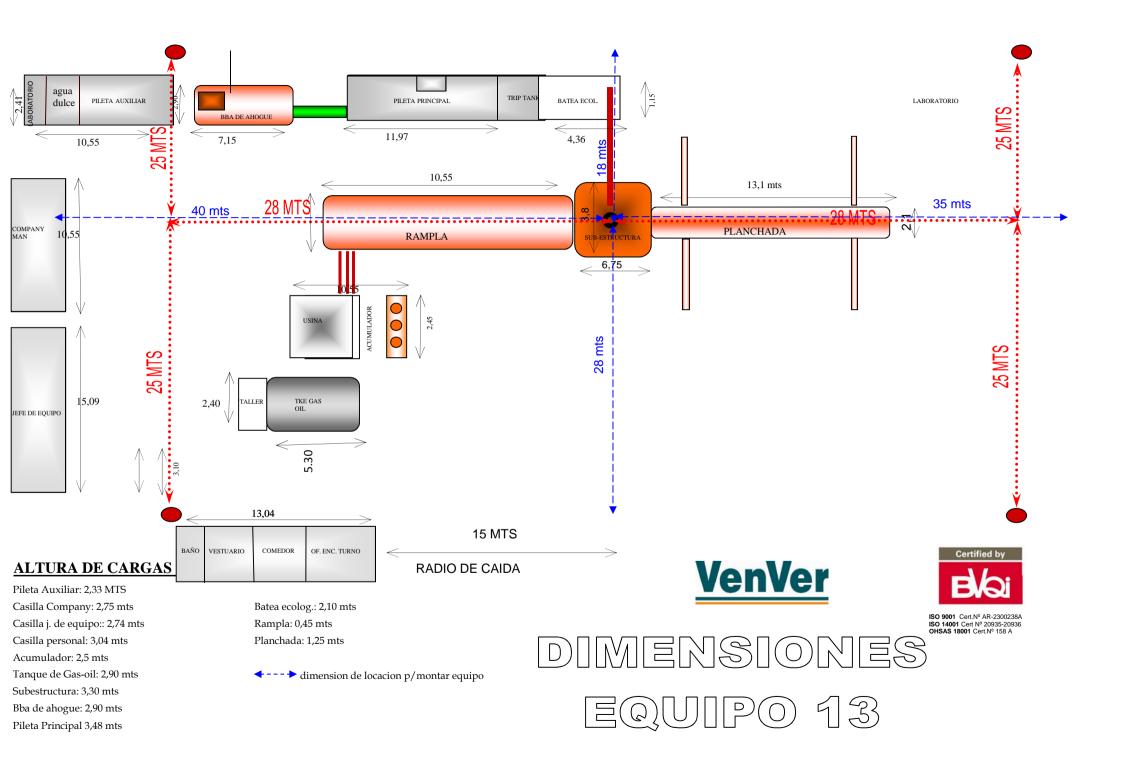


En línea roja se muestra la línea tentativa de inyección de agua desde el satélite 12 hacia el pozo E-634, con un tendido de Caño RFV 2" de 1750 mts de longitud.





Layout con dimensiones mínimas de locación para equipo Venver







Infor	me de	Monitored	ah c	Freatín	netros
	1116 116	INICHILL	, uc	1 150111	16403

#### OIL m&s S.A.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



# INFORME CONSTRUCCIÓN DE FREATÍMETROS BATERÍA 7E, ÁREA EL TRÉBOL-ESCALANTE, UNIDAD DE NEGOCIOS CHUBUT.



#### OIL m&s S.A.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### ÍNDICE

- 1-Introducción
- 2-Geomorfología e hidrogeología
- 3-Tareas realizadas
  - 3.1-Ubicación de los freatímetros
  - 3.2-Construcción de los freatímetros
  - 3.3-Perfil de los freatimetros
  - 3.4-Información relevada
- **4-Conclusiones**
- 5-Anexo
  - -Fotos
  - -Imagen Satelital
  - -Planilla de desarrollo

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### INFORME DE CONSTRUCCIÓN DE FREATÍMETROS BATERÍA 7E, ÁREA DE CONCESIÓN EL TRÉBOL-ESCALANTE, UNIDAD DE NEGOCIOS CHUBUT, PROVINCIA DE CHUBUT.

#### 1-INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presentan los datos obtenidos a partir de las tareas de construcción y posterior relevamiento de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C correspondientes a la "Batería 7E" El Trébol.

Esta instalación se encuentra situada aproximadamente 25 kilómetros en línea recta al oeste de la localidad de Comodoro Rivadavia. Dicha instalación corresponde al Área El Trébol-Escalante, en la Unidad de Negocios Chubut, perteneciente a la compañía YPF S.A.

Las descripciones geológicas del terreno de perforación pueden ser consultadas en las Páginas 8, 9 y 10.

Estas labores fueron llevadas a cabo por el área de Hidrogeología de Oil m&s S.A, en función de la solicitud de YPF S.A. para la construcción y posterior relevamiento de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C en dicho sitio y la evaluación de la presencia o ausencia de nivel ubicado a poca profundidad.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 2-GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La batería se encuentra emplazada en los sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta (como se puede observar al borde de la Pampa) por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

Se dispone por debajo, en concordancia con la Formación Santa Cruz, los depósitos de la Formación Patagonia, de génesis marina y de amplia extensión regional. Litológicamente consta de areniscas finas, grises y pardas de estratificación entrecruzada, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles de grandes bancos fosilíferos con abundante material paleontológico.

Bajo la denominación de Acuífero Multiunitario quedan incluidas la formaciones geológicas mencionadas junto a los Rodados Tehuelches; en su conjunto constituyen un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.

Se menciona que el sentido de flujo estimado de aguas subterráneas en la zona de estudio es predominantemente sureste.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### **3-TAREAS REALIZADAS**

#### 3.1-UBICACIÓN DEL FREATÍMETRO

-El freatímetro **FB7E-A**, se ubica a 35 metros sureste de la pileta de emergencias de la batería, fuera del predio de la instalación, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. (fotografía 1).

Su objetivo es monitorear las aguas subterráneas y detectar posibles infiltraciones que pudieran suceder en el sector correspondiente a la pileta de emergencias de la instalación. A continuación se detallan sus coordenadas:

$$S=45^{\circ} 50' 25,60''$$
  
 $W=67^{\circ} 53' 57,80''$ 

-El freatímetro **FB7E-B**, se ubica en el extremo noroeste de la instalación, dentro de su predio, aguas arriba respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. (fotografía 2).

Su objetivo es proporcionar una muestra patrón, con el objetivo de comparar esta con las que se obtendrán aguas abajo y así determinar las posibles anomalías que estas pudieran presentar. A continuación se detallan sus coordenadas:

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



-El freatímetro **FB7E-C**, se ubica a 35 metros al sur de la zona de tanques de la batería, fuera del predio de la misma, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas (fotografía 3).

Su objetivo es proporcionar una muestra aguas abajo del sector de tanques de la instalación, con el objetivo de determinar las posibles infiltraciones afectadas a la batería que podrían afectar el nivel saturado. A continuación se detallan sus coordenadas:

$$S=45^{\circ} 50' 24,70''$$
  
 $W=67^{\circ} 53' 55,70''$ 

Nota: El freatímetro se encuentra entubado en 10 metros, pero debido al ingreso de material arcilloso en la maniobra de entubado del mismo, su fondo se midió en 8,23 m.b.n.br. en el posterior relevamiento, haciendo además dificultosa la maniobra de colocación de prefiltro de gravas.

La posición de los puntos relevados se determinó a partir de la obtención de las coordenadas mediante GPS, en el sistema de proyección geográfico WGS84 materializado en nuestro país mediante el marco de referencia oficial POSGAR 94.

Las coordenadas tomadas mediante GPS, pueden presentar error de precisión de entre 3 a 15 metros del punto de ubicación de cada freatímetro, siendo estos aceptables para equipos convencionales GPS. También dependen de la disponibilidad de satélites al momento de registro. Asimismo, las imágenes Google Earth están superpuestas, existiendo múltiples fuentes de error en ellas, siendo absolutamente razonable diferencias "en algunos casos" de hasta 30 metros entre Google Earth y las coordenadas registradas por el GPS.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 3.2-CONSTRUCCIÓN DEL FREATIMETRO

La construcción de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C fue realizada por la Empresa SEGURIDAD S.R.L., contratada por YPF S.A. a tal efecto. El equipo de perforación utilizado consistió en una Máquina Perforadora DRILLTECH D-40 KK (fotografía 4).

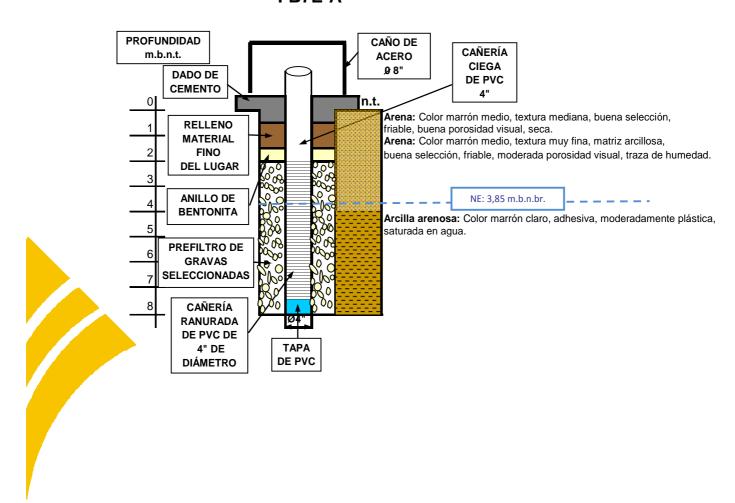
La perforación se realizó mediante inyección de aire, sin utilización de lodo, en un diámetro final de perforación de 6 1/2" y entubado en 4" (fotografía 5).

