

INFORME FINAL – PASANTIA SUPERVISADA “PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DE SALMUERAS PARA PÉRDIDAS DE CIRCULACIÓN Y DAÑO
A LA FORMACIÓN” CON LA EMPRESA FLUIDOS Y SERVICIOS LTDA, BAJO
EL CONVENIO MARCO 001

CARLOS FELIPE IZQUIERDO CÓRDOBA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
NEIVA-HUILA
2010

INFORME FINAL – PASANTIA SUPERVISADA “PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DE SALMUERAS PARA PÉRDIDA DE CIRCULACIÓN Y DAÑO A
LA FORMACIÓN” CON LA EMPRESA FLUIDOS Y SERVICIOS LTDA, BAJO EL
CONVENIO MARCO 001

CARLOS FELIPE IZQUIERDO CÓRDOBA

Informe presentado para obtener el título de Ingeniero de Petróleos

Director del Proyecto de Pasantía
VILMER ESPAÑA GUZMAN
Ingeniero de Petróleos

Codirectora del Proyecto de Pasantía
HAYDEE MORALES
Ingeniera de Petróleos

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
NEIVA-HUILA
2010

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva (Julio 2010)

INTRODUCCIÓN

La pasantía es un medio que le permite al estudiante relacionar los conocimientos teóricos, con la práctica de campo lo que conlleva a un afianzamiento y un dimensionamiento más estructurado del conocimiento como tal.

En la industria petrolera la experiencia práctica es muy importante ya que en este espacio es donde se comprenden muchos fenómenos o situaciones establecidas en la parte teórica, donde se pueden analizar detalladamente y establecer juicios o procedimientos para tratar estos fenómenos. Estos fenómenos los podemos asociar en la vida práctica al comportamiento de un yacimiento, los múltiples problemas que pueden existir en los diferentes procesos del desarrollo del yacimiento y que conlleva a que quien tenga la formación como ingeniero sea capaz de tomar decisiones apropiadas para contrarrestar estos problemas.

FLUIDOS Y SERVICIOS LTDA, es una empresa dedicada al suministro de fluidos de completamiento y workover, especiales para pérdida de circulación y daño a la formación, al igual que el suministro de productos químicos. Dentro de estos fluidos encontramos el sistema Thixsal-Plugsal, el sistema Thixsal- Solubridge, también salmueras de cloruro de sodio, cloruro de potasio y formiato de sodio entre otras.

Durante los 6 meses de pasantía, el trabajo se dividió en tres etapas, que fueron las siguientes: la primera etapa que correspondió a los dos primeros meses dedicados al trabajo en apoyo al programa SSOA de la Empresa y el acompañamiento al departamento de gestión ambiental.

La segunda etapa correspondió a operaciones en campo en preparación y aplicación de fluidos para pérdida de circulación y daño a la formación y control de pozos.

La tercera etapa corresponde a operaciones de preparación y suministro de salmueras, con su respectivo análisis de laboratorio.

Culminadas estas tres etapas se puede concluir que los objetivos de la pasantía enmarcados en el cronograma de actividades se cumplieron a cabalidad y por lo tanto, fue un trabajo muy productivo para la formación práctica en la parte de operaciones completamiento y workover que contribuyen a cualificar la formación como ingeniero de petróleos.

El informe final de pasantía contiene básicamente: los objetivos definidos para la pasantía, la fundamentación teórica de los procesos a realizar, la descripción de las actividades realizadas en las diferentes etapas, el cronograma de actividades, las conclusiones, la bibliografía y los anexos correspondientes.

DEDICATORIA

A mis padres,

Quienes me han apoyado siempre y me han brindado su ayuda incondicional en todas las etapas de mi vida.

A mis hermanos,

Quienes son un apoyo incondicional en mi vida y me motivan a seguir siempre adelante.

A mi esposa y mi hija,

Son la razón de mi vida y las personas que han estado presentes para ayudarme y brindarme todo su apoyo

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por bendecirme y orientarme hacia esta hermosa profesión, pensando siempre en la superación y mejoramiento de la calidad de vida.

A la empresa Fluidos y Servicios Ltda., quien me brindó la oportunidad de vincularme a realizar la pasantía y especialmente al Ingeniero Vilmer España Guzmán (Gerente General) y a su Esposa Rocío Barreiro (Coordinadora Programa SSOA) por sus enseñanzas, por compartir sus conocimientos y sobre todo, por el apoyo humano que siempre me brindaron.

