

OPTIMIZACIÓN DE PERFORACIÓN EN BLOQUE ESTACION FERNANDEZ ORO MEDIANTE ESTUDIO DE GEOMECHANICA

Autores: Ignacio Beatrisini, YPF, < felix.i.beatrisini@ypf.com >, Raúl Alejandro Varela, YPF, < raul.a.varela@ypf.com >, Bergese Marco Antonio, YPF, < marco.bergese@ypf.com >, Matias Jaliff, YPF < matias.jaliff@ypf.com >

SINOPSIS

El campo Estación Fernández Oro está ubicado en la Provincia de Río Negro en el departamento de General Roca. Geográficamente se encuentra en la zona Noroeste de dicha provincia, dentro del municipio de la Ciudad de Allen y, a ambas márgenes del río Neuquén.

La perforación en el área de Estación Fernández Oro con principal objetivo en la Formación Lajas Inferior se inició en el año 2008 por parte de la compañía Apache Energía Argentina SRL. Luego, en el año 2014 YSUR/YPF toman el control de las operaciones de dicha área, llevando a cabo un plan de optimización con el objetivo de reducir los tiempos de perforación y los costos asociados a dicho tiempo.

El diseño típico de un pozo de EFO consta de una Guía aproximada -a 600 mbbp y una Aislación aproximada en 3900 mbbp al tope de la Formación Molles. Con esta arquitectura de pozo se debe perforar con una estrecha ventana operativa entre la presión de colapso en la Formación Lajas inferior y la presión de fractura de las formaciones sobreyacentes no aisladas. Este estrecho margen implica la presencia de inestabilidad mecánica de paredes de pozo en la Formación Lajas Inferior, lo que redundará en demoras para realizar maniobras, problemas de entubación de la cañería de aislación y pegamiento diferencial.

Para resolver esta problemática se realizó un estudio de geomecánica. Esto incluyó el análisis de perfiles de pozos de referencia, análisis de eventos de perforación, modelado de la geomecánica y la selección de pozos candidatos para realizar un análisis de cantidad y tipo de derrumbes para validar el modelo. Con el análisis de estos datos se programó una serie de ajustes en fluido de perforación así como recomendaciones operativas como velocidades de maniobra, caudales de perforación, reología de lodo, entre otros. Luego de evaluar los cambios implementados se fue optimizando la operación y el diseño de lodo, además de retroalimentar el modelo geomecánico con nuevos datos de propiedades mecánicas de la roca, obtenidos de testigos corona.

Los resultados obtenidos al día de hoy permitieron reducir los tiempos de maniobras en un 57% y aumentar la velocidad de maniobra en un 23%.

INTRODUCCIÓN

Los pozos perforados actualmente en el Yacimiento Estación Fernandez Oro (EFO) tienen como objetivo la producción de gas y condensado de la Formación Lajas Inferior, que se encuentra a una profundidad verdadera vertical (TVD) aproximada de 3100mbbp (metros bajo boca de pozo), equivalentes a 3300m de profundidad medida (MD) en promedio. Debido a que el yacimiento se encuentra situado dentro del área productiva (fruticultura) del Alto Valle del Río Negro, se debe optimizar el uso de las locaciones en superficie, motivo por el cual todos los pozos son del tipo dirigidos con perfiles en S.

El esquema mecánico actual y una prognosis típica se observa en la Figura N° 1. El esquema tipo consiste en un zapato de 9 5/8", ubicado a 600m TVD, y hasta la profundidad final (TD) se tienen aproximadamente 3250m de pozo abierto. De acuerdo a la evaluación económica del proyecto el diseño original no contempla la colocación de una cañería intermedia, dado que el incremental de costos en la etapa de perforación hacía que el proyecto no fuera rentable.

El desafío de este esquema mecánico (Figura N° 1) es perforar los 3250m de pozo desde el zapato del casing de 9 5/8" a 600m hasta la profundidad final en aproximadamente 3850m MD (profundidad medida a lo largo de la trayectoria), atravesando formaciones tan diferentes como conglomerados, calizas, anhidrita, areniscas, limo-arcillitas reactivas, areniscas tobáceas, entre otras litologías. Los problemas detectados en la perforación de esta sección deben principalmente a hidratación de arcillas, derrumbes, torque y arrastre elevado, atascamiento por pega diferencial, entre otros.

Adicionalmente, debido a restricciones ambientales (por la sensibilidad del área, presencia de industria frutícola y requerimientos medioambientales de la provincia de Río Negro), el lodo de perforación es exclusivamente base agua.

