



**Utilización de Formiato de Potasio como fluido de perforación de alto desempeño en la campaña
de perforación del Activo Austral**

Nicola Mario Lamontanara T.

Oscar Sebastián Marengo

PETROBRAS – ARGENTINA

nicola.m.lamontanara@petrobras.com

sebastian.marengo@petrobras.com

Río Gallegos, Mayo de 2.012

Indice

RESUMEN.....	2
1. Objetivo.....	3
2. Introducción.....	3
3. Desarrollo.....	4
3.1. Ubicación.....	4
3.2. Geología del área.....	5
3.2.1. Consideraciones geológicas y estratigráficas.....	6
3.3. Evolución operativa del área.....	7
3.4. Etapas de la evolución de Lodos.....	8
3.4.1. Antecedentes de Campaña anterior.....	8
3.5. Reingeniería de procesos.....	9
3.6. Base de búsqueda de nuevas soluciones en fluidos de perforación. Generalidades.....	9
3.7. Estudios realizados.....	10
3.7.1. Caracterización mineralógica por Difracción de Rayos X.....	10
3.8. Arcillas y Tipos de arcillas.....	12
3.8. 1. Aditivos para el control de arcillas.....	12
3.8.2. Mecanismos de inhibición de arcillas.. ..	13
3.9. Ensayos API.....	12
3.9.1. Ensayo de Hinchamiento Lineal de Arcillas (Swellmeter):	12
3.9.2. Ensayos de Dispersión:	13
3.9.3. Ensayos de Dureza (Bulk Hardness Test):	13
3.10. Formiato de Potasio.....	14
3.10.1. Programa de lodo y productos empleados.....	16
3.11. Diseño de pozos perforados.....	16
3.12. Sistema de locación seca.....	17
3.13. Proceso actual de manejo de cutting.....	17
3.14. Construcción de pozos con Formiato de potasio.	19
4. Conclusiones Resultados obtenidos.....	21
5. Agradecimiento.....	22
6. Bibliografía.....	22

RESUMEN:

Hoy la legislación en la industria petrolera mundial es más exigente en lo que respecta a la gestión ambiental, seguridad y salud del personal. Con esa premisa, en particular para la perforación de pozos, se realizaron diferentes ensayos de fluidos para utilizar en la campaña actual 2.010 – 2.011. Luego de las evaluaciones se seleccionó el formiato de potasio. Los formiatos son una clase de sal que proviene del ácido fórmico y que puede alcanzar altas densidades sin incorporar sólidos y es de origen natural.

Entre los principales desafíos planteados en la selección del fluido y que han sido cumplidos por el sistema podemos mencionar:

- 1.- Los protocolos de análisis de los recortes de perforación a lo largo de los 20 pozos realizados en la campaña no han mostrado toxicidad, cumpliendo con los exigentes estándares medio ambientales. Esta condición redujo los altos costos de tratamientos especiales, ya que son dispuestos en centros de acopio destinados para tal fin como un sólido inerte. Actualmente se evalúa la opción de mezclarlo con material nuevo para la construcción de caminos y locaciones.
- 2.- A la fecha no se han registrado casos de toxicidad dérmica, irritación intraocular y problemas respiratorios en el personal afectado a las operaciones.
- 3.- La baja reología del fluido optimiza el flujo hidráulico incrementando así la transmisión de potencia, aumentando la limpieza del hoyo y la velocidad de penetración, disminuyendo por ende el costo por metro perforado.
- 4.- Estabiliza las lutitas y mantiene hoyos de diámetro en calibre, reduciendo volúmenes de lodo, cemento y cuttings.
- 5.- Los ensayos realizados demostraron una mejor productividad del pozo.

Todo lo mencionado anteriormente genera las mejores condiciones operativas y medioambientales, en la búsqueda de una Gestión Sustentable en la Construcción de Pozos de la operación del Activo Austral.

1. OBJETIVO

Mostrar los beneficios obtenidos con la utilización del Formiato de Potasio como fluido de perforación en la campaña de perforación 2.010 – 2.012 en las áreas operadas por Petrobras en el Activo Austral.

2. INTRODUCCIÓN

El **Activo Austral** se encuentra ubicado al sur de la provincia de Santa Cruz en la República Argentina, se caracteriza por operar yacimientos desarrollados y maduros. Produce el 50 % del gas de la provincia de Santa Cruz, lo que representa 4,3% de la producción nacional.

La actividad Petrolera en la región está enmarcada en un contexto de campos maduros que obliga a la búsqueda permanente de optimizar las actividades para hacerla rentable. Es una realidad también que la legislación en la

industria Petrolera mundial se hizo más exigente en lo que respecta a la Gestión Ambiental, Seguridad y Salud de la Personas.

Con estas premisas, en la perforación de pozos, se realizaron diferentes ensayos de fluidos en la búsqueda de seleccionar el más apropiado en relación a los costos y beneficios, al medio ambiente, al cumplimiento de las normas y a la implementación de locación seca. Después de diferentes evaluaciones se decidió utilizar como fluido inhibidor de la hidratación de arcillas el Formiato de Potasio, es una clase de sal que proviene del ácido fórmico, una sustancia orgánica que se encuentra en la naturaleza.

Con este fluido se facilitó el proceso operativo de Locación Seca en lo que hace a la recepción, manejo, traslado y disposición final de los recortes de perforación y a su vez se elimina la fosa de cutting utilizada hasta ese momento para la disposición de los mismos en cada locación. Con este nuevo sistema se ha logrado una importante reducción del consumo de agua en la preparación, debido a la reutilización del fluido de perforación en la construcción del próximo pozo. La eliminación de la piletta de cutting y la incorporación del sistema de locación seca trajo como resultado una reducción de aproximadamente el 30 % del área de locación.

Las diferentes acciones llevadas a cabo en la gestión, tienden a que la construcción del pozo sea en un marco de sustentabilidad, logrando que la eficiencia económica, las mejoras ambientales, el cumplimiento legal y la mejor productividad de los pozos o zonas productoras, sean socios motivadores de esta nueva forma de trabajo.

3. DESARROLLO

3.1. Ubicación

La cuenca Austral también conocida como cuenca de Magallanes, se localiza en el extremo sur del continente americano, ocupando gran parte de la Provincia de Santa Cruz, el Estrecho de Magallanes, la isla Grande de Tierra del Fuego y una extensa superficie de la plataforma Continental Argentina.

En particular la operación que lleva a cabo Petrobras es esta región pertenece a la gerencia del Activo Austral, la cual se encuentra ubicada en la porción centro sur de la provincia de Santa Cruz y abarca una superficie de 18.813 Km², posee características muy particulares como ser largas distancias entre los Yacimientos (promedios de 150 km), con un clima de muy bajas temperaturas que llegan a -38 °C en invierno, con rutas y locaciones tapadas de hielo y nieve, con pocas horas diurnas en época invernal y fuertes vientos en los veranos, estas características la hace diferente al resto de los activos operados por la empresa.