A la profesora Haydee Morales codirectora de este proyecto, por su paciencia y por su constante empeño de formar profesionales y seres humanos exitosos, recalando siempre valores como la responsabilidad y la pertenencia.

Al profesor Jairo Antonio Sepúlveda Gaona por su apoyo y asesoría oportuna y eficaz en el desarrollo de este proyecto.

Al profesor Jorge Orlando Mayorga quien con paciencia y sabiduría me orientó en momentos difíciles para resolver situaciones favorablemente.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	pág. 4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
CONTENIDO	7
LISTA DE ANEXOS	9
1. OBJETIVOS	10
1.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	11
2.1 PRIMERA ETAPA	11
2.2 SEGUNDA ETAPA	12
2.3 TERCERA ETAPA	18
3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	21
4. MARCO CONCEPTUAL	22
4.1 MANUAL DEL RUC	22
4.2 FLUIDOS DE COMPLETAMIENTO	22
4.3 DAÑO DE FORMACIÓN	25
4.3.1 Origen del Daño de Formación	25
4.4 TEORÍA DE LOS INFLUJOS	26
4.4.1 Presiones anormales	26
4.4.2 Lodo con peso insuficiente	27
4.4.3 La Pérdida de Circulación	27
4.4.4 La Extracción de los Tubos – Las Causas de los Influjos- El no dejar el pozo lleno	27
4.4.5 Las Presiones de Suabeo	28

4.4.6 Otras Causas de los Influjos	28
4.5 METODOS DE CONTROL DE POZO	29
4.5.1 Método de densificar y esperar	29
4.5.2 Método del Perforador	29
4.5.3 Método Concurrente	29
4.5.4 Método de Circulación Inversa	30
4.5.5 Método Volumétrico	30
5. CONCLUSIONES	31
6. RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	34

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formatos del Programa SSOA	pág. 34
Anexo B. Reporte de operaciones en campo	52

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Presentar el informe final de las actividades realizadas en la pasantía supervisada con la empresa **FLUIDOS Y SERVICIOS LTDA** para optar al título de ingeniero de petróleos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar las actividades realizadas en la pasantía, al profesor cooperador y a los jurados, resaltando la importancia de la contribución como pasante en dichas actividades.
- Dar evidencia de los conocimientos adquiridos en este proceso que permiten enriquecer los fundamentos de la profesión como Ingeniero de Petróleos.
- Abrir un camino de vínculo entre la empresa y la universidad para futuros estudiantes que deseen realizar la pasantía como opción al mejoramiento del conocimiento a través de la práctica.

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

2.1. PRIMERA ETAPA

Durante los dos primeros meses de la pasantía debido a la baja actividad de operaciones en campo registradas por la empresa, el trabajo de pasantía fue dirigido al acompañamiento del programa **SSOMA**(Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente) de la empresa que esta establecido dentro del cronograma de actividades, debido que toda compañía debe tener establecidas sus políticas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, para crear un campo de trabajo seguro que también va a proporcionar garantías de trabajo a los empleados.

Como toda empresa requiere de un proceso de auditoría para certificarse por medio del **Consejo Colombiano de Seguridad (CCS)**, con el fin de tener un mayor nivel a la hora de competir con otras empresas en las licitaciones de las compañías operadoras.

Por lo tanto es necesario realizar un manual (**Manual del Ruc**) donde se evidencie el cumplimiento de las políticas de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente; y como se ajustan a las actividades de la empresa.

Todo este proceso requiere de estar actualizado constantemente ajustándose a las nuevas políticas y a la nueva normatividad que se expide, y aquí es donde se ha realizado mi aporte en el diseño de formatos donde se registran muchas actividades que se realizan en la empresa, como lo son las reuniones tanto generales como gerenciales, la realización de simulacros, la entrega de dotación entre otras. (Ver anexo A).