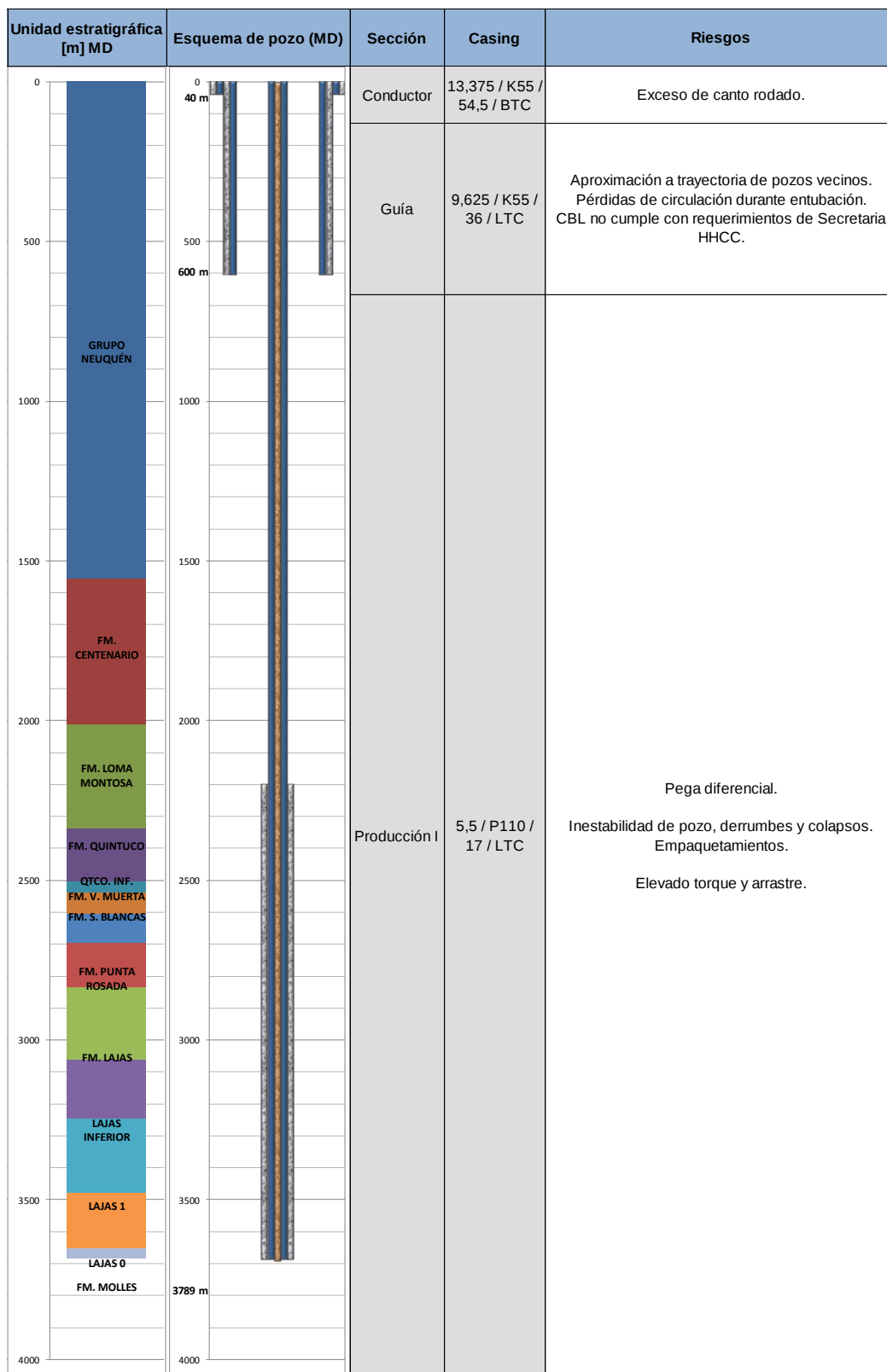


Figura N° 1 – Esquema mecánico y prognosis típica en Estación Fernandez Oro

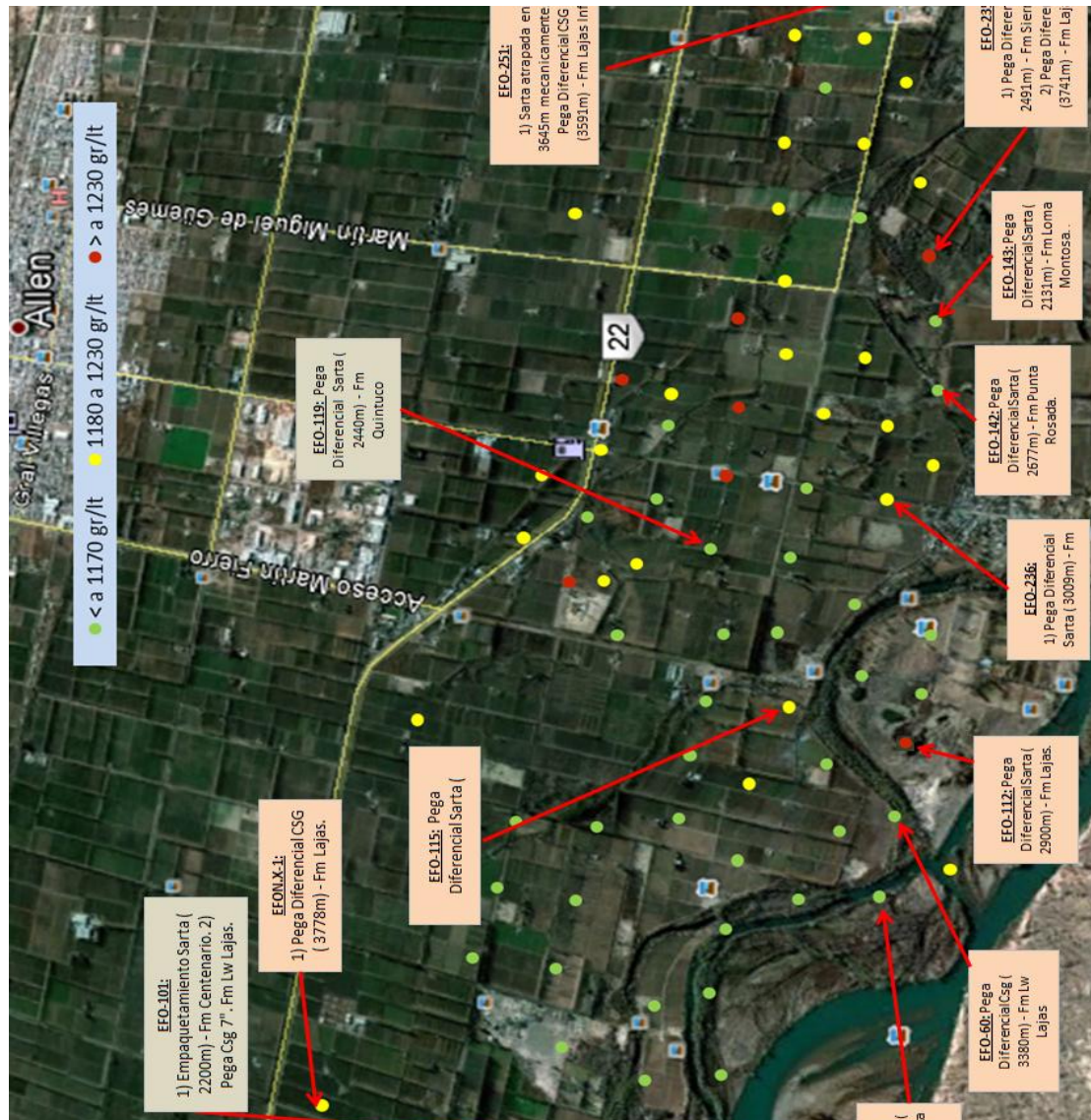


Figura N° 2 - Mapa Problemas de pozo al Año 2015

En la figura N°2 se muestra un mapa con la ubicación de pozos del yacimiento y se mencionan los problemas observados en algunos de ellos. Los problemas más habituales son

- Arcillas reactivas en la parte superior del pozo (Fm Centenario)
- Derrumbes durante la perforación de la Fm Lajas Inferior
- Pega diferencial cuando se utilizan densidades mayores a 1200 g/l. Estimadas en las Formaciones Sierras Blancas/Punta Rosada.

Luego de numerosos eventos de presencia de derrumbes y pega diferencial de cañerías, se decidió encarar un estudio de geomecánica para determinar la ventana operativa de densidades de lodo y optimizar la perforación del tramo aislación. Para ello se solicitó a la compañía de fluidos contratada para las operaciones de perforación que elaborara un plan para analizar la información disponible, realizar mediciones en campo y confeccionara un modelo geomecánico aplicable para minimizar los problemas observados durante la perforación.

En la Figura N°3 se muestra la distribución de tiempos de la fase de aislación para los pozos perforados entre 2014 y parte de 2015, antes de que se realizara el análisis de geomecánica antes mencionado

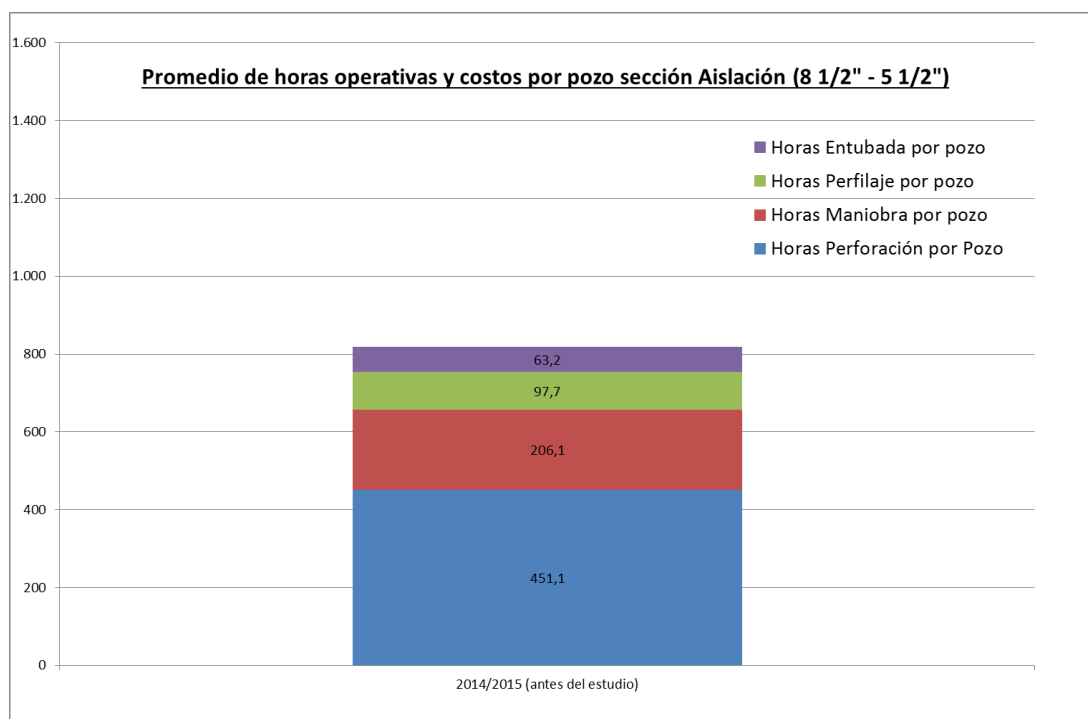


Figura N° 3 – Promedio de horas operativas y costo de sección 8 ½” previos al estudio de geomecánica

ANÁLISIS DE GEOMECAICA

Para realizar el estudio de Geomecánica se definió la zona del campo a analizar. Se analizaron los mapas de EFO, y los historiales de producción, concluyendo que la zona Noreste del yacimiento era la que representaba el mayor interés desde el punto de vista de producción y por lo tanto, el desarrollo futuro del yacimiento se realizaría en esta zona.

En base a esta proyección de desarrollo en el campo el plan de trabajo acordado con la compañía de fluidos consistió en la siguiente metodología de trabajo:

1. Análisis de pozos de referencia
2. Elaboración de modelo geomecánico teórico
3. Validación del modelo con muestreo en campo
4. Ajuste del modelo geomecánico
5. Aplicación de recomendaciones del estudio sobre prácticas operativas.

Análisis de pozos de referencia

Se seleccionaron 5 pozos de los cuales se tomó información para la realización del estudio. Los pozos fueron seleccionados de manera que se tuviera disponible información de registros eléctricos (Gamma Ray, Sónico, Densidad, Calibres y Resistividad principalmente), información de

registros de imágenes, información de presión de poro y datos de gradiente de fractura y esfuerzo mínimo horizontal obtenidos de fracturamiento hidráulico. Los pozos utilizados en el análisis se encuentran en la Figura N° 4, encerrados en círculos rojo y verde.