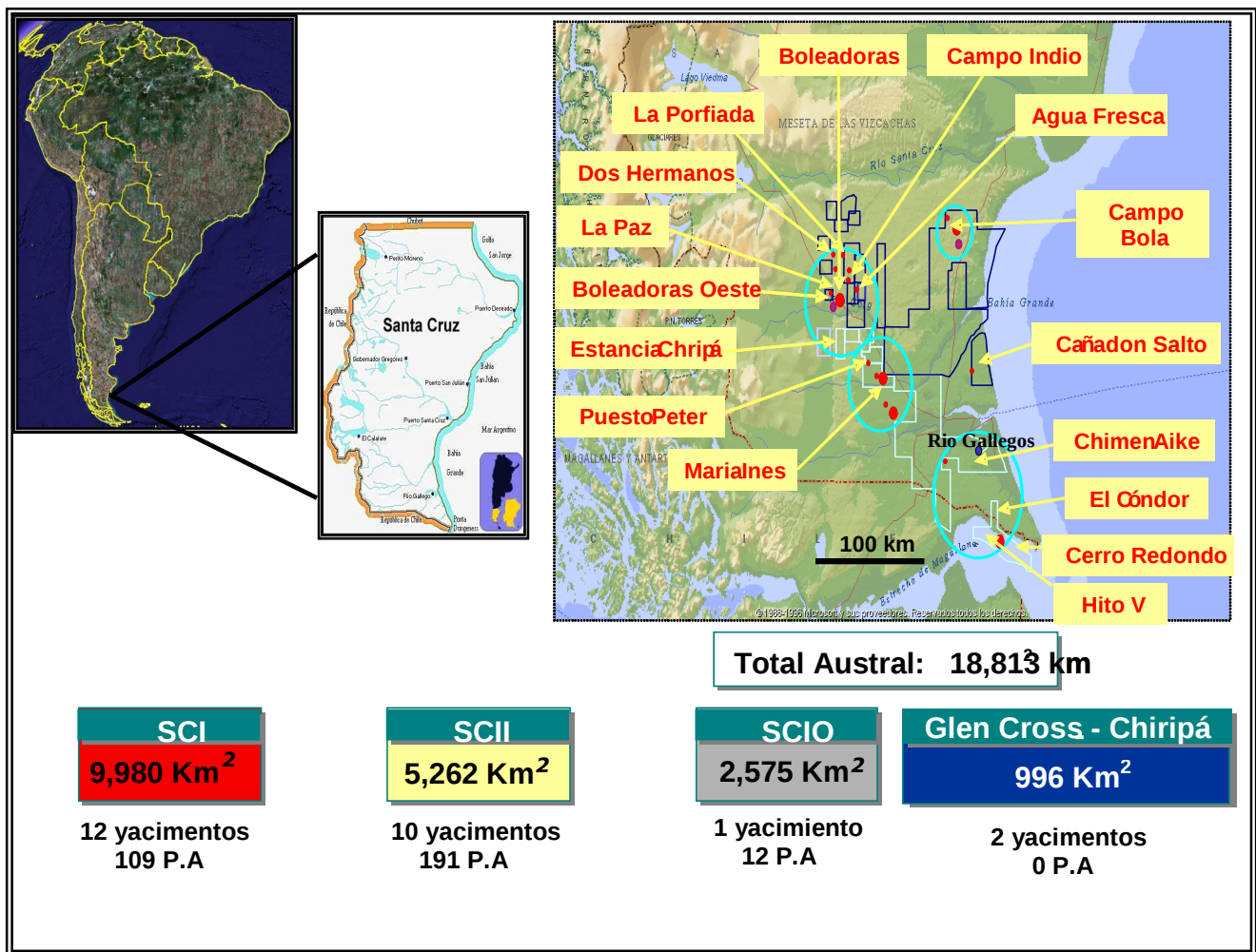


Figura 1.- Ubicación geográfica del Activo Austral, yacimientos y distribución de UTE's

3.2. Geología del área

La cronología de la exploración y desarrollo de los hidrocarburos en la Cuenca Austral ha estado muy vinculada al ámbito geográfico. De esta forma es posible considerar una sucesión de etapas en la actividad industrial que se inicia en el "Área de plataforma estable" en el territorio continental, continúa en el sector de la "Plataforma Estable" desarrollada en el sector costa afuera (Off-Shore) de la cuenca y por último una etapa vinculada a la exploración y desarrollo de acumulaciones en el "Talud" y en la zona de "Cuenca profunda" actualmente en desarrollo. Figura 2

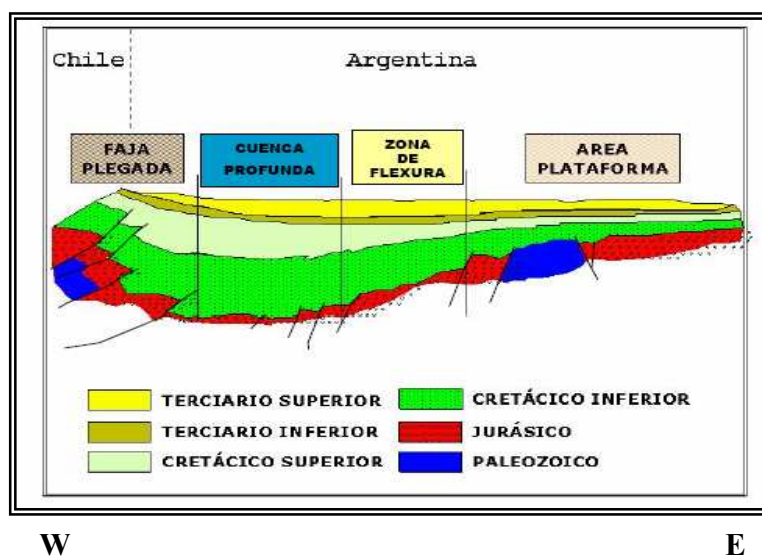
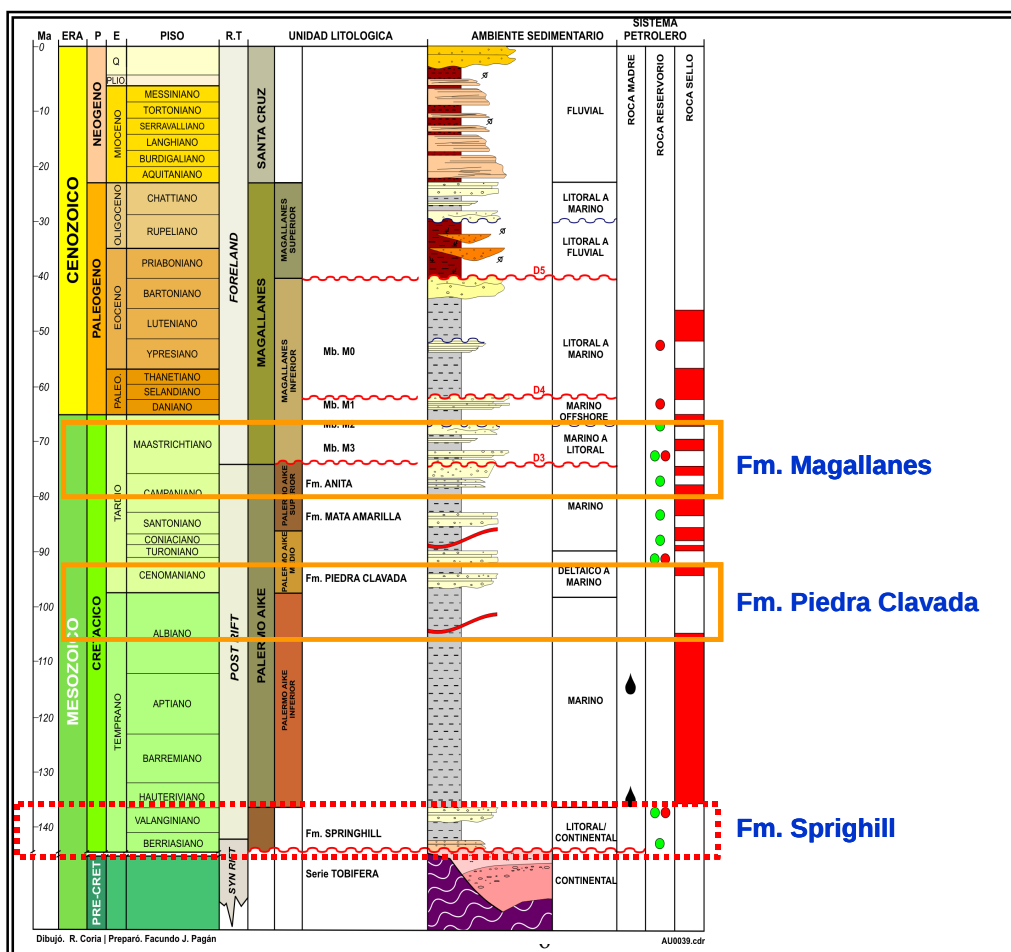