También realización y actualización de la matriz legal de la empresa que compete a la parte de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Dentro de nuestra formación profesional es importante tener conocimientos de las políticas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente ya que en el ambiente en que nos vamos a desenvolver existen procedimientos que se rigen bajo estas políticas, además tenemos que garantizar la calidad de vida y la integridad de nosotros y del personal que labora conjuntamente. También es importante trabajar por el medio ambiente ya que a la hora de realizar cualquier actividad, es necesario analizar el impacto que provoca dicha actividad en el medio ambiente y que procedimientos se van a ejecutar para contrarrestar este impacto. De aquí radica también la importancia de conocer la legislación ambiental, ya que el medio ambiente en la actualidad es el aspecto más relevante en cualquier empresa.

Otro proceso importante que se ha llevado a cabo es relacionar las políticas y procedimientos establecidos en el manual del RUC con la NTC OHSAS 18001 y ajustarlos ya que este proceso debe ser integral y complementario.

2.2. SEGUNDA ETAPA

En esta etapa ya se registran operaciones en campo en preparación y aplicación de fluidos especiales para pérdida de circulación y daño a la formación. Esta operación se realizó en el área de Ortega, en el pozo Ortega sur este 01. El pozo Ortega sureste 01 se encuentra localizada al sureste del municipio de Ortega a unos 25 km de la cabecera municipal.

El pozo se completó en julio del 2008 como un pozo de gas que producía 6MMPCSD, después de tres meses de producción, la producción de gas comenzó a declinar por lo cual se infirió que podía existir una columna de fluido que estaba ejerciendo presión a la columna gas. Efectivamente existía una columna de agua y aceite.

Inicialmente el pozo tenía la energía suficiente para producir los fluidos, por lo tanto producía por flujo natural 120 BPD de aceite y de gas producía 400MPCSD.

Para optimizar la producción de aceite decidieron implementar un sistema de levantamiento artificial en este caso, el sistema convencional (bombeo mecánico). Pero tenían que controlar la salida de gas, para poder tener tiempo de maniobra a la hora de sacar tubería e instalar el sistema de levantamiento. En esta parte es que entra la empresa FLUIDOS Y SERVICIOS LTDA a hacer el control de pozo por el método volumétrico con la inyección de una píldora diseñada especialmente para este trabajo. La empresa encargada del pozo es HOCOL S.A. y la empresa que estaba realizando el trabajo de corcovar era VARISUR con el equipo VARISUR 4.

El aporte de fluidos al pozo es un fenómeno que debe ser controlado, en especial cuando se trata de gas, ya que por razones de seguridad, hay que tener cautela a la hora de realizar cualquier operación, ya que el gas es muy volátil y se corre mucho riesgo de explosión o que el sistema se presurice.

A continuación se da en forma detallada la actividad realizada en el pozo:

Llegamos a las instalaciones del pozo el día 2 de abril pero como existían problemas con la comunidad, tomaron la decisión de ir hasta la estación de Santa Rita ubicada a unos 10 Km del pozo y esperamos hasta que solucionaran los inconvenientes. A las 11 de la mañana autorizaron la entrada al pozo, en el cual se dio una breve charla por parte del jefe de pozo acerca de los trabajos que se iban a realizar y se dieron algunas indicaciones. La tarea primordial era controlar el pozo, ya que de ahí dependían todas las otras actividades de acondicionamiento. Inicialmente retiraron el arbolito de Navidad e instalaron las preventoras para controlar el gas y también realizar el respectivo control del pozo.

Esa misma noche iniciamos la preparación de 500 BBLs de la píldora de THIXSAL ULTRASAL al 10.5 ppg como lo habían requerido. Inicialmente se contaba con un tanque de mezcla de 140 BBLs y otros dos tanques de la misma capacidad, un tanque de píldora de 50 BBLs y adicionalmente se llevó otro tanque de píldora de 50 BBLs del equipo VARISUR 7.

La mecánica de la preparación de la píldora consistía en preparar 140 BBLs en el tanque de mezcla y bombearlos al tanque 3 de la misma capacidad, luego preparar otros 140 BBLs en el tanque de mezcla y bombearlos al tanque 2 también de la misma capacidad. Posteriormente se prepararon otros 140 BBLs y se bombearon 40 a un tanque de píldora y los otros 40 al otro tanque de píldora por lo cual los últimos 140 BBLs preparados quedaban en el tanque de mezcla para así completar los 500 BBLs.

La píldora se preparó con la siguiente formulación: para 140 barriles se requieren 132 BBLs de salmuera saturada al 10 ppg, 11 sacos de thixsal, 6 sacos de FL-7PLUS, 6 sacos de PH BUFFER, 3.64 BIG BAG DE ULTRASAL (cada Big bag contiene 2000lbs), y una caneca de DEFOAM.