Los pozos considerados fueron:

- EFO-240
- EFO-125
- EFO-140
- EFO-227
- EFO-250

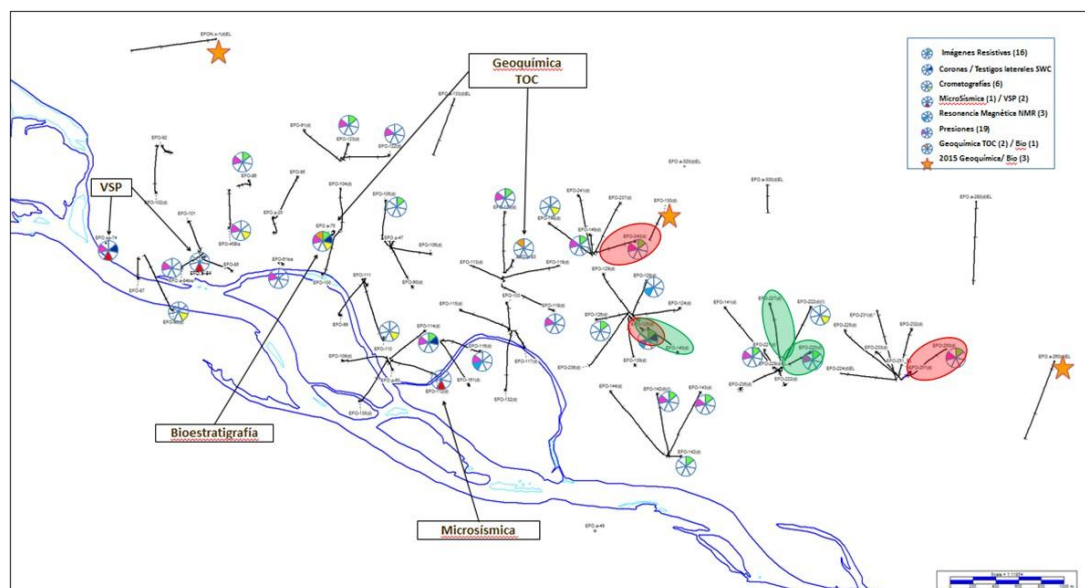


Figura N° 4 – Mapa desarrollo EFO al año 2016 – Elección de pozos para estudio

Elaboración de modelo geomecánico teórico

Luego de comparar los perfiles eléctricos y los datos disponibles de los 5 pozos seleccionados, se decide realizar el modelamiento de 3 de ellos (Marcados en verde en la Figura N° 4 – EFO-125, EFO240 y EFO250) por disponer de una mayor cantidad de datos de perfil, imágenes, toma de presiones, control geológico, DFIT.

Se utilizó la descripción mineralógica de la columna (Difracción de rayos X – DRX realizados en los pozos EFO-83 y EFO-122) para identificar los paquetes arcillosos por la presencia de minerales que aportan radioactividad sin ser arcillas.

Para la cuantificación de la dirección del esfuerzo horizontal máximo se utilizaron los registros de imágenes disponibles, observando que el esfuerzo horizontal máximo se encuentra en el rango de 180° (E-O). También se observan áreas donde conviven colapsos (breakouts) y fracturas, lo que da el indicio de que la ventana de perforación es lo bastante estrecha para que pequeños

cambios de presión causen la situación de estar por debajo o por encima de las curvas de colapso y fractura.

Se utilizan los registros de presión tomados en estos pozos, así como los ensayos de estimulación (DFIT).

Para la elaboración del modelo geomecánico se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Estimación de la presión de poro y presión de fractura: Se utiliza la tendencia de compactación de las formaciones reflejadas en los registros de sónico y densidad. Para esto se define una línea base de lutitas, la cual se utiliza para filtrar el registro sónico. La curva de presión de poro final se determina integrando el cálculo a partir del registro, los valores de presión tomados durante los perfilajes y los eventos de perforación (influjos). La presión de fractura se obtiene a partir del registro de presión poral y los esfuerzos verticales. Este valor se calibró con los datos de fracturamiento hidráulico (DFIT).
2. Estimación de las propiedades mecánicas y esfuerzos: Los datos de UCS, Cohesión y el ángulo de fricción interna se correlacionan del registro sónico. Luego de realizada la corona en el pozo EFO-303 los mismos fueron medidos, con los cuales se pudo obtener estos datos e ingresarlos al modelo original.
3. Estimación del esfuerzo horizontal máximo: Para su determinación se utilizan las deformaciones (break out y fracturas inducidas) identificadas en los registros de imágenes.
4. Estimación de la presión de colapso: La misma se calculó integrando la presión de poro, las propiedades mecánicas y los esfuerzos. Se eligió un criterio de falla de forma tal que se correlacione con los datos observados en los registros de caliper y break outs.

Como resultado se obtuvo un modelo de Presión Poral/Presión de Colapso y Gradiente de Fractura que se grafica en la Figura N° 5. Se observa en dicha figura, en el track N°6, con color negro continuo, el valor del peso de lodo usado en EFO-250, en color rojo la densidad de lodo recomendada según el estudio de geomecánica. Se observa del análisis que la densidad de lodo se encuentra por debajo de la presión de colapso en Fm Lajas Inferior y dada la arquitectura de pozo adoptada esa densidad de lodo se acerca a la presión de fractura en Loma Montosa y Quintuco.

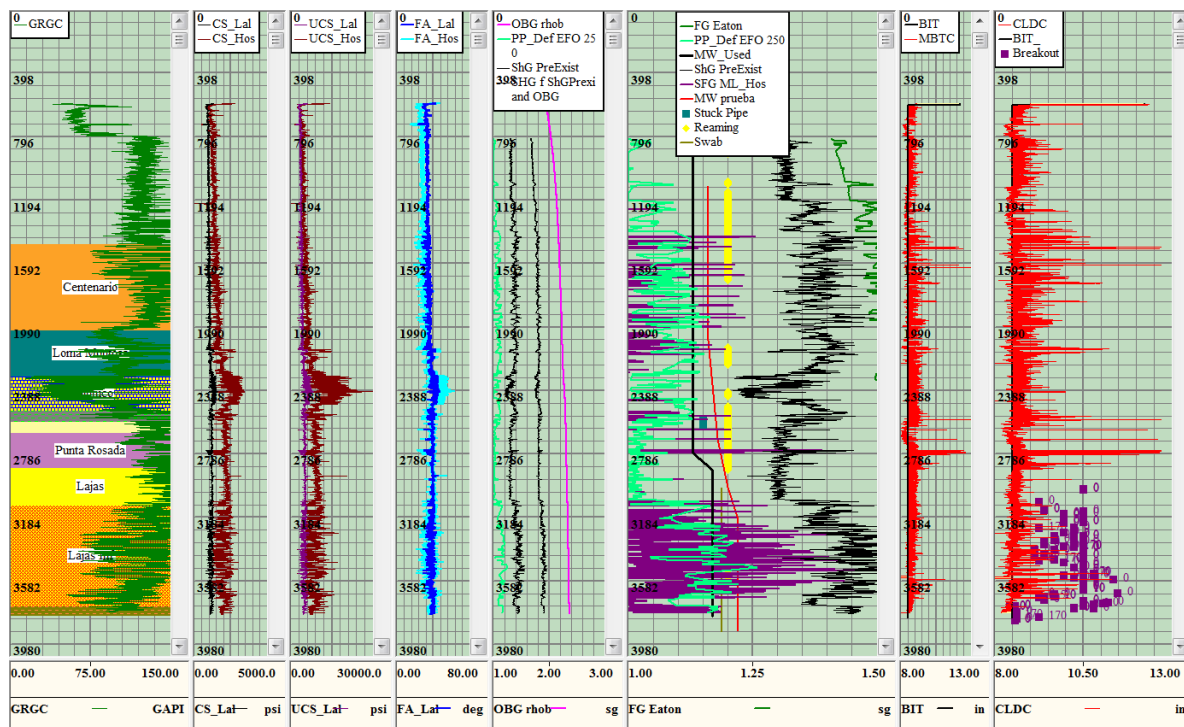


Figura N° 5 – Modelo teórico de pozo de referencia al pozo objetivo

Validación del modelo con muestreo en campo

Para la corroboración de este estudio, se decide realizar una validación de campo. Para ello se selecciona un pozo (EFO-261) y se acordaron las siguientes acciones durante la perforación del mismo:

1. Utilizar una curva de peso y una reología de lodo base, la cual se consideraba la óptima luego del estudio de Geomecánica (Figura N° 6)

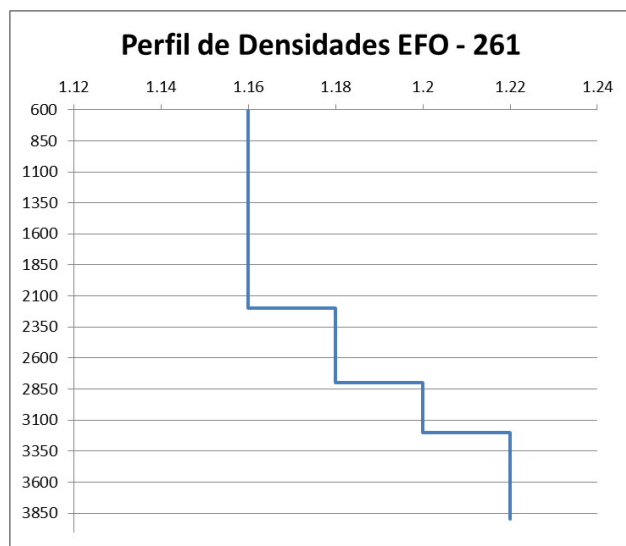


Figura N° 6 – Curva densidades propuesta para perforar pozo EFO-261

2. Cuantificación de los volúmenes de recortes y derrumbes durante la perforación (se utiliza un recipiente de volumen conocido a la salida de una de las zarandas).