Se tomaron muestras de los recortes del terreno atravesado por cada metro de avance de la perforación, a fin de caracterizarlo mediante su descripción en lupa binocular efectuada en el laboratorio.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



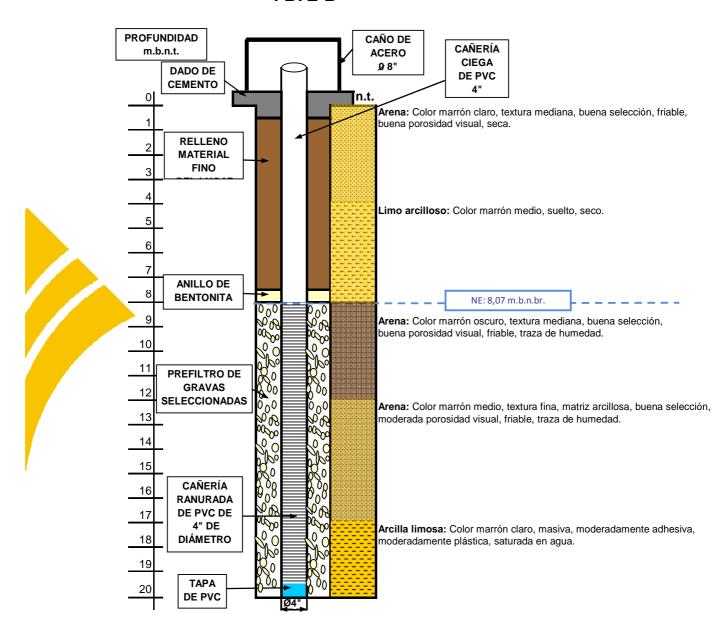
#### FB7E-A



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



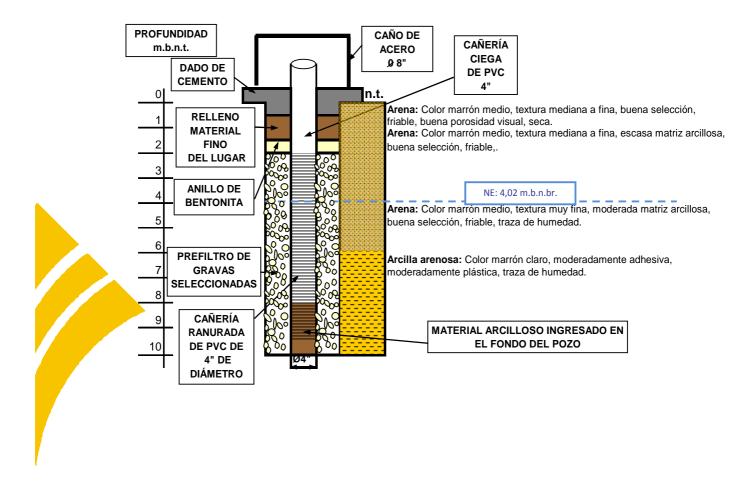
#### FB7E-B



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### FB7E-C

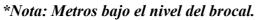


Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 3.4-INFORMACION RELEVADA

Freatímetro	Prof. nivel. estático (m.b.n.br.)*	Prof. Final del pozo (m.b.n.br.)
FB7E-A	3,85	8,75
FB7E-B	8,07	19,22
FB7E-C	4,02	8,23





Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### **5-CONCLUSIONES**

En el presente informe se exponen los datos obtenidos a partir de las tareas de construcción y posterior relevamiento de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C correspondiente a la "Batería 7E" Escalante.

Esta instalación se encuentra situada aproximadamente 25 kilómetros en línea recta al oeste de la localidad de Comodoro Rivadavia. Dicha instalación corresponde al Área El Trébol-Escalante, en la Unidad de Negocios Chubut, perteneciente a la compañía YPF S.A.

Los niveles estáticos se hallan a una profundidad de 3,85; 8,07 metros y 4,02 metros bajo el nivel del brocal (m.b.n.br.), medidos en los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C respectivamente.

Alejandro F. Melián

Hidrogeología Oil m&s

Comodoro Rivadavia, 5 de Noviembre de 2012.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar





### 5-ANEXO

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar





FOTO 1: Freatímetro FB7E-A, ubicado al sureste de la pileta de emergencias de la batería, fuera del predio de la instalación.



FOTO 2: Freatímetro FB7E-B, ubicado en el extremo noroeste de la instalación, dentro de su predio.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar





FOTO 3: Freatímetro FB7E-C, ubicado al sur de la zona de tanques de la batería, fuera del predio de la misma.



FOTO 4: Máquina Perforadora DRILLTECH D- 40 KK. Como se puede observar en la fotografía, la broca empleada en la perforación es una Fresa (PDC) de 6 ½ pulgadas.



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar







FOTO 5: Tarea de entubado utilizando cañería de PVC de 4 pulgadas.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### **IMAGEN SATELITAL**



Imagen Satelital tomada del Google Earth, donde se puede observar la ubicación relativa de los freatímetros perforados en la instalación y el sentido estimado de flujo de aguas subterráneas en la zona de estudio.



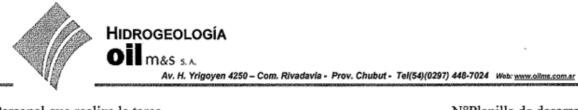
M&S S. A.

Av. H. Yrlgoyen 4250 – Com. Rivadavia - Prov. Chubut - Tel(54)(0297) 448-7024 Web: www.ollms.com.er

Personal que realiza la tarea

NºPlanilla de desarrollo 01491

	Apellido y Nomb	ore	D	NI	and the second	Firma /	
Miglioci Aigmoro			77 0507-87		Vision .		
	, ,				Ju Ju		
Freatimetro	:≠β7 <i>E</i> -	A					
Fecha	Hora	Coordenada	s	Precinto N°:			
26-10-201	2 850	8:45°50 0:67°5:	125.6"	Nivel inicial	Nivel final	Q m3/h	
		0:6705:	3154.8"	3,85413			
	10	I	,	·			
Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm		
					<del>├</del>		
<u> </u>							
	<u> </u>						
Observacio	ones: 🕳 อมเอ	0: 8.7	2324 24				
	ones: Four	M SON C	400000				
- A ANNA STATE OF THE STATE OF		- www.cimel.alogutaron					
Freatimetro	): FB7E-0	2	7				
				Precinto N°:			
Fecha	Hora	Coordenada	s	Precinto N°:	Nivel final	Q m3/h	
	Hora	Coordenada	s 0124,7*	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada	s 0124,7*			Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 ≌	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 ≌	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 ≌	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 ≌	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 ≌	Coordenada S: 45 = 5 O:67 ° 53	s 0124,7" 3155,7"	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 º S O:67 ° S3 Tiempo	s 0 1 24,7 " 3 1 55,7 "  Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 012477 3155771   Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 0 1 24,7 " 3 1 55,7 "  Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 012477 3155771   Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 012477 3155771   Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 012477 3155771   Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	s 012477 3155771   Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	S 0124,7" 3155,7" Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha 26-10-2d	Hora 2 9 🚅  Cond uS/cm	Coordenada S: 45 ° S O: 67 ° S3 Tiempo	S 0124,7" 3155,7" Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	



Personal que realiza la tarea

N°Planilla de desarrollo 01492

							Children Commission Co
Apellido y Nombre			DNI		Pluma/		
liquion, Aigusto			27 050 7	27 050 787		M	
3 /					10		
Freatimetro	): <del>4</del> 67 <i>E</i> -6	3		2			
Fecha	Hora	Coordenada	s	Precinto N°:			
26-10-200				Nivel inicial	Nivel final	Q m3/h	
	- 1 -	S:45°501779" O:67°53158,1"		8,07 ms			
		64 2	20/1	1	<u> </u>		
Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm		
		<del>                                     </del>					
		<del>                                     </del>	<del>                                     </del>	<del>                                     </del>			
amorbiono some faregaine		dui el estrouina per altelario.	×				
Freatimetro				Precinto Nº			
Freatimetro Fecha	o: Hora	Coordenada	as	Precinto N°:	Nivel final	O m3/h	1
		Coordenada S:	ns.	Precinto N°: Nivel inicial	Nivel final	Q m3/h	
		Coordenada	as .		Nivel final	Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha		Coordenada S: O:	Cond uS/cm		Nivel final  Cond uS/cm	Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha	Hora	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
Fecha Tiempo	Cond uS/cm	Coordenada S: O:		Nivel inicial		Q m3/h	
	Cond uS/cm	Coordenada S: O:	Cond uS/cm	Nivel inicial		Q m3/h	

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



# INFORME DE MONITOREO DE FREATÎMETROS BATERÎA 7-E, ÁREA EL TRÉBOL-ESCALANTE, UNIDAD DE NEGOCIOS CHUBUT.



FECHA DE TOMA DE MUESTRA: Julio 2013 FECHA DE ENTREGA DE INFORME: Enero 2014 MONITOREO ANUAL AÑO 2013

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### ÍNDICE

- 1-Introducción
- 2-Geomorfología e hidrogeología
- 3-Tareas realizadas
  - 3.1-Ubicación de los freatímetros
  - **3.2-***Muestreo de aguas*
- 4-Interpretación de resultados de laboratorio
  - **4.1-**Muestras de agua
    - **4.1.a-**Clasificación hidrogeoquímica
    - 4.1.b-Clasificación aguas de riego
    - 4.1.c-Constituyentes peligrosos
- **5-Conclusiones**
- 6-Anexo
  - -Fotos
  - -Imagen satelital
  - -Planillas de desarrollo
  - -Cadenas de custodia
  - -Protocolos

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



## INFORME DE MONITOREO DE FREATÍMETROS "BATERÍA 7-E", ÁREA DE CONCESIÓN EL TRÉBOL-ESCALANTE, UNIDAD DE NEGOCIOS CHUBUT, PROVINCIA DE CHUBUT.