Figura 2.- Sección transversal Este – Oeste de la Cuenca Austral

3.2.1. Consideraciones geológicas y estratigráficas

Las unidades que conforman la columna sedimentaria en el área de estudio pueden observarse en el cuadro anexo.

Figura 3: Cuadro cronoestratigráfico de la Cuenca Austral



3.3. Evolución Operativa del área

Desde el 1.966 hasta 1.992 la empresa Y.P.F. había perforado un total 554 en toda la Cuenca Austral, luego el Consorcio Perez Companc queda a cargo de algunas áreas y las opera hasta el 2.003, a partir de ese mismo año la concesión pasa a Petrobras que hasta finales del 2.011 había perforado 142 pozos.

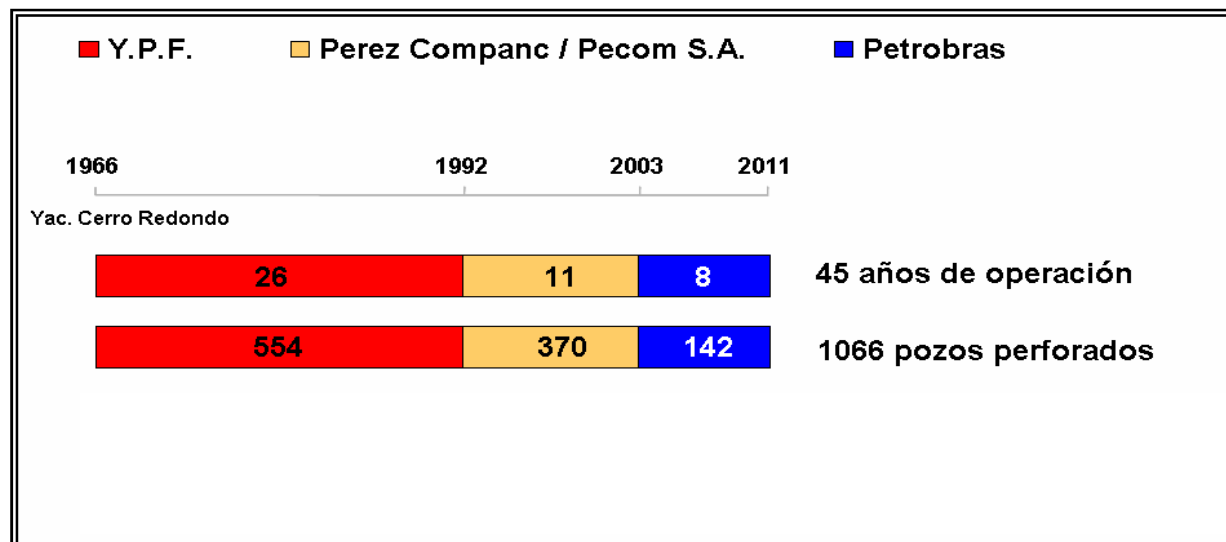


Figura 4: Evolución operativa del Activo Austral

3.4. Etapas de la evaluación de Lodos

3.4.1. Antecedentes de Campaña Anterior

Durante muchos años la metodología de trabajo en la industria fue disponer los lodos base agua y los recortes en piletas naturales.

Se construían grandes piletas a cielo abierto con un fuerte insumo de horas de máquinas pesadas no sólo para la construcción sino también para la remediación.

Resumen de actividades:

- La Perforación se hacía utilizando Cloruro de potasio en concentraciones mayores a 20.000ppm como inhibidor de hidratación de las arcillas.
- Los fluidos utilizados durante la perforación eran inyectados en pozos “sumidero” destinados para tal fin.
- Se utilizaban piletas para disponer los recortes de Perforación.
- Los consumos de agua para preparación de lodo eran elevados.
- Daños generados a la zona productora por la invasión del fluido de perforación.
- La superficie impactada ambientalmente ocupaba un alto porcentaje de la locación.
- La construcción, remediación de locaciones y pago a superficiarios bajo esta metodología tenían impacto en los costos totales.

3.5. Reingeniería de procesos

Por todo lo expuesto, Construcción de Pozos decidió iniciar un estudio para la selección de un fluido de perforación compatible con la mineralogía de la columna estratigráfica a atravesar, tomando en cuenta la condición de yacimientos maduros y la reducción de los impactos ambientales.

También debería facilitar el proceso de locación seca en lo que se destaca la recepción, manejo, traslado y disposición final de los residuos de perforación obtenidos durante el proceso, con el objeto de eliminar la fosa destinada para tal fin.

3.6. Base de búsqueda de nuevas soluciones en fluidos de perforación. Generalidades.

Desde el punto de vista de los Fluidos de Perforación, el grado de dificultad que ofrece la perforación en la mayoría de estos campos, se ubica en un rango muy similar entre ellos, donde la mayoría de los hoyos superficiales son perforados teniendo en cuenta la alta reactividad que presentan las arcillas atravesadas, cuidando en todo momento la limpieza del espacio anular a fin de evitar empaquetamientos y las consecuencias producidas por éstas (pérdidas parciales, cortes de circulación, maniobras para romper anillos, etc).

En la mayoría de los casos, los hoyos Intermedio-Productores muestran regiones superiores con presencia de conglomerados (variedad mezclada de arcillas de distintos componentes minerales, las cuales presentan una reactividad media a alta, y algunas zonas arenosas de alta permeabilidad). Estas regiones, si no son tratadas adecuadamente, suelen complicar las operaciones de perforación, aportando altas cantidades de recortes, saturando el espacio anular, generando empaquetamientos e induciendo pérdidas por incremento de presión. A veces estas situaciones adquieren tal magnitud que obligan a detener la perforación y realizar maniobras para solucionar el problema.