El resultado del volumen de derrumbes durante la perforación por formación puede observarse en la Figura N° 7.

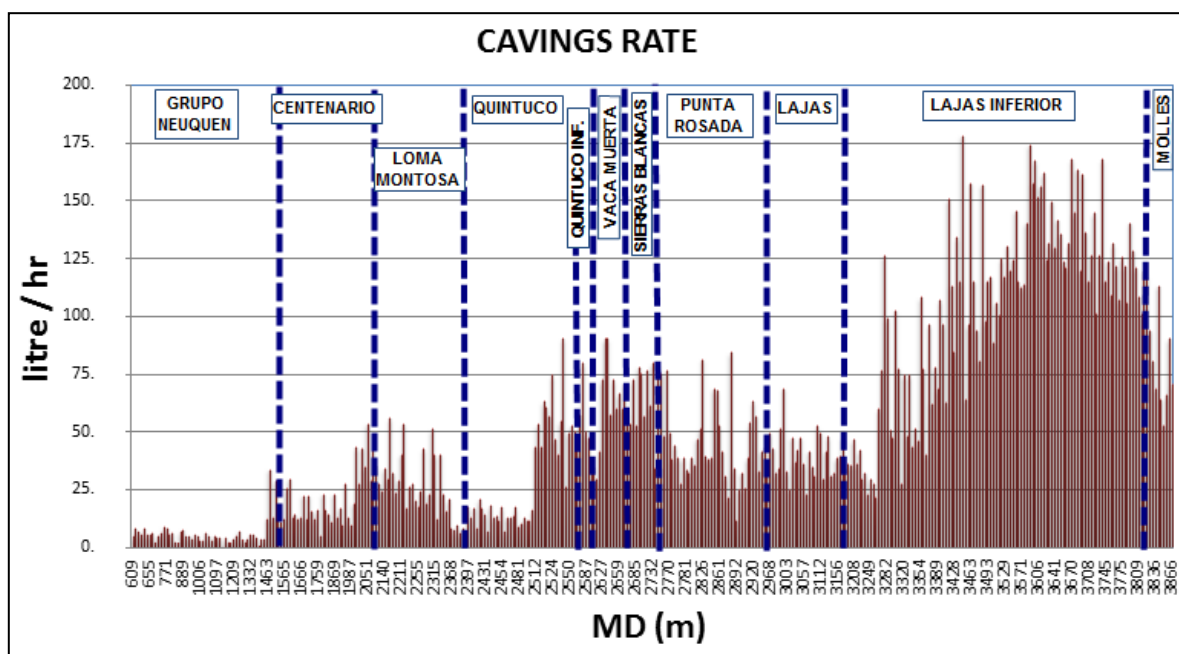


Figura N° 7 – Volumen de recortes durante la perforación (l/h) – EFO-261

3. Cuantificación de los volúmenes de recortes y derrumbes durante las maniobras

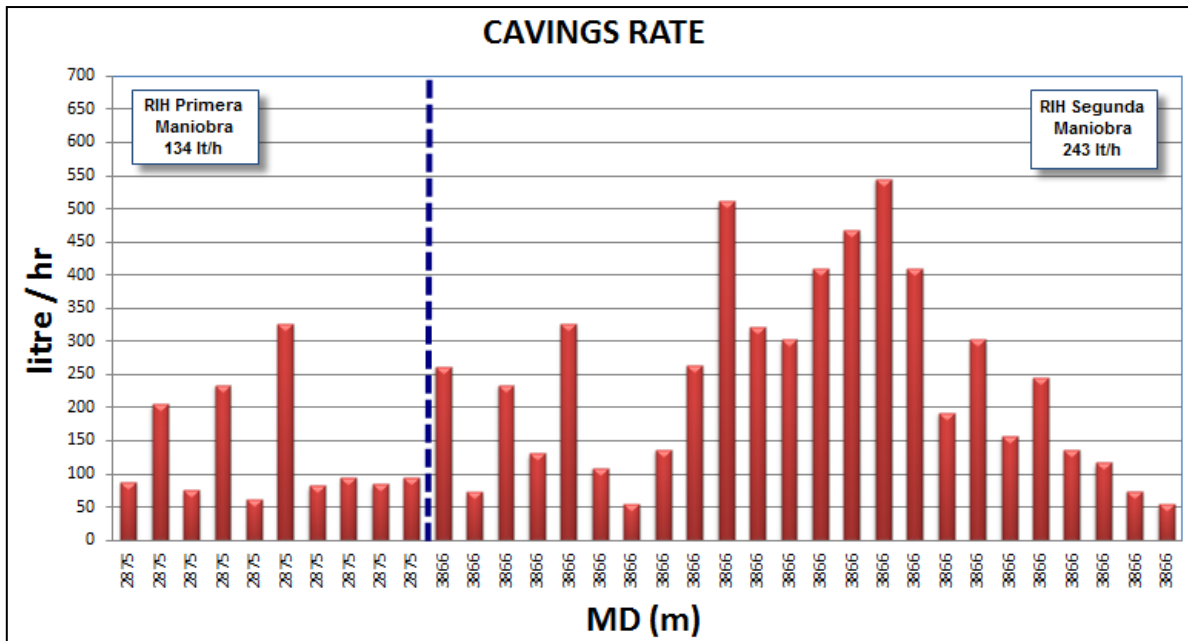


Figura N° 8 – Volumen de derrumbes durante las maniobras (l/h) - EFO-261

4. Clasificación de la forma, cantidad y tamaño de los derrumbes. Figura N° 9, Figura N° 10, Figura N° 11 y Figura N° 12.

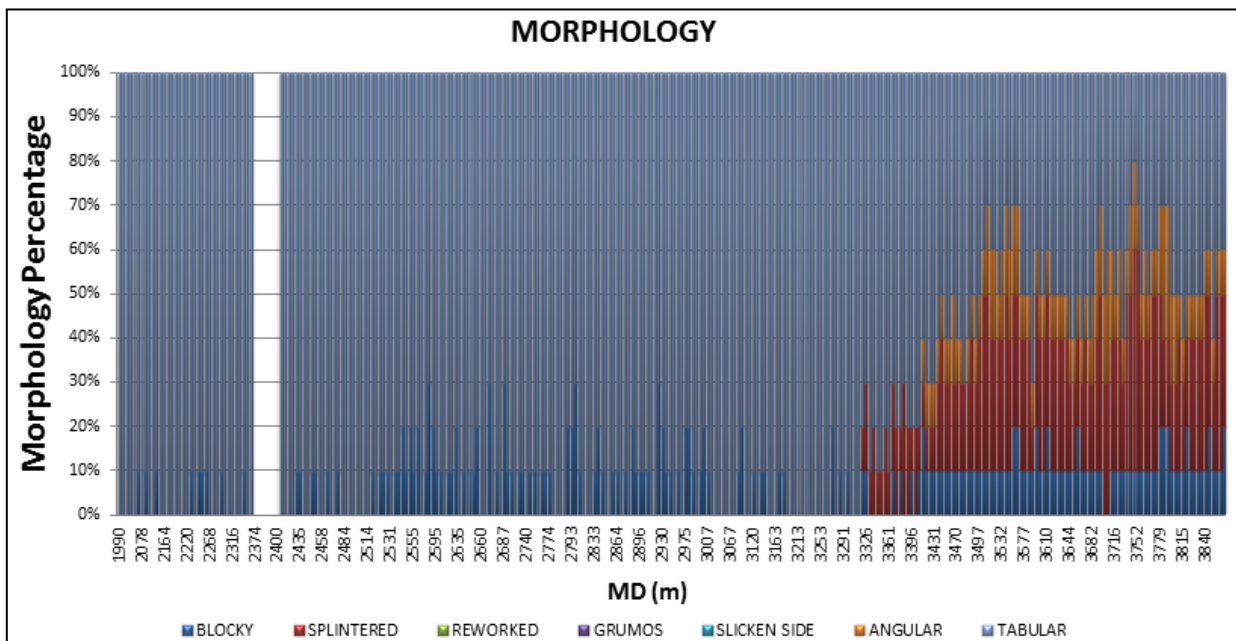


Figura N° 9 – Clasificación porcentual de forma de derrumbes durante la perforación – EFO-261