#### 1-INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presentan los datos obtenidos a partir de las tareas de monitoreo de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C correspondientes a la denominada "Batería 7-E". Dichas tareas se realizaron durante el mes de Julio de 2013.

Esta instalación se ubica aproximadamente a 25 kilómetros en línea recta al oeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, en la provincia de Chubut, dentro del Área El Trébol-Escalante, operado por la compañía YPF S.A. y las tareas se realizaron conforme al procedimiento operativo de la misma.

A las muestras de agua colectadas, se les realizaron análisis físico-químicos, determinación de elementos mayoritarios, minoritarios y constituyentes peligrosos, según se detallará en el presente informe.

Estas tareas fueron llevadas a cabo por el área de Hidrogeología de Oil m&s, en función de la solicitud de YPF S.A. de realizar monitoreo en dicho sitio y la evaluación de la presencia o ausencia de niveles de aporte ubicados a poca profundidad. La interpretación de los resultados obtenidos por el laboratorio y que constan en los protocolos 07-491-13/26990, 07-492-13/26991 y 07-493-13/26992, forman parte del presente informe.



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 2-GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La batería se emplaza sobre sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta (como se puede observar al borde de la Pampa) por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

Se dispone por debajo, en concordancia con la Formación Santa Cruz, los depósitos de la Formación Patagonia, de génesis marina y de amplia extensión regional. Litológicamente consta de areniscas finas, grises y pardas de estratificación entrecruzada, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles de grandes bancos fosilíferos con abundante material paleontológico.

Bajo la denominación de Acuífero Multiunitario quedan incluidas la formaciones geológicas mencionadas junto a los Rodados Tehuelches; en su conjunto constituyen un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.

Se menciona que el sentido de flujo estimado de aguas subterráneas en la zona de estudio es predominantemente sureste.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### **3-TAREAS REALIZADAS**

#### 3.1-UBICACIÓN DE LOS FREATÍMETROS

-El freatímetro **FB7E-A**, se encuentra ubicado aproximadamente a 35 metros al sureste de la pileta de emergencia, aguas abajo respecto del sentido inferido del flujo de aguas subterráneas (fotografía 1).

El objetivo del mismo es monitorear las aguas subterráneas y detectar posibles infiltraciones que pudieran suceder en el sector correspondiente a la pileta. A continuación se detallan sus coordenadas:

$$S = 45^{\circ} 50' 25,6''$$
  
 $W = 67^{\circ} 53' 57,9''$ 

-El freatímetro **FB7E-B**, se ubica en el extremo noroeste de la instalación, aguas arriba respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas (fotografía 2).

Tiene el objetivo de proporcionar una muestra patrón, a fin de comparar esta con las obtenidas aguas abajo y así determinar las posibles anomalías que se pudieran presentar. Sus coordenadas son las siguientes:

$$S = 45^{\circ} 50' 23.8''$$
  
 $W = 67^{\circ} 54' 00.2''$ 

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



-El freatímetro **FB7E-C**, se encuentra ubicado a 35 metros al sur de la zona de tanques de la batería, fuera del predio de la misma, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas (fotografía 3).

Tiene el objetivo de proporcionar una muestra aguas abajo del sector de tanques de la instalación, a fin de determinar las posibles infiltraciones afectadas a la batería que podrían afectar el nivel saturado, siendo sus coordenadas las siguientes:

$$S = 45^{\circ} 50' 24.8''$$
  
 $W = 67^{\circ} 53' 55.8''$ 

La posición de los puntos se realizó a partir de la obtención de sus coordenadas mediante GPS, en el sistema de proyección geográfico WGS84, materializado en nuestro país mediante el marco de referencia oficial POSGAR 94.

Las coordenadas tomadas mediante GPS, pueden presentar error de precisión de entre 3 a 15 metros del punto de ubicación de cada freatímetro, siendo estos aceptables para equipos convencionales de GPS. También dependen de la disponibilidad de satélites al momento de registro. Asimismo, las imágenes Google Earth están superpuestas existiendo múltiples fuentes de error en ellas, siendo absolutamente razonable diferencias "en algunos casos" de hasta 30 metros entre Google Earth y las coordenadas registradas por el GPS.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 3.2-MUESTREO DE AGUAS

Freatímetros	Prof. nivel. estático (m.b.n.br.)*	Prof. final del freatímetro (m.b.n.br.)*
FB7E-A	3,77	8,75
FB7E-B	8,08	19,22
FB7E-C	3,94	8,23

\*Nota: Metros bajo el nivel del brocal.

En cada freatímetro se procedió a tomar muestras de agua, a fin de realizar las determinaciones analíticas previstas. La toma de muestras se llevó a cabo siguiendo el procedimiento operativo PO\_TOD\_005\_SUR.

Con 48 horas de anticipación, se procedió a bombear los freatímetros existentes con el objetivo de desalojar un mínimo de tres veces el volumen de agua contenido; dicha tarea se efectuó utilizando una microbomba accionada a 12V, para posteriormente dejar recuperar el nivel.

En el muestreo de cada punto se utilizó un tomamuestras tipo bailer descartable de 1 litro de capacidad.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



Sobre las muestras de agua colectadas en dichos puntos relevados se realizaron las siguientes determinaciones:

#### Análisis químicos

Aniones principales

Cationes principales

Relaciones iónicas

Sólidos Totales Disueltos (TSD)

Parámetros físicos: Dureza, pH, Conductividad.

Nota: Los resultados se presentan en el capítulo Clasificación Hidrogeoquímica (página 9).

Determinación de elementos minoritarios y compuestos orgánicos.

- -Aceites y grasas.
- -Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- -Metales pesados: As (Arsénico), Cd (Cadmio), Cr (Cromo), Hg (Mercurio), Pb (Plomo) y Mn (Manganeso).

-BTEX.

Nota: Los resultados de los mismos se presentan en el capítulo Constituyentes Peligrosos (página 16).

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 4-INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

#### 4.1-MUESTRAS DE AGUA

#### 4.1.a-CLASIFICACIÓN HIDROGEOQUÍMICA

Con los resultados obtenidos de los análisis químicos (ver tabla 1, pág. 10), se realizó la caracterización química de las aguas según sus componentes principales, utilizando los diagramas de Piper y Schoeller Berkaloff para representar los resultados obtenidos (ver gráficos 1 y 2, págs. 11 y 12).

Muestra FB7E-A: Se clasifica como Clorurada Bicarbonatada Sódica Cálcica.

Muestra FB7E-B: Se clasifica como Bicarbonatada Sódica.

Muestra FB7E-C: Se clasifica como Bicarbonatada Cálcica Sódica.