Al alcanzar la zona productora, se encuentran formaciones más antiguas y compactas, con una baja incidencia de conglomerados y arcillas mixtificadas. Algunas excepciones han mostrado zonas de arcillas que han incrementado los valores de MBT en algunos fluidos, obligando a la realización de tratamientos de dilución e incorporación de volúmenes nuevos para mantenerlo en óptimas condiciones, lo que se traduce indefectiblemente, en incrementos en los costos.

3.7. Estudios realizados

3.7.1. Caracterización mineralógica por Difracción de Rayos X

Este estudio fue llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires para conocer la fracción arcillosa de una muestra determinada. Se seleccionaron dos muestras de cutting de la formación Magallanes con el objeto de identificar mediante tratamientos específicos las especies arcillosas presentes y evaluar la compatibilidad con el Formiato de Potasio. Los resultados fueron los siguientes:

Condiciones de trabajo:

Difractometro: PW 1730/10

Anodo: Cu

Tensión: 40 Kv

Intensidad: 20 mA

Muestra: 1654 metros

Composición total (Estimación semicuantitativa):

Cuarzo	52 %
Feldespatos calcosódicos	17 %
Feldespato potásicos	12 %
Oxido de hierro	1 %
Arcillas	18 %

Composición de la fracción arcillosa (Estimación semi-cuantitativa):

Clorita	73 %
Illita (*)	16 %
Caolinita	11 %

Muestra: 1663 metros

Composición total (Estimación semicuantitativa):

Cuarzo	42 %
Feldespatos calcosódicos	17 %
Feldespato potásicos	11 %
Calcita	Trazas
Oxido de hierro	Trazas
Arcillas	30 %

Composición de la fracción arcillosa (Estimación semicuantitativa):

Clorita	65 %
Illita (*)	14 %
Caolinita	21 %

Illita (*): Illitas abiertas con un grado de alteración moderada, presentan un déficit de cationes interfoliares que pueden ser eventualmente reemplazados por agua, presentando el material un comportamiento de tipo smectítico, pero de un grado mucho menor.

3.8. Arcillas y Tipos de Arcillas

Las arcillas son minerales presentes en las rocas sedimentarias, depositados a lo largo de un período geológico, en una cuenca de deposición. En general se considera arcilla a las partículas entre 0 y 4 micrones.

Tipos:

- **Esmectita:** Es la más reactiva (CIC 80 a 150 meq/100 g), son muy sensibles al agua e hidratables. Está compuestas por 2 capas de Alúmina (Al_2O_3) + 1 de Sílice (SiO_2) intermedia. Montmorillonita.
- **Illita:** De reactividad media (CIC 10 a 40 meq/100 g), estructura similar a la esmectita, pero reemplaza algunas bases por Potasio.
- **Clorita:** De reactividad media (CIC 10 a 40 meq/100 g), estructura tricapa (1 de Alúmina + 2 de Sílice), más Magnesio u óxido de Hierro. Alta superficie específica, suben la densidad e impurezas.
- **Caolinita:** De baja reactividad (CIC 3 a 10 meq/100 g), estructura bicapa (1 de Sílice + 1 de Alúmina). Tiende a dispersarse, más que a hidratarse en agua.

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) se expresa en términos de miligramos equivalentes de hidrógeno por 100 gramos de coloide.

3.8.1. Aditivos para el control de arcillas

Entre los productos utilizados para controlar o retardar la hidratación y dispersión de las arcillas de formación evaluados en el estudio se encuentran:

- Cloruro de Potasio
- Calcio: Sistemas con cal (alto pH > 11)
 Sistemas con Yeso (bajo pH > 8)
- Cloruro de Sodio (sal)
- Otras sales: Cloruro de Calcio / Formiatos de Na⁺ o K⁺ / Acetato de K⁺
- Glicol – Polialcoholes, líquido sintético.
- PHPA (Poliacrilamida Parcialmente Hidrolizada)
- Poliaminas (Líquidos Sintéticos)

3.8.2. Mecanismos de inhibición de las arcillas

Entre los mecanismos de inhibición de hidratación de arcillas encontramos:

- Intercambio Iónico
- Encapsulantes
- Taponamiento de micro-poros
- Puenteo químico
- Sello químico

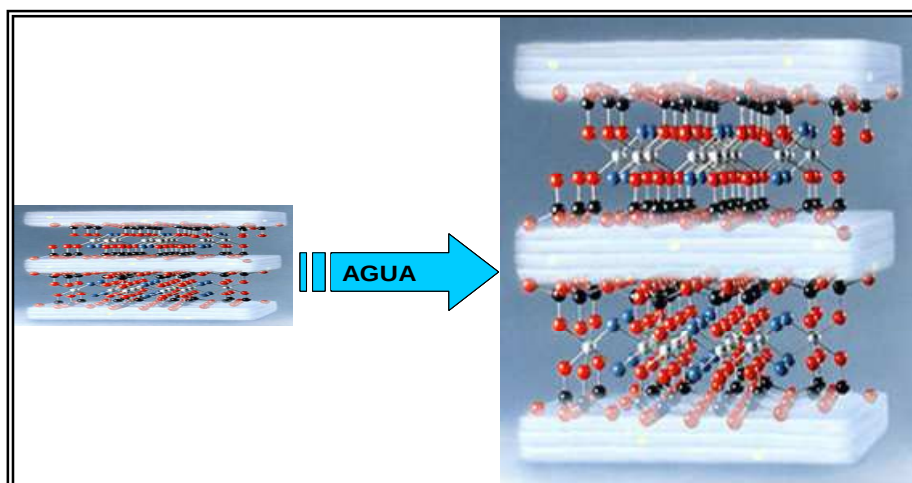


Figura 7: Hidratación de la arcilla por el agua a través del enlace de hidrógeno

3.9. Ensayos API

Estos fueron realizados para determinación de las propiedades reológicas de los fluidos seleccionados y evaluar las características físico-químicas de las muestras de cutting.

3.9.1. Ensayo de Hinchamiento Lineal de Arcillas (Swellmeter): Este ensayo consiste en medir la expansión volumétrica, debida a la hidratación de una pastilla preparada con muestras de cutting, al contactarse con el fluido a evaluar. Los resultados indicarán en cierta medida la reactividad de la muestra debido a la presencia de arcillas, y la eficacia de los inhibidores de hidratación ensayados, ver Figura 8.