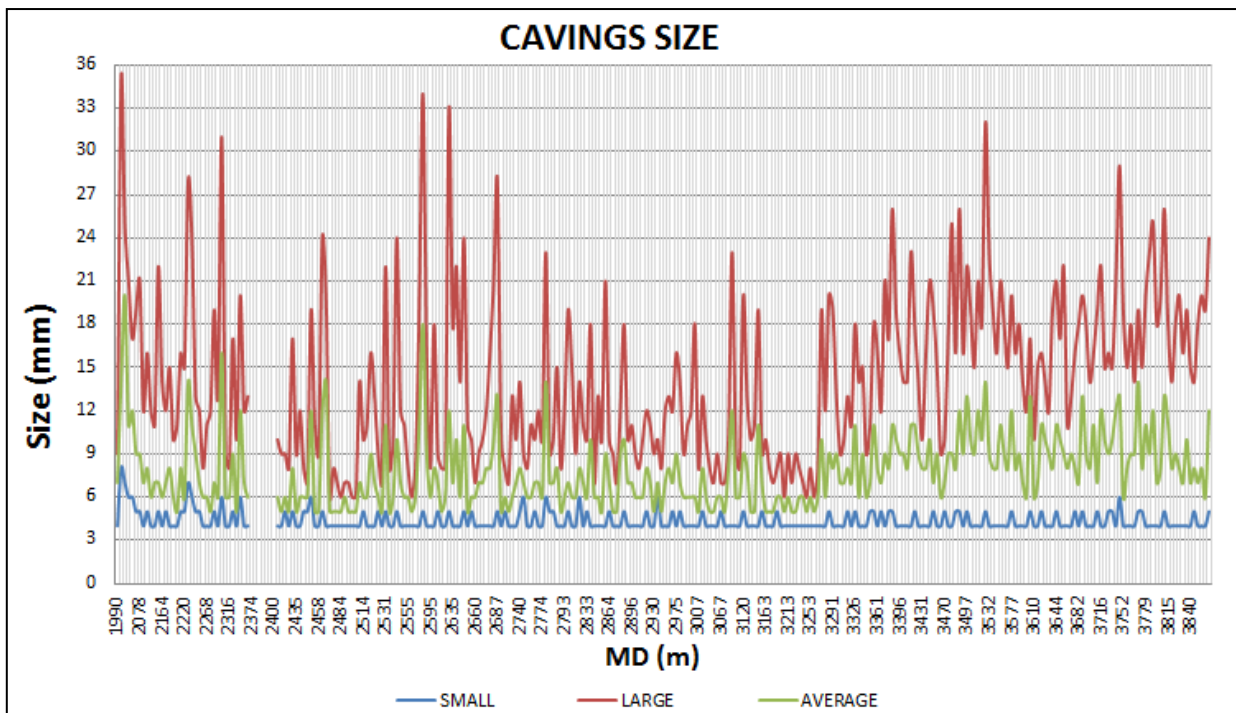


Figura N° 10 – Clasificación según tamaño de derrumbes durante la perforación – EFO-261

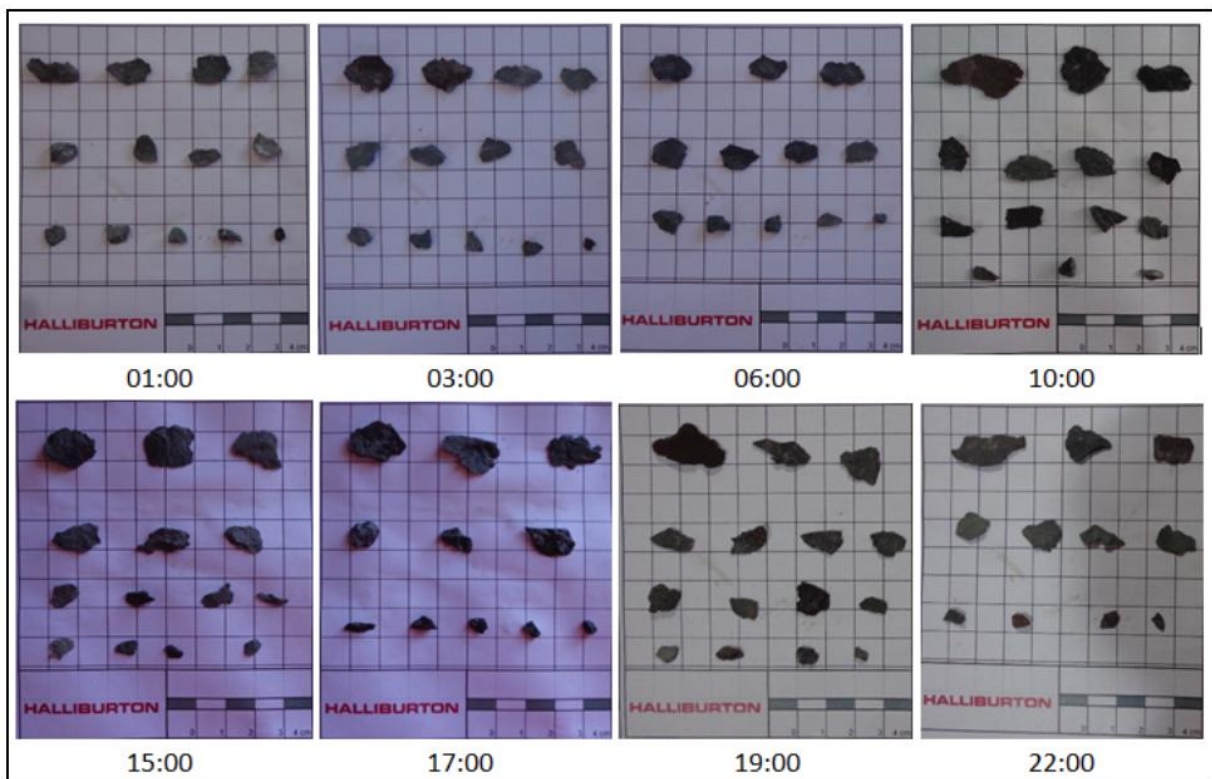


Figura N° 11 - Derrumbes durante perforación de Fm Lajas Inferior - EFO-261



Figura N° 12 - Derrumbes durante la maniobra de calibre luego de perforar Fm Lajas Inferior