Hidrogeologia
Av. H. Yrigoyen 4250
Tel.: (54) (0297) 4487024.
www.oilms.com.ar



#### Tabla I:

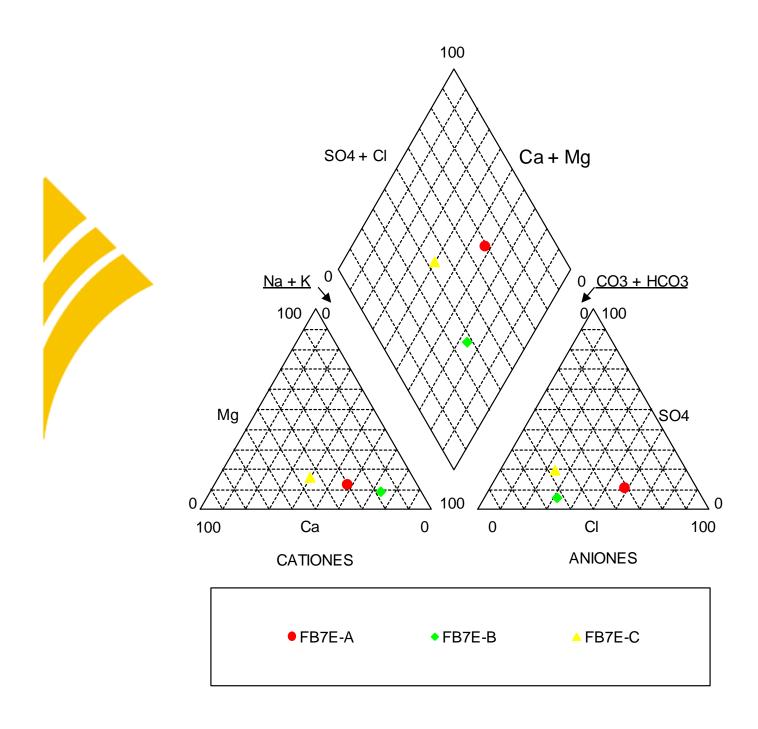
	Fecha	19-07-13	19-07-13	19-07-13
	Muestra	FB7E-A	FB7E-B	FB7E-C
	CE μS/cm	2070,00	290,00	1245,00
	PH	7,00	8,20	6,80
	DUR (en mg/l de CO₃Ca)	472,40	37,90	437,30
	TSD	1449,10	228,00	1059,30
Aniones		mg/l	mg/l	mg/l
	CO3H- + CO3=	420,00	115,00	505,00
	SO4=	120,00	9,00	140,00
	CI-	451,00	33,00	120,00
	NO3=	<5,00	<5,00	15,50
	Sum aniones	991,00	157,00	780,50
Cationes		mg/l	mg/l	mg/l
	Na+	288,00	48,00	130,00
	K+	1,00	<1,00	1,00
	Ca++	132,30	9,90	127,80
	Mg++	34,50	3,20	28,70
	Sum cationes	455,80	61,10	287,50
Aniones		meq/l	meq/l	meq/l
	CO3H- + CO3=	6,89	1,89	8,28
	SO4=	2,50	0,19	2,92
	CI-	12,70	0,93	3,38
	NO3=			0,25
	Sum aniones	22,09	3,00	14,83
Cationes		meq/l	meq/l	meq/l
	Na+	12,52	2,09	5,65
	K+	0,03		0,03
	Ca++	6,62	0,50	6,39
	Mg++	2,85	0,26	2,37
	Sum cationes	22,01	2,85	14,44
	rNa/rK	489,60		221,00
Relaciones	rMg/rCa	0,43	0,53	0,37
Iónicas	rSO4/rCI	0,20	0,20	0,86
	rCI/rCO3H	1,85	0,49	0,41
	ICB	0,01	-1,25	-0,68

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### Gráfico 1

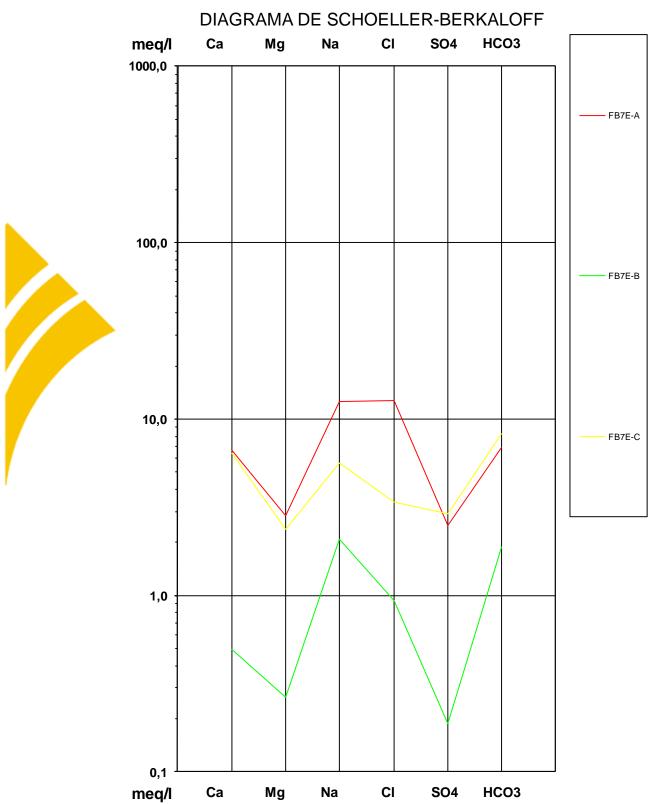
#### DIAGRAMA DE PIPER



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### Gráfico 2



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar

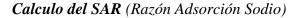


#### 4.1.b-CLASIFICACIÓN DE AGUAS PARA RIEGO

#### Clasificación SAR para determinar la aptitud de las aguas para riego:

Dicha clasificación se basa en la concentración total de sales solubles expresada en términos de conductividad eléctrica y en la concentración relativa del Sodio con respecto al Calcio y al Magnesio, denominado índice SAR (gráfico 3).

Para determinar la posible utilización de esta agua para riego se realizaron las siguientes interpretaciones:



$$SAR = \frac{r \ Na}{\sqrt{\frac{r \ Ca + r \ Mg}{2}}} \qquad r = meq \ / \ l$$

Muestra	FB7E-A	FB7E-B	FB7E-C
SAR	5,8	3,4	2,7
CONDUCTIVIDAD (μS/cm)	2070,00	290,00	1245,00
CAMPO	C3-S2	C2-S1	C3-S1

Campo C3–S2: Agua de salinidad alta que puede utilizarse para riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavarlo y utilizando cultivos muy tolerantes a la misma, además presenta contenido medio en Sodio y por lo tanto con cierto peligro de acumulación de este en el suelo, debiendo vigilarse las condiciones físicas del mismo.

Campo C2–S1: Agua de salinidad media y bajo contenido en Sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad. También pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al Sodio.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



Campo C3–S1: Agua de salinidad alta que puede utilizarse para riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la misma. Su contenido en Sodio es bajo pudiéndose regar en la mayoría de los casos salvo en los cultivos muy sensibles a este elemento.

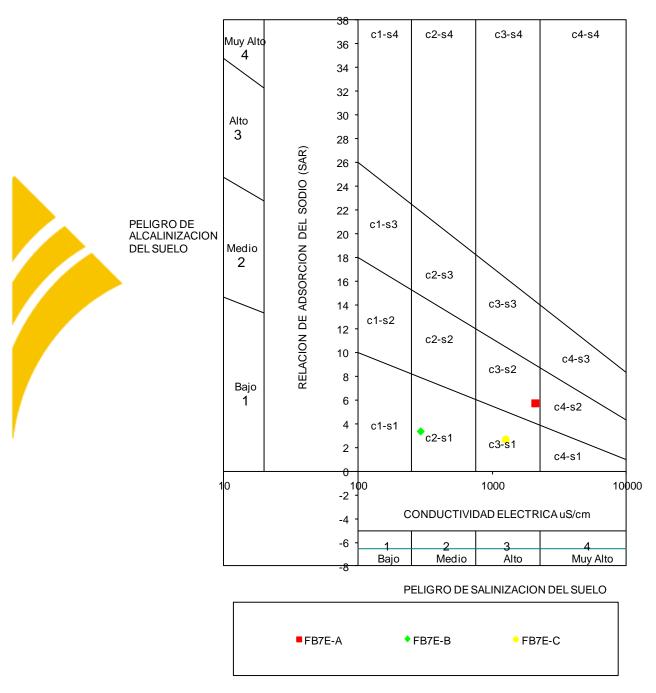


Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### Gráfico 3

#### CLASIFICACION DE LAS AGUAS PARA RIEGO



Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego (U.S. Soild Salinity Laboratory), basado en la conductividad y el índice SAR.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### 4.1.c-CONSTITUYENTES PELIGROSOS

Como parte del estudio, se analizó en laboratorio la presencia de los siguientes elementos minoritarios y compuestos orgánicos:

- -Aceites y grasas.
- -Hidrocarburos Totales de Petróleo.
- -Metales pesados: As (Arsénico), Cd (Cadmio), Cr (Cromo), Hg (Mercurio), Pb (Plomo) y Mn (Manganeso).

-BTEX.

Los resultados obtenidos se pueden observar (a modo comparativo), en la tabla II de la página 17 donde se utilizaron como patrón de referencia los Niveles Guía mencionados en la Ley 24.051 establecidos en la tabla 1 "Niveles Guía de Calidad de Agua de bebida humana con tratamiento convencional".

En el caso de los Hidrocarburos Totales de Petróleo (al no estar contemplados en la legislación nacional), se utiliza como referencia el Valor Guía de la Norma Holandesa, fijado en 0,6 mg/l. Este valor, referido a esta Norma, corresponde al valor de Intervención de Mineral Oil a partir del cual sería necesario realizar tareas de investigación que apunten a la remediación del sitio.

Hidrogeologia
Av. H. Yrigoyen 4250
Tel.: (54) (0297) 4487024.
www.oilms.com.ar



#### Tabla II

Parámetro	Unidad	Ley 24051	FB7E-A	FB7E-B	FB7E-C
НТР	mg/l	No Legislado	<0,2	<0,2	<0,2
Grasas y Aceites	mg/l	No Legislado	<0,2	<0,2	<0,2
Benceno	mg/l	0,010	<0,01	<0,01	<0,01
Etilbenceno	mg/l	0,7	<0,01	<0,01	<0,01
Tolueno	mg/l	1	<0,01	<0,01	<0,01
Xilenos	mg/l	10	<0,01	<0,01	<0,01
Arsénico	mg/l	0,05	0,027	0,030	0,021
Cadmio	mg/l	0,005	<0,003	<0,003	<0,003
Cromo	mg/l	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Mercurio	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Plomo total	mg/l	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Manganeso	mg/l	0,1	<0,03	<0,03	<0,03

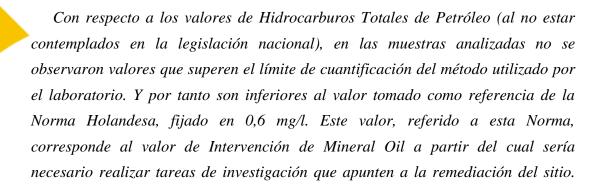
Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### De la presente tabla, se concluye lo siguiente:

Las determinaciones de Constituyentes Peligrosos no han arrojado concentraciones de BTEX que superen los límites mencionados en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N°24.051.