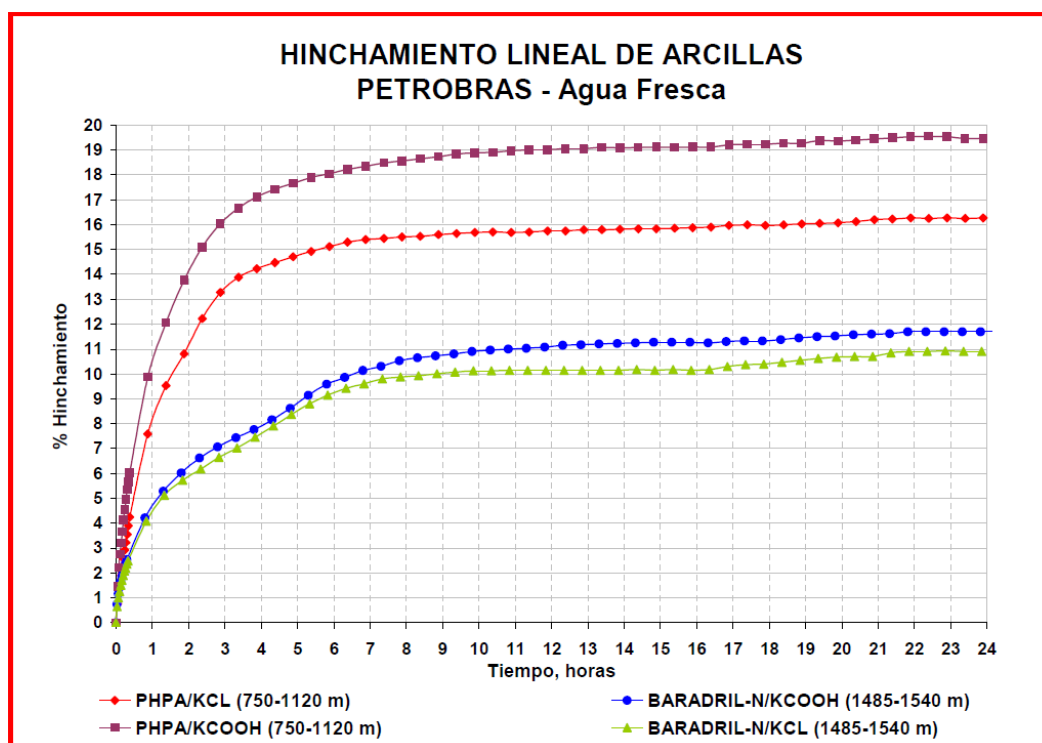


Figura 8: Ensayo de Hinchamiento Lineal de Arcillas (Swellmeter)

- Intervalo de 500 a 1200 m:

PRODUCTO	PHPA/KCL	PHPA/KCOOH
Soda Caustica (kg)	1	1
Soda Ash (kg)	1	1
Bentonita (kg)	10	10
PRAESTOL (kg)	2.5	2.5
FILTER CHEK (kg)	5	5
PAC R (kg)	1	1
Cloruro de Potasio (kg)	50	-
Formiato de Potasio (lt)	-	50

- Intervalo de 1200 a 1500 m:

PRODUCTO	BARADRIL-N/KCL	BARADRIL-N/KCOOH
Soda Caustica (kg)	1	1
Soda Ash (kg)	1	1
PAC L (kg)	3	3
PAC R (kg)	4	4
BARAZAN D PLUS (kg)	5	5
Cloruro de Potasio (kg)	45	-
Formiato de Potasio (lt)	-	45
BARACARB 5 (kg)	25	25
BARACARB 25 (kg)	25	25

- Para el primer tramo puede notarse que el sistema formulado con Cloruro de Potasio cuenta con una mejor performance ya que se obtienen menores valores de Hinchamiento Lineal que para el otro sistema. Igualmente esta formulación podría ajustarse a fin de conseguir un porcentaje de hinchamiento menor al obtenido.
- En el caso del segundo tramo ambas formulaciones presentan prácticamente el mismo porcentaje de hinchamiento y al igual que en el caso anterior estas formulaciones pueden ser ajustadas para conseguir un mejor poder inhibitorio.

3.9.2. Ensayos de dispersión: Estos muestran el grado de dispersabilidad de las distintas formaciones y la acción de los distintos lodos seleccionados a los aspectos químicos y mecánicos de este fenómeno, ver Figura 9.

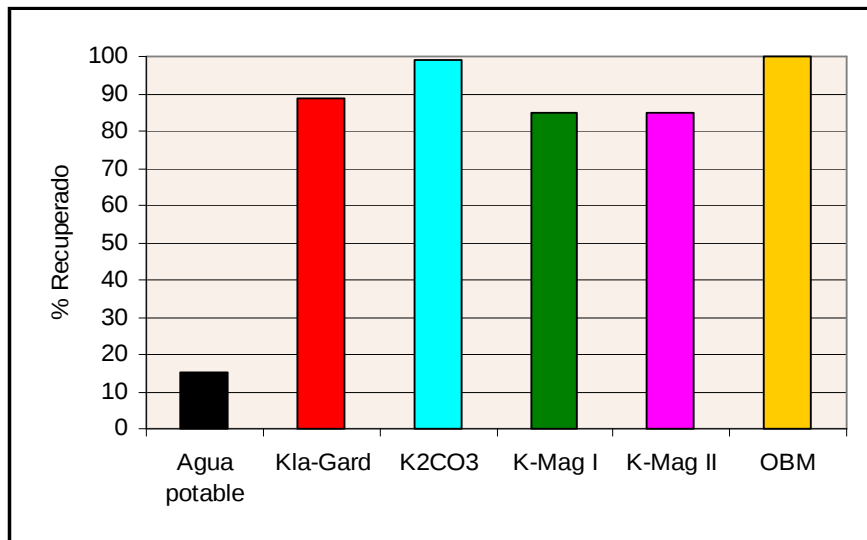


Figura 9: Ensayo de Dispersión

3.9.3. Ensayos de Dureza (Bulk Hardness Test): Este ensayo está diseñado para calificar la calidad de la inhibición alcanzada por terrenos ricos en arcillas altamente reactivas, ver Figura 10.



Figura 10: Ensayo de Dureza (Bulk Hardness Test)

Finalmente luego de evaluar diferentes alternativas se seleccionó el Formiato de Potasio como fluido de perforación para la campaña, tomando en cuenta las siguientes premisas:

- ✓ Bajo riesgo para la salud del personal del taladro.
- ✓ Ambientalmente aceptable.
- ✓ Amplio rango de densidades de trabajo.
- ✓ Propiedades estables y fácil mantenimiento.
- ✓ Térmicamente Estable.
- ✓ Buen desempeño de la perforación del pozo.
- ✓ Bajo contenido de sólidos.
- ✓ Mínimo daño a la zona productora.
- ✓ Excelente compatibilidad con elastómeros y polímeros.
- ✓ No corrosivo.

3.10. Formiato de Potasio

Los formiatos son una clase de sal que proviene del ácido fórmico, una sustancia orgánica que se encuentra en la naturaleza incluyendo árboles, plantas, frutas. Son solubles en agua y cuyas soluciones pueden alcanzar elevadas densidades libre de sólidos. El producto se presenta como un líquido viscoso, incoloro, transparente y viene envasado en tambores plásticos de 1.000 litros retornables. Figura 11.

Las tres bases de formiatos son cesio, potasio y sodio usados para fluidos de perforación, completación y reacondicionamiento de pozos.

Rango de densidades de los fluidos de formiato y formula molecular:

- Formiato de sodio NaCOOH : 8.3 lpg a 10.8 lpg
- Formiato de potasio KCOOH : 10.8 lpg a 13.3 lpg
- Formiato de cesio: CsCOOH : 13.3 lpg a 19 lpg

El potasio es un ión eficaz que minimiza (inhibe) la hidratación de arcillas. Esto se logra mediante el intercambio de bases iónicas de iones potasio por iones sodio y/o calcio en las laminillas de arcilla.