5. Verificación de limpieza de pozo con un sistema de medición de presión de fondo (PWD – Pressure While Drilling).

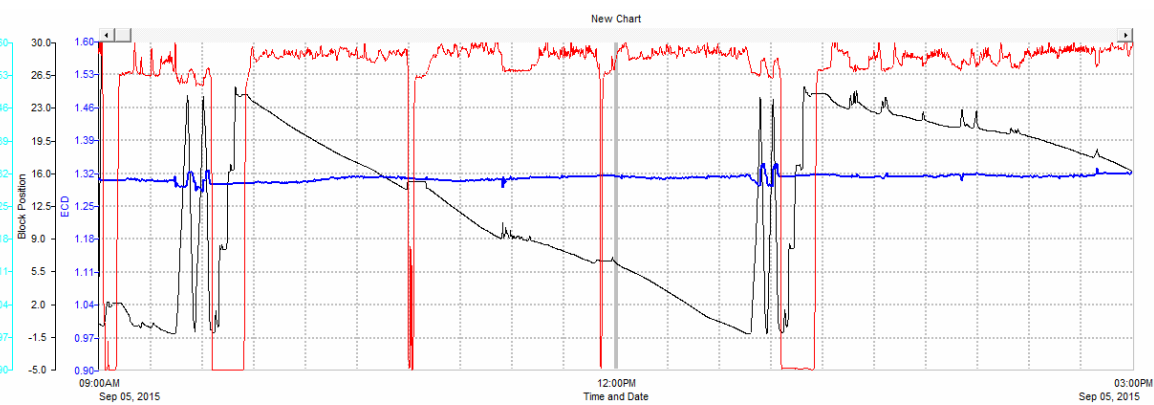


Figura N° 13 - Presión medida con PWD durante la perforación

6. Verificación de presión poral en base al peso de lodo y a las manifestaciones de gas.

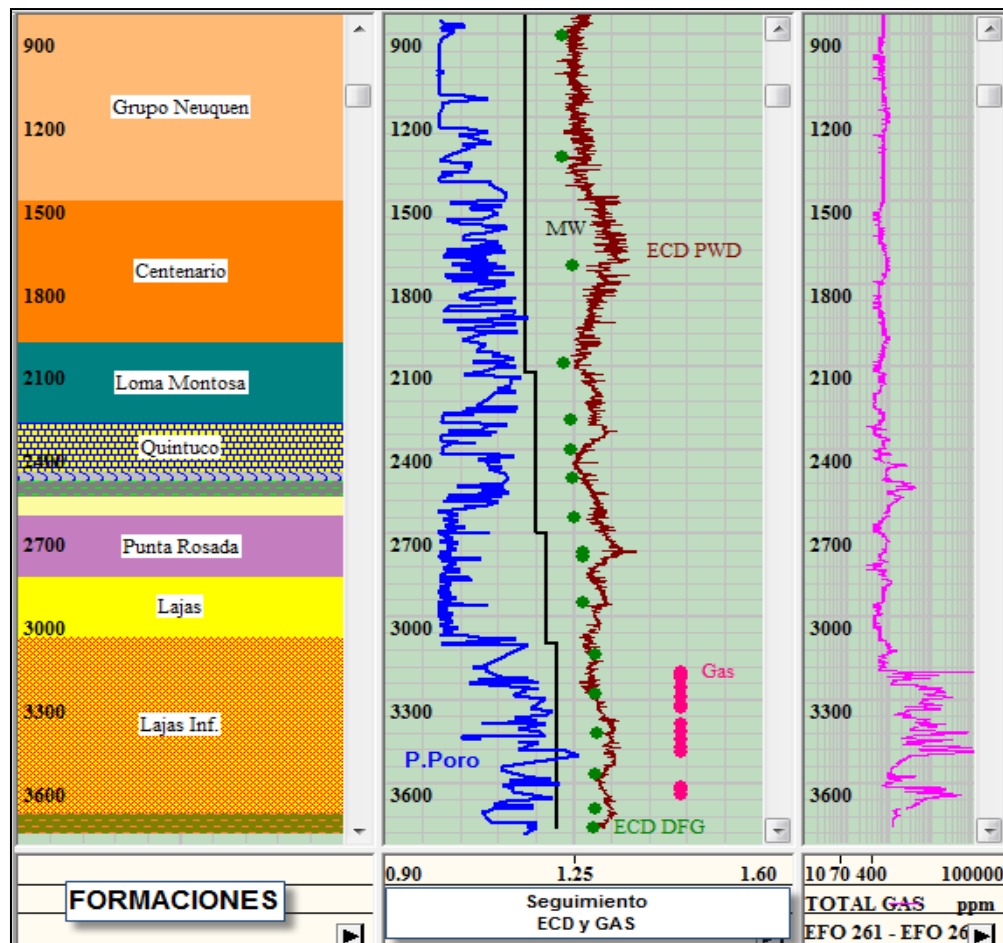


Figura N° 14 – Correlación de lecturas de gas en superficie en base al peso del lodo y la ECD medida. Los puntos verdes del segundo track corresponde a la ECD calculada según datos de reología y caudal, en color marrón la ECD medida con PWD.

7. Verificación del calibre del pozo mediante la utilización de un perfil eléctrico de 6 brazos, que permitió trazar una forma real del calibre final del pozo. Se corrobora la presencia de derrumbes y deformación del pozo.

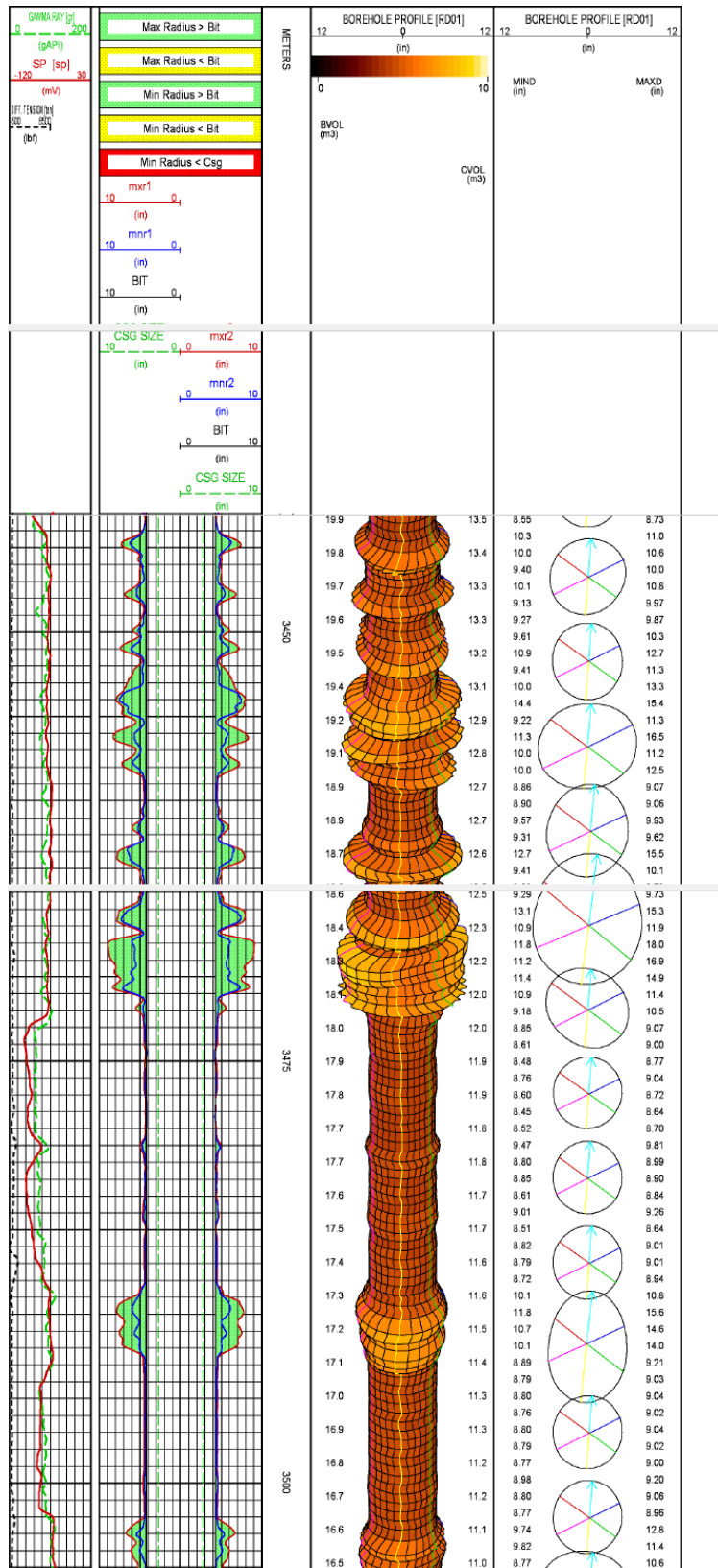


Figura N° 15 – Calibre Fm Lajas Inferior – EFO-261

A continuación se muestra una serie de curvas de la operación del EFO-261.

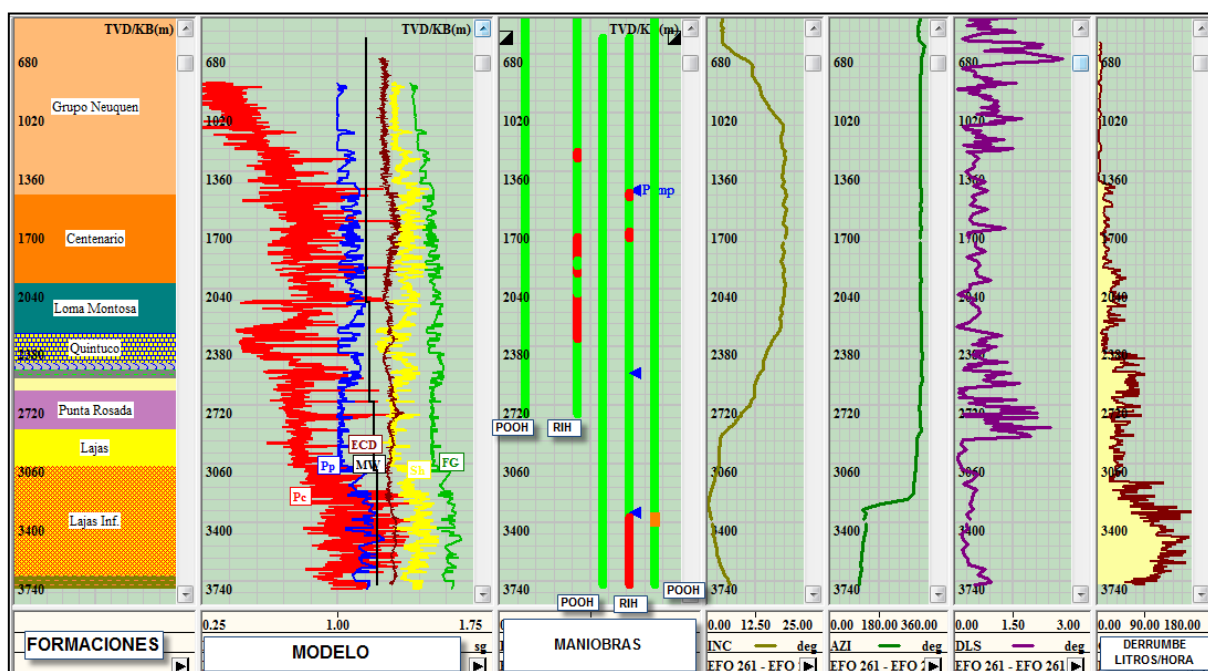


Figura N° 16 – Curvas resultantes EFO-261

Referencias	
Track 1: Ventana Operativa	Track 2: Parámetros durante las maniobras
Presión Colapso = Rojo	Verde = Saca/Baja BHA sin rotación y sin caudal de circulación
Presión Poral = Azul	Rojo = Saca/Baja BHA con rotación y Circulación
Peso de Lodo utilizado en el EFO-261 = Negro	Track 3: Inclinación
ECD medida en fondo con herramienta PWD = Marrón	Track 4: Azimuth
Gradiente de Fractura = Verde	Track 5: Severidad de la pata de perro (DLS)

Luego de finalizado el estudio, se realizó la extracción de testigos corona en la Fm Lajas Inferior (en el pozo EFO-303), los cuales no estaban disponibles al realizar el estudio. Se enviaron muestras extraídas de estas coronas con el fin de determinar las propiedades mecánicas de la roca, de esta forma se pudo corroborar las propiedades mecánicas asumidas durante la realización del estudio. Se concluyó que los valores adoptados se encuentran dentro del rango esperado y la diferencia entre lo asumido y lo finalmente medido no cambia sensiblemente las conclusiones arribadas en el momento de realizar el estudio de geomecánica.