En cuanto a Metales Pesados, se observa Arsénico en concentraciones de 0,027 mg/l para la muestra correspondiente al freatímetro FB7E-A, 0,030 mg/l para la muestra colectada del freatímetro FB7E-B, y 0,021 mg/l para la muestra del pozoFB7E-C. No obstante, estos valores no superan el límite de 0,050 mg/l establecido por la antes mencionada ley, para este metal.



Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



#### **5-CONCLUSIONES**

En el presente informe se exponen los datos obtenidos a partir de las tareas de monitoreo de los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C correspondientes a la denominada "Batería 7-E". Dichas tareas se realizaron durante el mes de Julio de 2013.

Esta instalación se ubica aproximadamente a 25 kilómetros en línea recta al oeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, en la provincia de Chubut, dentro del Área El Trébol-Escalante, operado por la compañía YPF S.A. y las tareas se realizaron conforme al procedimiento operativo de la misma.

Los niveles estáticos observados en el sector, se midieron en las siguientes profundidades: 3,77 m.b.n.br. (metros bajo el nivel del brocal) en el freatímetro FB7E-A, 8,08 m.b.n.br. en el freatímetro FB7E-B, y 3,94 m.b.n.br. en el freatímetro FB7E-C.

En lo que respecta a salinidad, las muestras presentaron valores de 1449,10 mg/l, 228,00 mg/l, y 1059,30 mg/l, expresados como Sólidos Totales Disueltos para los freatímetros FB7E-A, FB7E-B y FB7E-C respectivamente. Estas concentraciones se encuentran por debajo del límite establecido para consumo humano fijado en 1500 mg/l por el Código Alimentario Argentino, por lo tanto podrían considerarse como aptas para tal fin, tomando en cuenta este parámetro.

Según los constituyentes principales, las aguas del sector se clasifican químicamente como: Cloruradas Bicarbonatadas Sódicas Cálcicas, para la muestra colectada del freatímetro FB7E-A; Bicarbonatadas Sódicas para la muestra del freatímetro FB7E-B y Bicarbonatada Cálcica Sódica para la correspondiente al freatímetro FB7E-C.

Siguiendo las Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego (U.S. Soild Salinity Laboratory) basado en la conductividad y el índice SAR, se

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024.

www.oilms.com.ar



indica que las muestras analizadas corresponden a aguas de salinidad media a alta que puede utilizarse para riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavarlo y utilizando cultivos muy tolerantes a la misma, además presenta contenido bajo a medio en Sodio y por lo tanto con cierto peligro de acumulación de este en el suelo, debiendo vigilarse las condiciones físicas del mismo.

Las determinaciones de Constituyentes Peligrosos no han arrojado concentraciones de BTEX ni Metales Pesados que superen los límites mencionados en la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N°24.051.

Con respecto a los valores de Hidrocarburos Totales de Petróleo (al no estar contemplados en la legislación nacional), en las muestras analizadas no se observaron valores que superen el límite de cuantificación del método utilizado por el laboratorio. Y por tanto son inferiores al valor tomado como referencia de la Norma Holandesa, fijado en 0,6 mg/l. Este valor, referido a esta Norma, corresponde al valor de Intervención de Mineral Oil a partir del cual sería necesario realizar tareas de investigación que apunten a la remediación del sitio.

Se recomienda mantener estos puntos de control ambiental en el plan de monitoreo de instalaciones realizada por la compañía YPF S.A. UNCH, a fin de realizar un seguimiento de la evolución de las aguas subterráneas respecto del tiempo.

Pablo Correia

Hidrogeología Oil m&s

Comodoro Rivadavia, 03 de Enero de 2014.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar





# 6-ANEXOS

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar





FOTO 1: Freatímetro FB7E-A ubicado aguas abajo de la pileta de emergencia.



FOTO 2: Freatímetro FB7E-B situado aguas arriba de la instalación.

OIL m&s S.A. Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar







FOTO 3: Freatímetro FB7E-C ubicado aguas abajo de la zona de tanques.

Hidrogeologia Av. H. Yrigoyen 4250 Tel.: (54) (0297) 4487024. www.oilms.com.ar



### **IMAGEN SATELITAL**



Imagen satelital tomada de Google Earth. Se observa la posición relativa de los freatímetros con respecto a los distintos elementos de la instalación y al sentido estimado del flujo local de aguas subterráneas para el sector.



Personal que realiza la tarea

N°Planilla de desarrollo 02049

Apellido y Nombre	DNI	//Firma
4:92:00 ALSIANDRO	27050 782	att

Freatimetro: FB7E-B

Fecha	Hora	Coordenadas	Precinto N°:			
17/07/2013	1100	S: 45°50' 23,80"	Nivel inicial	Nivel final	Q m3/h	
","	711	0:67 54 00,20"	8,08 mts	14,50 mis	0,53	

Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm
0.30m5				
0 32 rus				
0.31m5				
0.3045				
	0,30m5	7	0,30m5	0,30m5

Observaciones: FONDO 19,22 MTS

TAPA DE BILOCAS CON CANDADO DENO SUECTA.

TIEMPO DE BOUGED 30 MINUTOS.

Freatimetro: FB1E-C

Fecha	Hora	Coordenadas	Precinto N°:	
17/07/2013	1140	S:45°50'24,80"	Nivel inicial Nivel final Q m3/h	
11/1/1/1/	4	0.67°53'55,80"	3,94 MTS 4,50 MTS 0.31	

Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm
11	1,50 ms				
10'	1.50mS			Sylva.	
70'	1,44ms			gr and	
	1				

Observaciones:	Fevore 8,23 mms
	TAPA DE BROCAL CON CHUDADO.
	TIEMPO DE BONGEO 20 MINUTOS.
	Agua Tuzisia a causa que la misma contiene ABUNDANTE
	SHDIMENTO. T

Firma de superficiario o encargado

Firma Inspector DMA



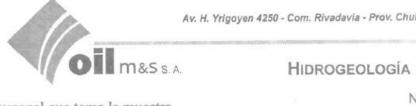
M&S S. A.

Av. H. Yrigoyen 4250 – Com. Rivadavia - Prov. Chubut - Tel(54)(0297) 448-7024 Web: www.oilms.com.ar

Personal	que	real	liza	la	tarea

N°Planilla de desarrollo 02050

	Apellido y Nom	hre		NI MARKATANA		Firma /		
files oc	i MEJANORE	)	270505	100				
Freatimeti	10: FB7E-A	(						
	1076-7							
Fecha	Hora	Coordenad		Precinto N°:				
17/07/201	3 1210	S: 45° S	3'57,90"	Nivel inicial		Q m3/h		
//		0:67°5	3'57,90"	3,77 mis	5,20MTS	0,36		
Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	1		
11	2,40ms					1		
101	3,02 m S					1		
201	2,70 ms					1		
	12,000					1		
						1		
						4		
Observaci	ones: Four	00 8,7	SLUTS					
	Tien	DC DE	SMTS BONGEO CALCON CAN	20 KEN ST	-05			
	TADA	DE BROG	ON CON CAN	DADO.				
	•							
			_					
Freatimetr	0:4							
Fecha	Hora	Coordenad	26	Precinto N°:				
Toona	11014	S:		Nivel inicial	Nivel final	Q m3/h		
		0:		INIVEL IIIICIAI	141VCI IIIIGI	Q 1110/11		
		0.						
Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm	Tiempo	Cond uS/cm			
		<b></b>						
		<del> </del>						
		<b></b>		l				
Observaci	ones:							
0.000								
						S ZACONINI O STATION BONGO AND BONGO STATION		
Gh	Plagor	Ň						
Firma de supe	rficiario o encargado		Firma Inspector D	MA				