Las arcillas hinchables son selectivas respecto al potasio y absorberán el ión potasio antes que el ión sodio.

Este intercambio de iones potasio ocurre cuando la relación de potasio a sodio excede 3:1.

La baja energía de hidratación del ión potasio contribuye a la deshidratación entre capas, resultando en una estructura compacta y estable.

Cuando la fijación de iones ocurre, la laminilla de arcilla pierde su agua dentro del espacio entre capas y se estabiliza.



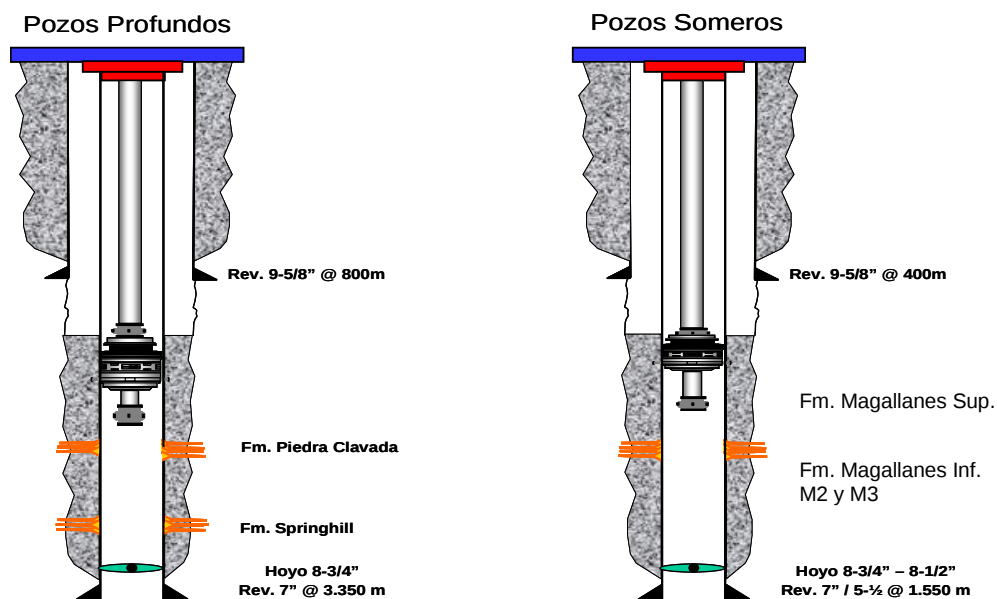
Figura 11: Envases contenedores del producto y forma de almacenaje

3.10.1. Programa de lodo y productos empleados

Densidad (lpg)	VE (seg/qt)	VP (cP)	YP (lbs/100 ft2)	GEL 10"	GEL 10'
8.8 – 12.0	45 / 60	16 / 20	15 / 25	6	20
API	pH	Ca	Cl	MBT (kg/m3)	KCOOH (mg/lt)
6 / 8 c.c	8 / 9	< 400	< 600	< 42	8000 - 10000

PRODUCTO	FUNCION	DESCRIPCION
SODA ASH	Agente de control de Ca +	Carbonato de sodio
SODA CAUSTICA	Agente de control de pH	Hidróxido de sodio
BENTONITA	Viscosificante	Montmorillonita sódica tratada
FILTER CHECK	Agente de control de filtrado	Celulosa polianiónica
EZ-MUD DP	Estabilizador de lutitas	Copolímero de poliacrilamida parcialmente hidrolizado
BARAZAN-D PLUS	Viscosificante/Agente de suspensión	Biopolímero Xanthico
FORMIATO DE POTASIO	Inhibidor de arcillas	Formiato de potasio liquido
BARACARB – DF	Agente puenteante	Carbonato de calcio de tamaño seleccionado

3.11. Diseño de pozos perforados



3.12. Sistema de Locación Seca

El uso de locación seca y la eliminación de la fosa de cutting para disminuir el impacto ambiental, trajeron asociado una reducción del 30 % en el tamaño de las locaciones y por ende los costos de construcción de la misma.

En ecosistemas sensibles como el patagónico, el sistema de "locación seca" es de alta importancia ya que gran parte del lodo es procesado para obtener agua y luego se recicla en la misma operación.

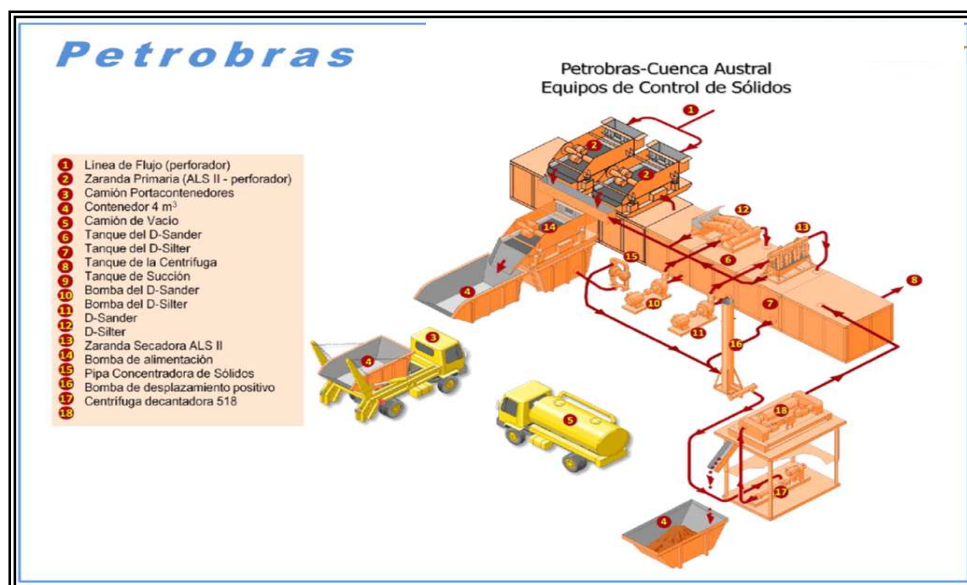


Figura 12: Detalle del equipamiento básico para el sistema de locacion seca

3.13. Proceso actual de manejo de cutting

Los sólidos generados en el proceso de perforación tienen como característica principal ser inertes. Una vez que los cutting son generados y parcialmente deshidratados en el equipo, son acopiados temporalmente en un recinto acondicionado para tal fin con piso de hormigón para evitar filtración de líquido al suelo, Figura 13. Se envían muestras a un laboratorio certificado por la Provincia para ser analizados y comprobar la inexistencia de Hidrocarburos y otros metales pesados como potencial fuente de contaminación. Una vez concluidos los análisis, se reciben los protocolos de análisis del cutting y al verificar que cumplen con los requerimientos legales como sólido inerte no contaminante, se procede a transportarlo a la cantera de disposición final habilitada para tal fin, Figura 14. Actualmente se evalúa la opción de mezclarlo con material nuevo para la construcción de caminos, locaciones y tapado de viejas piletas o canteras.