Pruebas de Laboratorio Realizadas @3642m

- Resistencia a la tensión por Brazilian Test
- Prueba UCS
- Pruebas tri-axiales

Brazilian Test (psi)	1838
UCS (psi)	16320
Relacion de Poisson	0.237
Modulo de Young (10 ⁶ psi)	4.360
Cohesion (psi)	3349
AFI (deg)	45.3

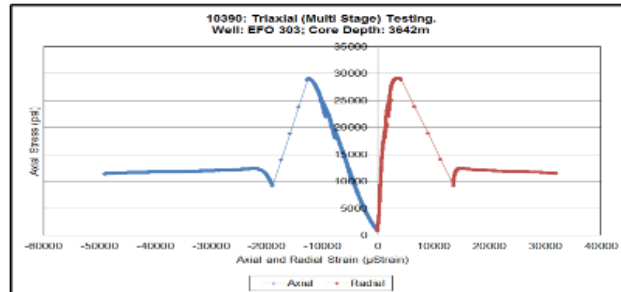
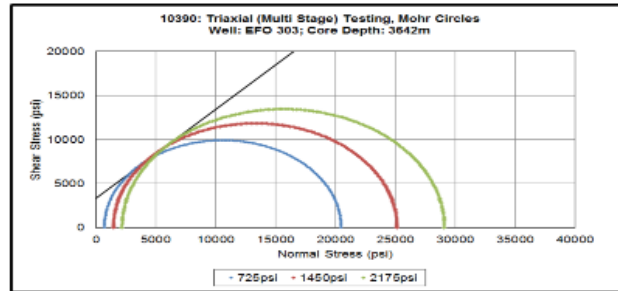


Figura N° 17 – Pruebas de laboratorio realizadas a muestras de testigo corona (EFO-303)

Con la información analizada de estos 5 pozos, de la verificación en el pozo EFO-261 y el ajuste con los datos obtenidos de la corona se concluyó que:

- Comparando los perfiles eléctricos disponibles (Rayos Gamma, Resistividad, Densidad, Neutrón y Sónico) se encuentra un comportamiento regular de las curvas, pudiendo considerar como hipótesis que las propiedades de las rocas pueden extrapolarse entre los pozos en estudio.
- Observando la orientación de Breakouts (colapso) en los pozos donde se dispone de registros de imágenes (EFO-220, EFO-240 y EFO-250), se determina que el esfuerzo horizontal mínimo es N-S (0 -360°).
- Las curvas de Presión de Colapso y Gradiente de Fractura en los 3250 m de seccion abierta son tales que no existe un peso de lodo que nos permita perforar el pozo de forma eficiente con el actual esquema de cañerías (Figura N° 1). Esto es debido a que la densidad de lodo requerida para mantener la presión por encima del esfuerzo de colapso de la Fm Lajas Inferior nos ocasionaría encontrarnos sobre o muy cerca de la presión de fractura de formaciones superiores (Sierras Blancas, Punto Rosada y/o Loma Montosa). Este comportamiento explica la gran cantidad de eventos en el pasado de atrapamiento por pega diferencial y dificultades en las maniobras observados al aumentar la densidad como intento de contener la presencia de derrumbes.
- La estrecha ventana disponible entre las presiones de colapso y fractura nos obligan a tomar medidas adicionales al peso del lodo, por ejemplo: Manejo de Hidráulica, Limpieza de Pozo, Velocidades de Maniobra, Concentración de sellantes, etc.

El estudio geomecánico actualizado hasta el momento es el modelo que mejor representa la información disponible y los eventos ocurridos en los pozos estudiados. En base a esto se adoptaron una serie de recomendaciones tanto respecto al lodo (peso, reología, etc) como a las prácticas de perforación.

Adicionalmente, luego de perforar alrededor de 15 pozos con estas prácticas se realiza un estudio estadístico en el cual se comparan las horas de exposición de la formación Lajas Inferior con los problemas asociados a su inestabilidad. Las horas de exposición se toman desde el inicio de la perforación de dicha formación. Se observa que luego de aproximadamente 9 días, aumenta sensiblemente la posibilidad de tener problemas asociados a los derrumbes provenientes de Lajas Inferior. Es por este motivo que se decide reducir la variabilidad de este tiempo de exposición, realizando la maniobra de cambio de trépano al encontrar el tope de la Fm Lajas Inferior.

Recomendaciones operativas a raíz del estudio:

- La curva de peso de lodo definida como óptima es la adecuada de acuerdo a las curvas de colapso, presión poral y fractura del yacimiento. La misma debe ser:
 - 1140 gr/lit de 600 a 2200m (previo a la entrada a Fm Quintuco)
 - 1160 gr/lit de 2200 a 2900m (previo al ingreso a Fm Lajas)
 - 1170 a 1190gr/lit para la perforación de Lajas y Lajas Inferior. No superar los 1200 gr/lit de densidad durante la perforación.
 - Todos los valores corresponden a densidad de lodo estatico.
- Se adopta un procedimiento de sellante en el lodo de perforación consistente en:
 - Aumentar la cantidad de material sellante durante la perforación de las formaciones Lajas y Lajas Inferior.
 - Antes de cada maniobra (cambio de trépano y/o al alcanzar la profundidad final) se desplaza un bache con alta concentración de sellante y de una densidad de 1200 gr/lit que cubra la totalidad de las formaciones Lajas y Lajas Inferior.
- Se adoptan una serie de Buenas Prácticas de perforación tendientes a estabilizar la Presión/Densidad Equivalente en el fondo consistentes en:
 - Adoptar una reología de lodo para minimizar la ECD.
 - Adoptar un caudal óptimo de 380 GPM (máximo de 420 GPM) durante la perforación en las formaciones Lajas y Lajas Inferior.
 - Limitar las velocidades de maniobra a 5m/minuto en las formaciones Lajas y Lajas Inferior.
- Se adopta la práctica de perforar los pozos en dos carreas de trépano y dar por finalizada la primer carrera al ingresar en la formación Lajas Inferior con el objetivo de reducir el tiempo de exposición de la zona más inestable.
- Vigilar de forma constante la aparición de derrumbes, en caso de observar presencia de los mismos, se solicita la autorización para realizar la entubación del pozo lo antes posible, eliminando carreras de perfilaje y de normalización.
- Utilización de tecnologías como ser Perfil Asistido por interior de sondeo y perfiles con LWD que nos permiten reducir el tiempo de exposición de la Fm Lajas Inferior y realizar la entubación del pozo en el menor tiempo posible.

RESULTADOS

Luego de adoptadas esta serie de prácticas se perforan alrededor de 40 pozos durante los años 2015, 2016 y 2017. En la Figura N° 18 se observa una reducción en los tiempos de maniobra antes del estudio de geomecanica (2014-2015) y posterior al estudio (finales de 2015 a 2017) de 206,1hs a 88,3 hs lo cual representa una reducción de 57% en tiempo de maniobra.

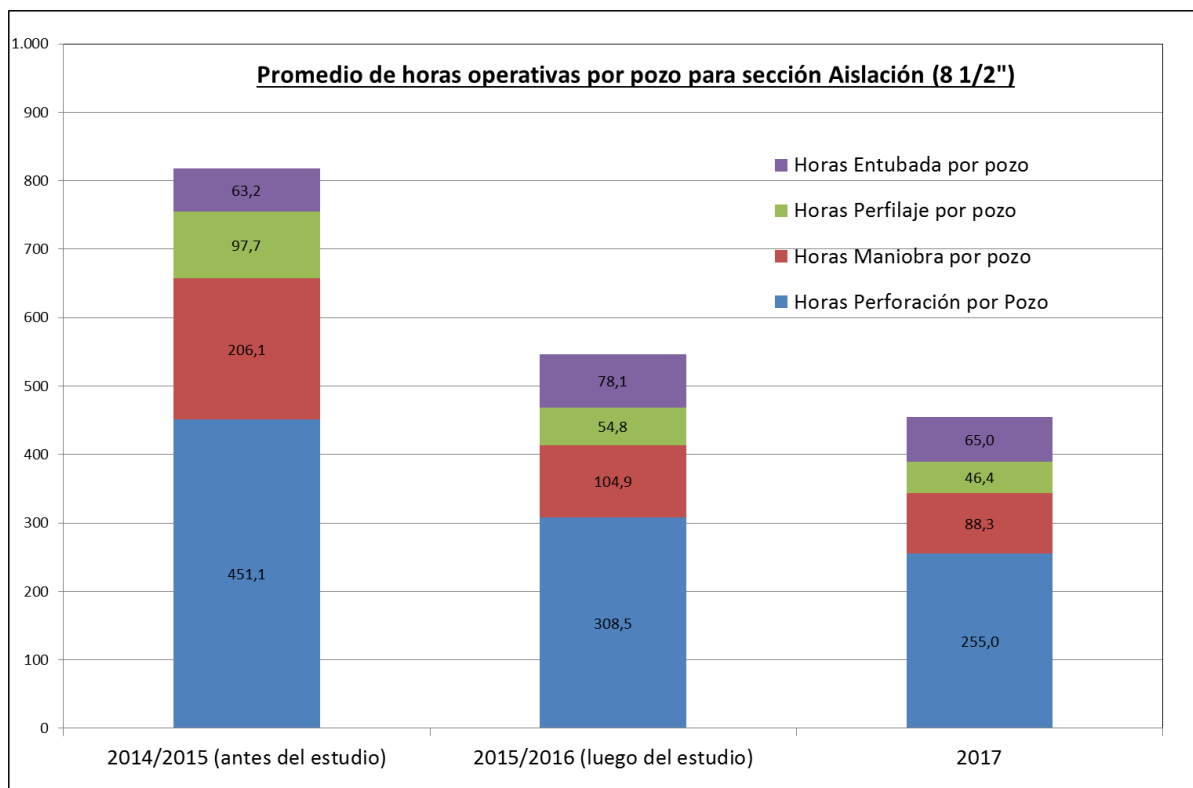


Figura N° 18 - Promedio horas operativas antes y después del estudio de geomecánica