Personal que toma la	a muestra			1	Nº Cadena d	le Custodia,	001813	
Apellido y Nombre			DI	VI .	//Filmofa			
Miglioli, Megi	OLOND		27050	7.82	Att			
Address, Med.				1	1			
			- 111					
Muestra FB7	E- A							
Extracción de la mues	stra		gar de racción		Determin	naciones in s		
Fecha	Hora	GL	TREBOL	Ph	To	Cond	Nivel	
19/07/2013	1045			7,5	13,1 %	1,90,005	3,80 mm	
	Tipo y Material	de	1		Tipo v N	laterial de		
\nalito	Envase	uo	Volumen	Analito	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	vase	Volumen	
HTP	Vioup		16					
BIEX	VIDUO		Same					
Fee Rco	Vincio		11					
Mat. DISADOS	PIASTICO		1,1					
			- 2					
Precinto Viejo N°:								
precinto Nuevo N°:			-					
Observaciones:	545° SE	1,7	Smis	7 - 0	-1-3	0 4		
	76-C		gar de				- 14	
Extracción de la mue	Total Control of the	-	tracción	Ph	T°	Cond	Nivel	
Fecha 14/07/2013	Hora // 05	EC	TRÉBOL				3,94,415	
19/07/2013	11-			7,6	1747 -	12000	2,1.745	
	Tipo y Material	de	Valumen	Analito		laterial de vase	Volumen	
Analito	Envase		Volumen	Allalito		Vasc	Volumen	
HTP	V:01:0		Some	-	1			
BIEX	Oisio.		Some	-				
Feoglo	V:0110		16					
MOT PESADOS	PLASTICE	)	2					
Precinto Viejo N°:								
precinto Nuevo Nº:								
Observaciones:	FONDO 8	, 23	mis					
	Sqs So'	A	BUNDANTE	S=0:	MENTO	- 11		
	S 95° So'	21	1,80'06	67°53	1 55,8	0"	$\rightarrow$	
A A								
( While	Lacria				Recención d	e la muestra en l	aporatorio	
Firma de superficiario o s	6	_	Firma Inspec	ctor DMA	Fecha:	C. A. Houseld City	YARVEL	
	- 1				Hora:		19-7.12	
1 1							14:33	



# HIDROGEOLOGÍA

	00110.000- <u>1993</u> 404-1			N	lº Cadena d	e Custodia	001814		
rsonal que toma la Apellido y			DI	VI		Fign			
					1/1/1				
ligitori, Aloj	ANDINO		77050	78C	1	1			
1									
luestra +37	E-B								
			gar de racción		Determi	naciones in	eitu		
xtracción de la mues	Hora 2		TREBOL	Ph	To	Cond	Nivel		
echa	1/25	BL	TILEISOL	8,9	98%		8,10 MTS		
19/07/2013	11			10,1	1,0	)			
nalito	Tipo y Material Envase	de	Volumen	Analito		laterial de vase	Volumen		
HTP	VIDER		11						
BIEX	VIDNO		SO rul						
Feogco	Viorio		11						
451. PSSADOS	PIA'STICC		11						
			2						
recinto Viejo N°:									
recinto Nuevo Nº:		- 4							
bservaciones:	FOUDD 1 TAPADS I	9,0	27 mis						
	TADA DE T	Brio	CM SOFE	TM.		***			
	cuco So	173	380" (06	1º54	5.00	0"			
			7		- 6				
Muestra	etra		gar de tracción		Determi	naciones <i>in</i>	situ		
echa	Hora	-	II WOOTOTT	Ph	T°	Cond	Nivel		
ecna	Hota				1				
			1		Tinn 8	fatarial da			
nalito	Tipo y Materia Envase	Ide	Volumen	Analito		/laterial de vase	Volumen		
ITAIILO	Liivase		Volumen	20141140					
		-							
Precinto Viejo N°:									
recinto Nuevo Nº:									
Observaciones:									
			SUVA CONTRACTOR				<b>}</b>		
							1		
Λ						/	A*   \		
11111	1 00 1						(W)		
ground	Loponia	_			Recepción d	e la muestra en	4-3		
irma de superficiario o e	encargado		Firma Inspe	ctor DMA	Fecha:	V	1 Ameri		
1					Hora:		R. 7.13		

16:30



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



07-492-13/26991

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA N° de Protocolo: Nº Cadena de Custodia:

Datos del Solicitante de Análisis:

Atención a: Nombre o Razón Social:

Muestreador:

CUIT:

Gabriel Nuñez

OIL M&S SA -DPTO. HIDROGEOLOGIA

30-70762056-7

Tel/Fax: 0297-4487024

Terceros (OIL M&S)

Domicilio:

B° Industrial. Hipólito Yrigoyen 4250

Localidad / C.P.: Comodoro Rivadavia - 9000 Provincia: Chubut

E-mail:

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	FB7E-A Chubut	19/07/2013 10:31:57	19/07/2013

Resultados									
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Aceites y grasas	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA		
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA		

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua											
F	Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Benceno		71-43-2		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Etilbenceno		100-41-4		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Tolueno		108-88-3		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Xilenos		1330-20-7		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			

Resultados Físico Químico Hidrogeologia Ambiental										
Parámetros Analizados		In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Conductividad	-	2070,0	μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA				
Solidos Disueltos Totales	-	1449,1	mg/L	Por cálculo	0,5	SRA				
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	451	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA				



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 7 4 9 2 1 3 2 6 9 9 1 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo: N° Cadena de Custodia: 07-492-13/26991

	Resultados Fis	ico Quimico Hic	Irogeologia Ar	nbiental		
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> °)	71-52-3	420	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Carbonatos (CO3 <sup>2-</sup> )	3812-32-6	< 0,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	-	344	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2</sup> ")	14808-79-8	120	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA
Calcio (Ca*²)	7440-70-2	132,3	mg/L	SM 3500-Ca-D	0,8	SRA
Magnesio (Mg+²)	7439-95-4	34,5	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA
Dureza Total (CaCO3)	-	472,4	mg/L	SM 2340 C	8,0	SRA
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5	288	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Potasio (K*1)	7440-09-7	1	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Hierro Total	7439-89-8	< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA
Nitrato (NO <sub>3</sub> " )	14797-55-8	< 5,0	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3</sup> °)	7558-80-7	< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA
Salinidad como NaCl en agua	-	743	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA
Temperatura	-	18,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA
рн	-	7,0	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA

Resultados Análisis de Metales Pesados											
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Arsénico en agua	7440-38-2		27	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA				
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA				
Cromo en agua	7440-47-3		<10	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA				
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA				



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°:

N° de Protocolo: Nº Cadena de Custodia: 07-492-13/26991

Resultados Análisis de Metales Pesados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA			
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA			

#### Observaciones Generales:

CAS: Chemical Abstract Service Registry number LCM: Límite de Cuantificación del Método

SRA: Sin Referencia Asociada

Tania P. Sasso GESTION GRAL y COMERCIAL Laboratorio - Investigación OIL m&s SA



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA N° de Protocolo:

07-491-13/26990 N° Cadena de Custodia:

Datos del Solicitante de Análisis:

Gabriel Nuñez

Domicilio:

B° Industrial. Hipólito Yrigoyen 4250

Nombre o Razón Social:

OIL M&S SA -DPTO. HIDROGEOLOGIA

Localidad / C.P.:

Comodoro Rivadavia - 9000

CUIT: Tel/Fax: 30-70762056-7

0297-4487024

E-mail:

Muestreador: Terceros (OIL M&S)

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	FB7E-B Chubut	19/07/2013 10:30:06	19/07/2013

Resultados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Aceites y grasas	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Benceno	71-43-2		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Etilbenceno	100-41-4		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Tolueno	108-88-3		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Xilenos	1330-20-7		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			

Resultados Físico Químico Hidrogeologia Ambiental										
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Conductividad	-	290,0	μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA				
Solidos Disueltos Totales	-	228,0	mg/L	Por cálculo	0,5	SRA				
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	33	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA				



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 7 4 9 1 1 3 2 6 9 9 0 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo: N° Cadena de Custodia: 07-491-13/26990

Re	sultados Fi	sico Q	uimico Hidr	ogeologia An	nbiental		
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia
Bicarbonatos (HCO3 <sup>-</sup> )	71-52-3		115	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	3812-32-6		< 0,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	-		95	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2</sup> ")	14808-79-8		9	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA
Calcio (Ca*²)	7440-70-2		9,9	mg/L	SM 3500-Ca-D	8,0	SRA
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	7439-95-4		3,2	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA
Dureza Total (CaCO3)	-		37,9	mg/L	SM 2340 C	8,0	SRA
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5		48	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Potasio (K*1)	7440-09-7		< 1	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Hierro Total	7439-89-6		< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	14797-55-8		< 5,0	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	7558-80-7		< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA
Salinidad como NaCl en agua	-		54	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA
Temperatura	-		18,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA
рн	-		8,2	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA

Resultados Análisis de Metales Pesados											
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Arsénico en agua	7440-38-2		30	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA				
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA				
Cromo en agua	7440-47-3		<10	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA				
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA				



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. Registro N°: NA

N° de Protocolo: N° Cadena de Custodia: 07-491-13/26990

Resultados Análisis de Metales Pesados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA			
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA			

#### Observaciones Generales:

CAS: Chemical Abstract Service Registry number LCM: Límite de Cuantificación del Método

SRA: Sin Referencia Asociada

Tania P. Sasso GESTION GRAL y COMERCIAL Laboratorio - Investigación OIL m&s SA



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. Nº de Protocolo: 07-493-13/26992

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia:

Datos del Solicitante de Análisis:

Atención a: Gabriel Nuñez Domicilio: Bº Industrial. Hipólito Yrigoyen 4250

Nombre o Razón Social: OIL M&S SA -DPTO. HIDROGEOLOGIA Localidad / C.P.: Comodoro Rivadavia - 9000

CUIT: 30-70762056-7 Provincia: Chubu

Tel/Fax: 0297-4487024 E-mail:

Muestreador: Terceros (OIL M&S)

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	FB7E-C Chubut	19/07/2013 10:34:31	19/07/2013

Resultados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Aceites y grasas			< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua											
Parámetros Ar	nalizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Benceno		71-43-2		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Etilbenceno		100-41-4		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Tolueno		108-88-3		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
xilenos		1330-20-7		< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			

Resultados Fisico Quimico Hidrogeologia Ambiental											
Parámetros Analizados		In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia					
Conductividad	-	1245,0	μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA					
Solidos Disueltos Totales	-	1059,3	mg/L	Por cálculo	0,5	SRA					
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	120	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA					



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

## PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 7 4 9 3 1 3 2 6 9 9 2 \*

Laboratorio Registrado: Oil Registro N°: NA

Oil m&s S.A.