A continuación se muestran los resultados del análisis de los recortes de perforación donde se puede observar que los valores obtenidos de metales pesados están por debajo de lo que indica los límites de referencia de la legislación Argentina.

Resultados de metales pesados en el lixiviado

Parámetros analizados	Valor obtenido (mg/lit)	Límites de referencia
Arsénico en lixiviado	0,03	1
Bario en lixiviado	< 2	100
Cadmio en lixiviado	0,03	0,5
Cobre en lixiviado	0,03	1
Cromo en lixiviado	0,5	5
Mercurio en lixiviado	< 0,001	0,1
Níquel en lixiviado	< 0,04	1,34
Plata en lixiviado	< 0,05	5
Plomo en lixiviado	< 0,1	1
Selenio en lixiviado	< 0,01	1
Zinc en lixiviado	0,02	5

Adicionalmente, los parámetros analizados para determinar los hidrocarburos aromáticos polinucleares en lixiviado, para todos los casos los resultados arrojaron valores menores de 0,0002 mg/lit siendo los límites de referencia 0,00028.

Límite de referencia según:

(1) Dto. N° 712/2002, Anexo X, Ley Prov. N° 2567



Figura 13: Recinto para disposición transitoria de recortes de perforación



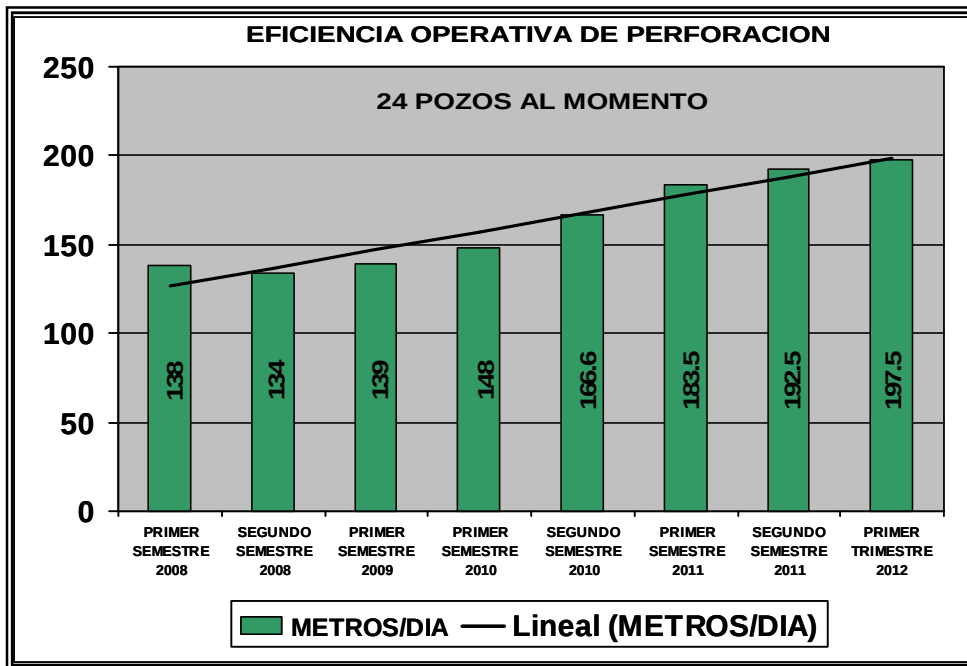
Figura 14: Cantera para disposición final de cutting de perforación

3.14. Construcción de pozos con Formiato de potasio

Con la utilización del formiato de potasio como fluido de perforación se ha obtenido lo siguiente:

1.- La baja reología del fluido optimiza el flujo hidráulico incrementando así la transmisión de potencia, aumentando la limpieza del hoyo y la velocidad de penetración, disminuyendo por ende el costo por metro perforado.

La figura anexa muestra cronológicamente la eficiencia operativa tomando como indicador los metros perforados por día para los pozos perforados por semestre.



2.- Estabiliza las lutitas y mantiene el diámetro del hoyo en calibre, reduciendo volúmenes de cutting y garantizando mejores cementaciones primarias.

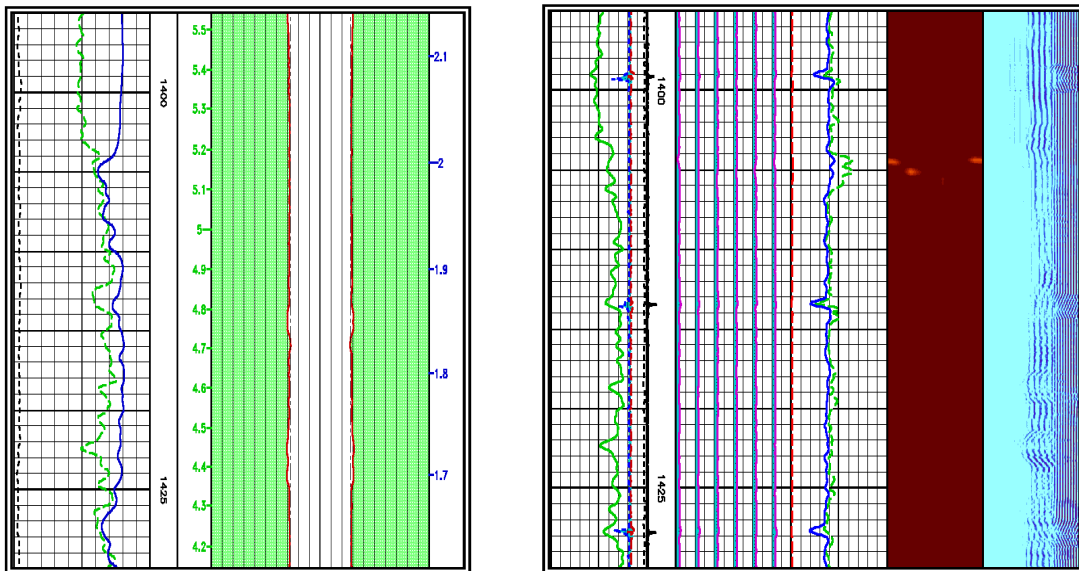
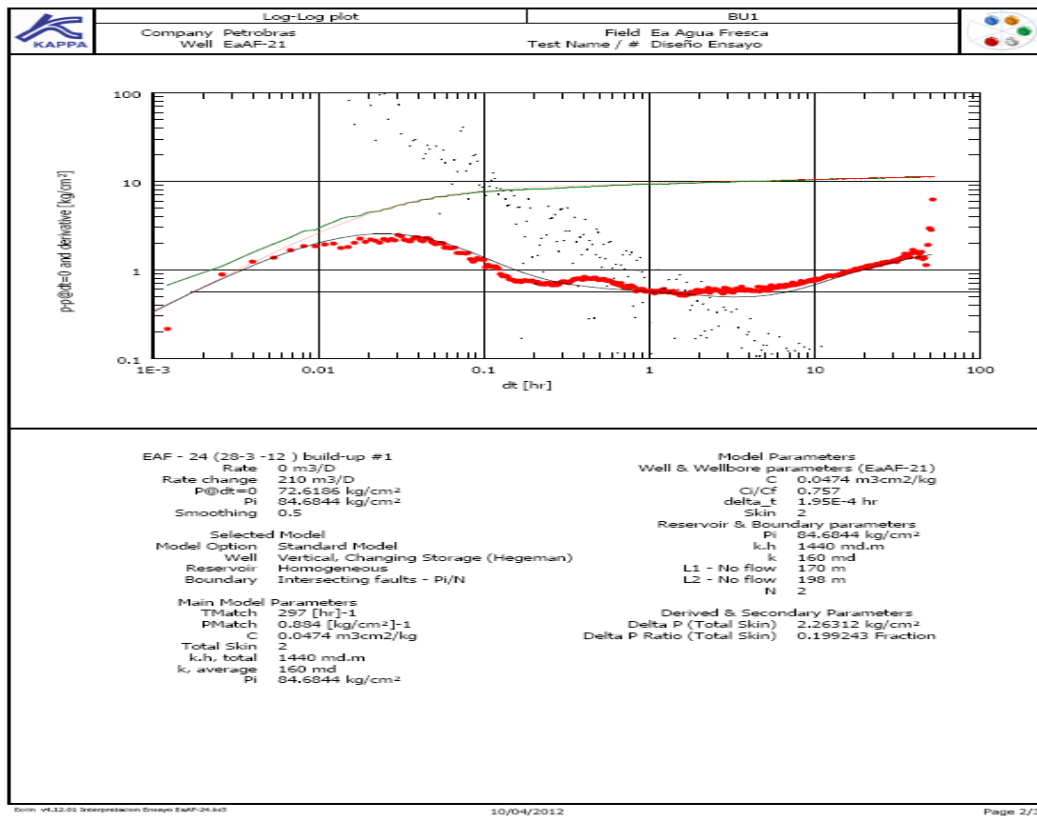