La mejora en la calidad de las maniobras puede observarse en el aumento de la velocidad de maniobra promedio en la Figura N° 19, observando un incremento de un 23% entre el año 2014/2015 y el año 2017. Es necesario destacar que la velocidad de maniobra posterior al estudio de geomecanica fue limitada en el tramo formación Lajas Inferior para reducir el riesgo de desestabilizar las paredes de pozo. Aun así es notorio el incremento de velocidad de maniobra posterior a las medidas que se adoptaron por el estudio de geomecanica.

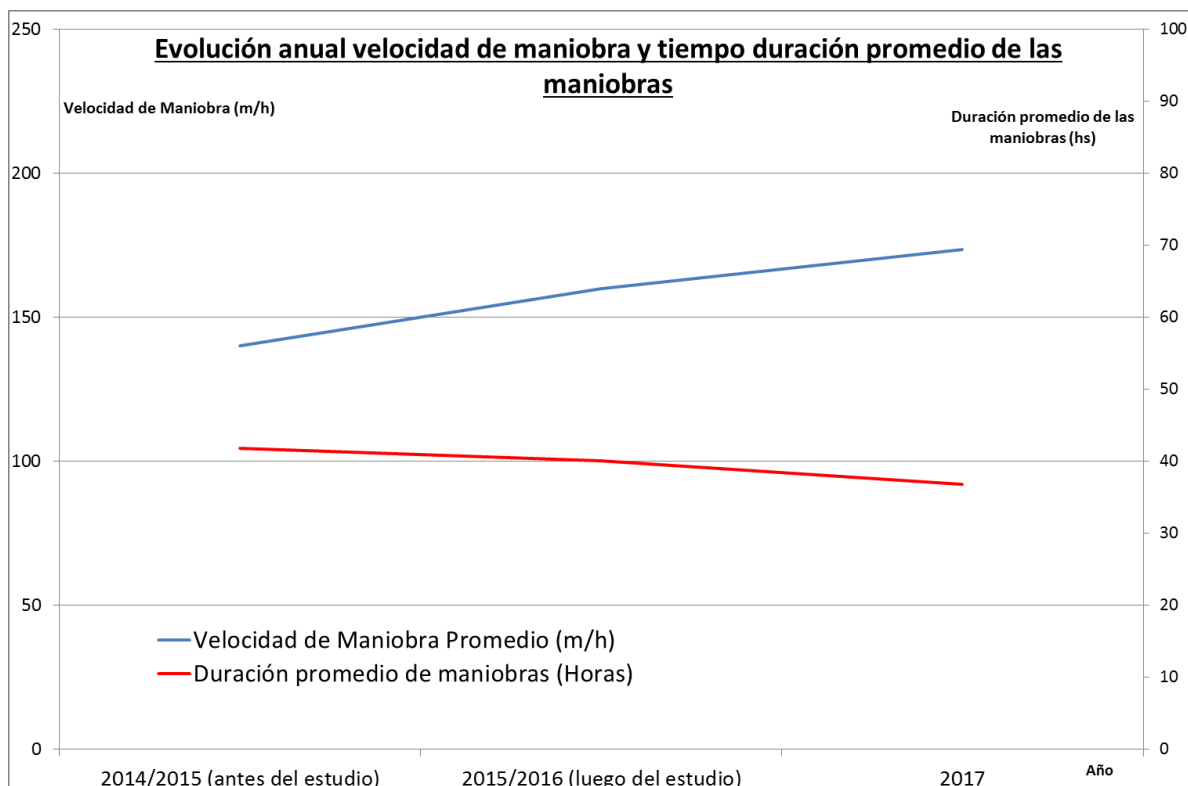


Figura N° 19 - Evolución de las velocidades de maniobra promedio antes y después del estudio de geomecánica

CONCLUSIONES

A raíz de la complejidad de la perforación en el yacimiento EFO con el esquema de cañerías estandarizado para el yacimiento y luego de observar una variabilidad de los tiempos totales de perforación debido a dificultades en las maniobras, presencia de derrumbes, atascamientos reiterados por pega diferencial (de sartas de perforación y de casing), asentamientos en carreras de perfilajes y durante la entubación, etc, se decide la realización de un estudio de geomecánica para definir la ventana operativa de perforación. Luego de realizado el estudio de geomecánica, se realizó la validación del mismo en el pozo EFO-261. Posterior a las acciones definidas por el estudio de geomecánica se registraron y analizaron los resultados obtenidos con dichos cambios.

Se concluye que:

- El modelo geomecánico calculado se adapta de forma razonable a los fines perseguidos. Se validó que los problemas operativos observados durante la perforación están relacionados a la ventana de operación (presión de colapso, densidad de lodo, presión de fractura) adoptada para el pozo tipo.
- Los tiempos de operación de la fase de 8 1/2" se redujeron en 57% solamente en maniobras y se incrementó la velocidad de maniobra en un 23%. Adicionalmente,

las maniobras que representaban el 25% del tiempo de operación de la fase de aislación pasó a representar el 19%.

- Existe una ventana de tiempos de 9 días de exposición de Fm Lajas Inferior hasta entubar el pozo en el cual los riesgos de problemas operativos son mínimos.
- Se definió la metodología más efectiva para la perforación con este esquema de pozo.

En retrospectiva, se observa que la causa principal de los eventos de atrapamiento por pega diferencial acontecidos en EFO luego de aumentar la densidad para contener los derrumbes de la Fm Lajas Inferior eran debido al acercamiento a la Presión de Fractura de Formaciones superiores como ser Sierras Blancas y Punta Rosada. Es por esta limitación que con el presente esquema de 2 cañerías no se puede levantar la densidad de lodo a valores que pudieran contener la presión de colapso de la Fm Lajas Inferior.

Como resultado de la reducción de tiempos y costos producto de la optimización planteada y de otras optimizaciones realizadas (Direccional, Trépanos, etc), en un futuro cercano se colocará una cañería intermedia al tope de la Fm Lajas. De esta forma se podrá mantener una densidad de lodo adecuada para la perforación de la Fm Lajas Inferior para evitar su colapso, sin correr el riesgo de sufrir un atascamiento por presión diferencial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Análisis Geomecánico para Estabilidad de Pozo, Campo EFO, Juan Gustavo Vargas, Halliburton Argentina, Julio 2015.-
2. Seguimiento a la Estabilidad de Pozo en Campo. Hidráulica y Limpieza. Ajuste Modelo Geomecánico, Yorguin Daniel Peña Lugo, Halliburton Argentina, Septiembre 2015.-

CV DE LOS AUTORES

F. Ignacio Beatrisini

Título y lugar de estudio: Ingeniero Aeronáutico – Universidad Nacional de Córdoba.
Especialista en Gas – Universidad de Buenos Aires.

Trayectoria: Perforación Direccional en Sperry Drilling (Halliburton) de 2007 a 2014. Ingeniero de Perforación en YSUR/YPF de 2014 a la actualidad.

Cargo actual en la empresa: Ingeniero de Perforación en YPF, asignado a EFO.



Matias Jaliff

Título y lugar de estudio: Ingeniero Electromecánico – Universidad Nacional de La Pampa.

Trayectoria: Ingeniero de Perforación en YPF, de 2012 a la actualidad. Actividad en Loma Campana, Rincón de Mangrullo, El Orejano y Estación Fernández Oro.

Cargo actual en la empresa: Ingeniero de Perforación en YPF, proyecto Lajas.

**Raúl Alejandro Varela**

Título y lugar de estudio: Licenciado en Geología Universidad de Buenos Aires

Trayectoria:

2014- Actualidad	- Geomecánico YPF
2010-2014	- Geomecánico Argentina-Bolivia-Chile Schlumberger S.A.
2008-2010	- Geólogo en Registros Mineros Argentinos
2007-2008	- Geólogo en Desarrollo de Prospectos Mineros
2005-2007	- Becario Servicio Geológico Minero Argentino

Cargo actual en la empresa: Geomecánico YPF