N° de Protocolo: N° Cadena de Custodia: 07-493-13/26992

Resultados Fisico Quimico Hidrogeologia Ambiental												
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia					
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71-52-3		505	mg/L	SM 2320 B	1	SRA					
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	3812-32-6		< 0,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA					
Alcalinidad Total (CaCO3)	-		414	mg/L	SM 2320 B	1	SRA					
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	14808-79-8		140	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA					
Calcio (Ca+2)	7440-70-2		127,8	mg/L	SM 3500-Ca-D	8,0	SRA					
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	7439-95-4		28,7	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA					
Dureza Total (CaCO3)	-		437,3	mg/L	SM 2340 C	8,0	SRA					
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5		130	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA					
Potasio (K+1)	7440-09-7		1	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA					
Hierro Total	7439-89-6		< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA					
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	14797-55-8		15,5	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA					
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	7558-80-7		< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA					
Salinidad como NaCl en agua	-		199	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA					
Temperatura	-		18,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA					
рн	-		6,8	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA					

Resultados Análisis de Metales Pesados											
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Arsénico en agua	7440-38-2		21	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA				
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA				
Cromo en agua	7440-47-3		<10	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA				
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA				



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 7 4 9 3 1 3 2 6 9 9 2 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo: N° Cadena de Custodia:

Protocolo: 07-493-13/26992

Resultados Análisis de Metales Pesados											
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia				
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA				
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA				

#### Observaciones Generales:

CAS: Chemical Abstract Service Registry number LCM: Límite de Cuantificación del Método

SRA: Sin Referencia Asociada

aua ma

Tania P. Sasso GESTION GRAL y COMERCIAL Laboratorio - Investigación OIL m&s SA



INSTALACION: BATERIA E 7



# PLANILLA DE DESARROLLO DE FREATIMETROS Nº 000307

			W								2	
DATOS	S DEL	SOLIC	ITANTE	DELAN	ÁLIS	SIS						
Nombre o	Razói	n Socia	YPI						Ti.	C.U.I.T		
Domicilio /	C.P.		0							Provinci	a CHUE	BUT
Localidad			Com	adono	Ke	ved6	Wi	2		tel./FAX		
PERSO	DNAL	QUE T	OMÓ L	A MUEST	RA							
Ap	ellido	y Nomb	res		D.N.I		1.	Título/Capaci	taciórHa	bilitante	/F	irma )
Has, E.S	3EB	48TI	AN.	32.6	43	.841		EC QUI			(m	1
GARAY	ROL	DUTO	)	34.6	94	.638	*	CC GOTT	0		files	1
DATOS	SDEL	A MUE	STRA	79						- Vision Indian		
ITEM	<i>-</i>	Charles and the Control of the Contr	e Mues	treo			Co	ordenadas		Fecha	Hora	Temp (°C)
	PR	7E-			5	45%		"9W67°53	3009		riora	16-3
Precinto N		livel inic		Nivel fina		Q m3/h		1000	301.	0,0		10-5
		0		0.0-								
		3.77	7	3.90								
	,						_					
Tiempo	Con		Tiemp	o (min)		nd	Ob	servaciones	3			
(min)	(uS/				(us	S/cm)	4					
0'	289											
10'	28											
161	28	60										
							7	ondo: 8	3.601	nts		
												<u> </u>
DATOS	DEL	A MUE	STRA									
ITEM		Sitio d	e Muest	treo		A	2.76	ordenadas		Fecha	Hora	Temp (°C)
		7E-1						"9W67°63	368	13/01/15		14.6
Precinto N	l <sub>o</sub> V	livel inic	cial	Nivel fina		Q m3/h			(0)			
		7.97		8.60						* * *		
		1-17		0.00						*		
Tiempo	Con	4	Tiemn	o (min)	Co	nd	Oh	servaciones				
(min)	(uS/d		Hemp	o (mm)	0.000	S/cm)	Ob	Sel vaciones	•			
01	38				144	,,,,,	1	<del>ur — seumine um Pro-cessimanoso</del> 21			·····	
10'	32	2		_/					<u> </u>		ACCIONAL MINOR SANIE DE LA CONTRACTOR DE L	······································
16'	00	)						ondo:	10 12	mte		iliano de la compania del compania del compania de la compania del la compania de la compania del la compania de la compania de la compania del la compania de la compania de la compania del la compania d
			/		1		4	wildo:	19-17	-11115.		<del></del>
DATOS	DEL	A MUE	STDA									
ITEM	DLL		e Muest	treo			Co	ordenadas		Fecha	Hora	Temp (°C)
PURSUE SECURIORISMO	FB:	75 -			S	459		'9W 67°62	いるごう		13	18.4
Precinto N		livel inic		Nivel fina	Ī	Q m3/h		7-0/0	,	-1-10		
7 1001110 11												
		4.0	ŧ	4.14			28					
							-	_				
Tiempo	Con	70 man	Tiemp	o (min)	Co		Ob	servaciones	•			
(min)	(uS/d				(uS	(cm)						
01	11=				/							
101	112			_/								man comment of the state of the
16'	112	23					1			/-		- Anna
			/				4	ondo: -	1.60	MAS)		
						1	_	~				
- (			$\geq$	501.1.	., C	ned						
				Dale	Y	J 410						

Firma y Aclaración del Responsable de acompañar en la tarea



O DE CADENA DE CUSTODÍA

0011521

CEI	KTIFICADO DE CAL	DENA DE COSTO	21		
Nombre o Razón Social	ITANTE DEL ANALIS	IS		C.U.I.T.	HUBUT
Domicilio / C.P.	Comodom Vil	isdovia		tei./FAX	
Localidad	Con	18910010		tol.// /ox L	
PERSONAL QUE T	OMO LA MUESTRA	Titulo/6	Capacitación Habilita	nte	Firma
Apellido Y Nombre	1AN 32 643				hud to
MAS E SEBAST GARAY RODOLF		638	Jul M CO.		lay
DATOS DE LA MUE	STRA			Horo	Temperatur 3 (°C)
ITEM Tipo de Muestra	Sitio del I	Muestreo	Fecha	Hora	16.2
1 $ABUQ$	ABJE-4	-aién	Datos Relevantes	Fi Profundidad pH.Sa	alinidad, etc):
Coordenadas:	Metodología de Extra BAUER	accion	PH17-00 TDS: 1216	COND	: 2430 flsten
ITEM   Tipo de Muestr	a Sitio del	Muestreo	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
2 48WA	4B7E-B		15/01/16		17-4
Coordenadas:	Metodología de Extra BANER	acción	Datos Relevantes		alinidad, etc): S30 Lls/cm
	0::: 1.1	NA Aug a	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
ITEM Tipo de Muestr	a Sitio dei	Muestreo	16 601/16	1,0,0	16.8
Coordenadas:	Metodología de Extr	acción	Datos Relevantes	(Ej. Profundidad,pH,S.	alinidad, etc): N42 µs/cm
Viento (Km/h)  Humedad (%)  Temperatura Amb.	ITE	etalles del Sitio Mue M 1: M 2: M 3:	streado		
(°C)					
DATOS PARA LAB	ORATORIO Análisis	Capacidad y Mate	rial Tipo de Conservación	Volumen o P	
ITEM	Midisis	del Envase		40 m	,
433 BVEX		1		1	/
42,3 HTP		1000ml, Vion	b и	1000 M	
123 AQ; MA		600ml, P68	7 u	800 m	(
7-10			. "		
			a a		
Firma y Aciaración del Acompañar la Unien Ovice	Responsable de Muestra	Recepción de la l Laborat Fecha / S/M/1/15H Temperatura	orio ora	Firm	a y Aclaración



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-421-15/37848

Registro  $N^{\circ}$ : NA N $^{\circ}$  Cadena de Custodia: 11521

Datos del Solicitante de Análisis:

Atención a: Valery Oviedo Domicilio: Chubut

Nombre o Razón Social: YPF- Chubut Localidad / C.P.: Comodoro Rivadavia - 9000

CUIT: 30-54668997-9 Provincia: Chubut

Tel/Fax: **0297-4499000** E-mail:

Muestreador: Tec Qco Mas S.- Garay R.