Figura 15: Registro de caliper y (SBT / CBL) Calidad de la Cementación para un pozo tipo

3.- Los ensayos realizados demuestran que mejora la productividad de los pozos ya que minimiza el daño a la formación ocasionado por la perforación.



Scm: v4.12.01 Interpretation Ensayo EaAF-21.kst

10/04/2012

Page: 2/3

4. Conclusiones y Resultados obtenidos

- Se dio cumplimiento a los Decretos provinciales 974 /98 y 712 / 2002 y a las Directrices corporativas de Seguridad, Medio Ambiente y Salud de PESA.
- El fluido utilizado no sólo es ambientalmente amigable sino que además lo es con la salud del personal de perforación.
- La selección del Formiato de Potasio fue determinante para la optimización de la gestión de construcción de pozo. Los protocolos de análisis de los recortes de perforación a lo largo de los 24 pozos perforados de la campaña han cumplido con los exigentes estándares medio ambientales. Esta condición redujo los altos costos de tratamientos especiales, ya que estos son dispuestos en centros de acopio destinados para tal fin como un sólido inerte. Actualmente se evalúa la opción de mezclarlo con material nuevo para la construcción de caminos, locaciones y tapado de viejas piletas o canteras.
- La baja reología del fluido optimiza el flujo hidráulico incrementando así la transmisión de potencia, aumentando la limpieza del pozo y la velocidad de penetración, disminuyendo por ende el costo por metro perforado y aumentando la tasa de construcción por día.
- El sistema utilizado estabiliza las lutitas y mantiene el diámetro del pozo en calibre, reduciendo volúmenes de cutting y de cemento. Un buen caliper nos permite diseñar y planificar una mejor cementación primaria, es importante resaltar el mejoramiento continuo en el resultado de las cementaciones de aislaciones en los pozos de la campaña.
- Los ensayos de pozo, han demostrado que mejoran la productividad y por tanto aumentan el retorno sobre la inversión.
- Con el sistema de locación seca se evidencian ahorros de más del 40% en el consumo del recurso hídrico. La construcción de locaciones más pequeñas, reducidas en un 30 % implica una evidente mejora en la reducción del impacto ambiental de la actividad y de la relación con la industria agropecuaria cuyo ambiente compartimos. Además genera un ahorro por locación construida, reducción de áridos, espesor de locación y ancho de caminos de acceso.
- Se recupera por pozo un 35 % de fluido limpio, el cual se utiliza en el siguiente pozo, reduciendo los costos de preparación de lodo nuevo.
- Los cupones ó anillos para monitorear la corrosión en cada viaje de tubería han mostrado severidades bajas. Velocidad Corrosión (lb/ft²-yr) < 1.
- Los mayores atributos del Formiato de Potasio es que a un costo similar al KCL, se pueden realizar inhibiciones de igual efectividad, con solo una buena calibración de las concentraciones y del potasio libre que debe mantener el lodo durante la perforación, adicionalmente trae beneficios en cuanto a la construcción y producción del pozo y a la no generación de pasivos ambientales.

Las directrices corporativas y la incorporación de eco-eficiencia a la política de seguridad, medio ambiente y salud inspiraron para la consolidación de prácticas sustentables. Hoy todo nuestro equipo de trabajo, ha asumido que sustentabilidad y rentabilidad van de la mano. Operar de manera responsable, segura y con la mente puesta en las generaciones futuras es para nosotros la manera más sólida y contundente de sumar rentabilidad a un campo maduro y al mismo tiempo, una oportunidad para aportar al universo Petrobras opciones y acciones que contribuyan a una compañía mejor.

5. Agradecimiento

Los autores agradecen a las autoridades de Petrobras Argentina S.A y a la Compañía General de Combustibles S.A por haber autorizado y habernos dado la oportunidad de presentar este trabajo, así como también a todas las personas que de alguna manera contribuyeron en la culminación de este trabajo.

6. Bibliografía

- ❖ Burgert, D; Makranz, S; Sundermann, R; Downs, J; Benton, W; Dick, M.; “The Evolution of Formate Brines in High – Temperature / High – Pressure Operations”, Society of Petroleum Engineers, February 2000, New Orleans, Louisiana.
- ❖ Baroid Completion Fluids Technical Services; “Formulating Formate Fluids”.
- ❖ Cagnolatti, M. y M. Miller (2.002). Los reservorios de la formación Magallanes. Simposio de Rocas Reservorio de las Cuencas Productivas de la Argentina. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Mar del Plata – Argentina.
- ❖ Cagnolatti M., Peroni G. y Pedrazzini M. Cuenca Austral: Marco Geológico y Reserva histórica de la actividad petrolera. (1.996). Wintershall Energía, Pecom Energía, Argentina.
- ❖ Decretos 974 /98 y 712 / 2002. Secretaría de energía. Dirección nacional de Recursos de la Provincia de Santa Cruz.
- ❖ Formate fluids for drill-in and completions, June 2006, Cabot Specialty Fluids Ltd.
- ❖ Howard, S.K.: “Formate Brines for Drilling and Completion: State of the Art,” SPE paper 30498, presented at the SPE Annual Technical Conference, Dallas, USA, October 1995.
- ❖ Política de Seguridad, Medio Ambiente y Salud. Petrobras S.A
- ❖ Sistemas de fluidos de perforación alternativos al uso del KCl. Río Gallegos 2.009. Documento interno del Departamento de Construcción de Pozos del Activo Austral, Petrobras Energía, S.A.