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	Bateria E 7 - FB7E-A Chubut	15/01/2015 11:43:29	15/01/2015

Resultados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Aceites y grasas	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA			

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua											
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia					
Benceno	71-43-2	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA					
Etilbenceno	100-41-4	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA					
Tolueno	108-88-3	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA					
Xilenos	1330-20-7	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA					

Resultados Fisico Quimico								
Parámetros Analizados	CAS	In Val Situ Obte		Metodología de Análisis	s LCM	Límites de Referencia		
Conductividad	-	259	0,0 μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA		
Solidos Disueltos Totales	-	155	2,8 mg/L	Por cálculo	0,5	SRA		
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	78	0 mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA		



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo:

01-421-15/37848

N° Cadena de Custodia: 11521

	R	esultados Fisico	Quimico			
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71-52-3	239	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	3812-32-6	< 0,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	-	196	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	14808-79-8	28	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA
Calcio (Ca+²)	7440-70-2	227,8	mg/L	SM 3500-Ca-D	0,8	SRA
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	7439-95-4	84,6	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	-	917,1	mg/L	SM 2340 C	0,8	SRA
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5	180	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Potasio (K <sup>+1</sup> )	7440-09-7	4	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Hierro Total	7439-89-6	< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA
Nitrato (NO <sub>3</sub> - )	14797-55-8	< 5,0	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	7558-80-7	< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA
Salinidad como NaCl en agua	-	1286	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA
Temperatura	-	23,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA
рН	-	7,1	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	16984-48-8	< 1	mg/L	SM 4110 B	1	SRA

Resultados Análisis de Metales Pesados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Arsénico en agua	7440-38-2		<10	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA			
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA			
Cromo en agua	7440-47-3		< 10.0	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA			



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 1 4 2 1 1 5 3 7 8 4 8 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-421-15/37848

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia: 11521

Resultados Análisis de Metales Pesados									
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA		
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA		
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA		
Níquel en agua	7440-02-0		< 10	μg/L	EPA 7521 Horno de Grafito	10	SRA		

#### Observaciones Generales:

Parte N° 2608

Daniel A. Albanese DIRECCIÓN TÉCNICA Laboratorio - Investigación OIL m&s SA



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-422-15/37849

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia: 11521

Datos del Solicitante de Análisis:

Atención a: Valery Oviedo Domicilio: Chubut

Nombre o Razón Social: YPF- Chubut Localidad / C.P.: Comodoro Rivadavia - 9000

CUIT: 30-54668997-9 Provincia: Chubut

Tel/Fax: **0297-4499000** E-mail:

Muestreador: Tec Qco Mas S.- Garay R.

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	Bateria E 7 - FB7E-B El Trebol	15/01/2015 11:45:13	15/01/2015

			Resultados	5			
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia
Aceites y grasas	-		0,3	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua									
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obteni		Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Benceno	71-43-2	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Etilbenceno	100-41-4	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Tolueno	108-88-3	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			
Xilenos	1330-20-7	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA			

Resultados Fisico Quimico								
Parámetros Analizados		In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Conductividad	-	470,0	μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA		
Solidos Disueltos Totales	-	313,6	mg/L	Por cálculo	0,5	SRA		
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	89	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA		



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo:

01-422-15/37849

N° Cadena de Custodia: 11521

	Re	sultados Fisico	Quimico			
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71-52-3	97	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	3812-32-6	12,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	-	100	mg/L	SM 2320 B	1	SRA
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	14808-79-8	13	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA
Calcio (Ca+²)	7440-70-2	18,1	mg/L	SM 3500-Ca-D	0,8	SRA
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	7439-95-4	11,4	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA
Dureza Total (CaCO3)	-	92,1	mg/L	SM 2340 C	0,8	SRA
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5	58	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Potasio (K <sup>+1</sup> )	7440-09-7	1	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA
Hierro Total	7439-89-6	< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA
Nitrato (NO <sub>3</sub> - )	14797-55-8	< 5,0	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	7558-80-7	< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA
Salinidad como NaCl en agua	-	146	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA
Temperatura	-	23,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA
рН	-	8,1	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	16984-48-8	< 1	mg/L	SM 4110 B	1	SRA

Resultados Análisis de Metales Pesados										
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia			
Arsénico en agua	7440-38-2		<10	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA			
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA			
Cromo en agua	7440-47-3		< 10.0	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA			



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 1 4 2 2 1 5 3 7 8 4 9 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-422-15/37849

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia: 11521

Resultados Análisis de Metales Pesados									
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA		
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA		
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA		
Níquel en agua	7440-02-0		< 10	μg/L	EPA 7521 Horno de Grafito	10	SRA		

#### Observaciones Generales:

Parte N° 2608

Daniel A. Albanese DIRECCIÓN TÉCNICA Laboratorio - Investigación OIL m&s SA



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-423-15/37850

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia: 11521

Datos del Solicitante de Análisis:

Atención a: Valery Oviedo Domicilio: Chubut

Nombre o Razón Social: YPF- Chubut Localidad / C.P.: Comodoro Rivadavia - 9000

CUIT: 30-54668997-9 Provincia: Chubut

Tel/Fax: **0297-4499000** E-mail:

Muestreador: Tec Qco Mas S.- Garay R.

#### Datos de la Muestra:

N° de Muestra	Tipo de Muestra	Sitio de Muestreo Zona Coordenadas	Fecha y Hora de Extracción	Fecha de Recepción
1	Agua	Bateria E7 - FB7E-C El Trebol	15/01/2015 11:47:41	15/01/2015

Resultados								
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia	
Aceites y grasas	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA	
Hidrocarburos Totales de Petróleo	-		< 0,2	mg/L	EPA 418.1 Mod	0,2	SRA	

Resultados Análisis de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos en Agua								
Parámetros Analizados	CAS	In Valor Situ Obtenio	Unidades lo	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Benceno	71-43-2	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA		
Etilbenceno	100-41-4	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA		
Tolueno	108-88-3	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA		
Xilenos	1330-20-7	< 10	μg/L	EPA 8260B	10	SRA		

Resultados Fisico Quimico								
Parámetros Analizados		In Valor Situ Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Conductividad	-	1190,0	μS/cm	SM 2510 B	0,5	SRA		
Solidos Disueltos Totales	-	916,5	mg/L	Por cálculo	0,5	SRA		
Cloruros (Cl <sup>-1</sup> )	16887-00-6	184	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA		



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS



Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A.

Registro N°: NA

N° de Protocolo:

01-423-15/37850

N° Cadena de Custodia: 11521

Resultados Fisico Quimico									
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia		
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	71-52-3		365	mg/L	SM 2320 B	1	SRA		
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	3812-32-6		< 0,5	mg/L	SM 2320 B	0,5	SRA		
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	-		299	mg/L	SM 2320 B	1	SRA		
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	14808-79-8		92	mg/L	SM 4500-SO4-E	2	SRA		
Calcio (Ca+²)	7440-70-2		109,1	mg/L	SM 3500-Ca-D	0,8	SRA		
Magnesio (Mg <sup>+2</sup> )	7439-95-4		13,6	mg/L	SM 2340 C	0,5	SRA		
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )	-		328,4	mg/L	SM 2340 C	0,8	SRA		
Sodio (Na <sup>+1</sup> )	7440-23-5		145	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA		
Potasio (K <sup>+1</sup> )	7440-09-7		2	mg/L	Emisión Atómica	1	SRA		
Hierro Total	7439-89-6		< 0,03	mg/L	EPA 7380	0,03	SRA		
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	14797-55-8		14,4	mg/L	SM 4500-NO3 B	5,0	SRA		
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	7558-80-7		< 3,0	mg/L	SM 4500-P-C	3,0	SRA		
Salinidad como NaCl en agua	-		304	mg/L	ASTM D-512-B	1	SRA		
Temperatura	-		23,6	°C	SM 2540 G	0,1	SRA		
рн	-		7,4	-	SM 4500 H+ B	0,1	SRA		
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	16984-48-8		< 1	mg/L	SM 4110 B	1	SRA		

Resultados Análisis de Metales Pesados								
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia	
Arsénico en agua	7440-38-2		<10	μg/L	EPA 7061A Hidruros GAS.	10	SRA	
Cadmio en agua	7440-43-9		<3	μg/L	EPA 7131A Horno de Grafito	3	SRA	
Cromo en agua	7440-47-3		< 10.0	μg/L	EPA 7191 Horno de Grafito	10	SRA	



B° Industrial - Cañadón Seco - Santa Cruz - Tel/Fax: (+54) 0297-4850410 / 4850184 e-mail: laboratorio@oilms.com.ar - web: www.oilms.com.ar

### PROTOCOLO DE ANÁLISIS

\* 0 1 6 2 3 1 5 3 7 8 5 0 \*

Laboratorio Registrado: Oil m&s S.A. N° de Protocolo: 01-423-15/37850

Registro N°: NA N° Cadena de Custodia: 11521

Resultados Análisis de Metales Pesados								
Parámetros Analizados	CAS	In Situ	Valor Obtenido	Unidades	Metodología de Análisis	LCM	Límites de Referencia	
Mercurio en agua	7439-97-6		< 1	μg/L	EPA 7471 Vapor frío	1	SRA	
Plomo en agua	7439-92-1		< 10	μg/L	EPA 7421 A Horno de Grafito	10	SRA	
Manganeso en agua	7439-96-5		< 30	μg/L	EPA 7460	30	SRA	
Níquel en agua	7440-02-0		< 10	μg/L	EPA 7521 Horno de Grafito	10	SRA	

#### Observaciones Generales:

Parte N° 2608

Daniel A. Albanese
DIRECCIÓN TÉCNICA
Laboratorio - Investigación
OIL m&s SA