La salmuera tiene que estar saturada a 10 ppg para que el ultrasal no se precipite.

El THIXSAL (goma xantica) se utiliza como un viscosificante, se tiene que adicionar con mucho cuidado para prevenir que no se vayan a formar grumos en la píldora.

El FL-7 PLUS es un almidón que trabaja conjuntamente como el THIXSAL para darle buena viscosidad y consistencia a la píldora.

El PH BUFFER es el mismo óxido de magnesio, que regula el PH de la píldora para mantenerlo alcalino.

El ULTRASAL es el componente que le proporciona capacidad de sello a la píldora.

El DEFOAM trabaja como un antiespumante.

El viernes 3 de abril en la noche se habían completado 280 BBLs de la píldora. El domingo 5 de abril ya se tenían preparados los 500 BBLs de la píldora THIXSAL ULTRASAL AL 10.5 PPG.

Capacidad de la bomba: 0.029 BBLs/STK

Rata de bombeo: 3.19 BBLs/MIN.

Se descargó el pozo después de instalar la standing valve que abrió con 1000 Psi de presión. Se bombearon 38 BBLs de la píldora del tanque 2 compartimiento 3, posteriormente se bombearon 14 BBLs del tanque 2 compartimiento 2 (en el cual quedan 35 barriles). En total se bombearon 52 BBLs que es la capacidad de la tubería hasta la válvula.

Pbomba=100 Psi. Intentaron abrir la camisa de circulación para bombear la píldora por la tubería para que luego salga por el anular y desplace la salmuera de 8.4 ppg de KCL que había en el pozo, pero no tuvo éxito.

Intentaron levantar 12 pies la tubería para circular pero tampoco tuvieron éxito.
THP: 320 Psi.

El lunes 6 de abril se bombea agua fresca en reversa para limpiar la herramienta y sacar la camisa de circulación.

CHP: 60 Psi THP: 325Psi Pbomba: 150Psi

A los 15 minutos se vuelve a monitorear la presión la cual registro:

THP: 330 Psi Pbomba: 120Psi

Se para el bombeo de agua (40 bbls en total). Se continúa intentando sacar WL, se monitorea la presión:

CHP: 120 Psi THP: 250 Psi

Se cierra la válvula de venteo del Tubing y se vuelve a monitorear la presión:

CHP: 140Psi THP: 300Psi.

A los 30 minutos se vuelve a registrar la presión:

CHP: 270 Psi THP: 310 Psi

Se saco la Shifting Tool y la Standing Valve. Y se inicia el control del pozo.

THP: 500 Psi CHP: 310 Psi Pbomba: 500Psi para iniciar.

Rata de bombeo: 1.7 BBLS /MIN. La rata de bombeo tiene que ser alta para prevenir que cuando la píldora pase por zonas de perdida pueda ser tomada con facilidad.

Se inicia bombeando la píldora del tanque 2 compartimiento 2(35bbls), posteriormente se bombea el compartimiento 3(50 bbls).

Pbomba: 150 Psi Rata de bombeo: 2.9 bbls/min.

Al instante de haber bombeado 30bbls se monitoreo la presión:

CHP: 201Psi.

Posteriormente cuando se llevaban 50 bbls bombeados, se cerró el anular y se vuelve a monitorear la presión:

Pbomba: 140 Psi CHP: 190Psi.

Se continua con el bombeo de la píldora del tanque 3 compartimiento 3(43 bbls), posteriormente se bombea el compartimiento 2(48 bbls) y finalmente se bombea el compartimiento 1(47 bbls). Se abre el anular y se monitorea la presión:

Pbomba: 150 Psi

CHP: 190 Psi

Choke full open.

Volumen total bombeado: 286 bbls

Como la formación estaba tomando prácticamente la mayoría del volumen de píldora, ya que no había retorno y la presión en cabeza de pozo no disminuía; se tomo la decisión de no seguir bombeando y autorizaron la preparación de 300 bbls adicionales de píldora pero se le adiciona un complemento que es el plugsal que posee mayor tamaño de grano que el ultrasal y por lo tanto mayor eficiencia de sello. Los volúmenes

restantes de píldora fueron: Tanque 1 compartimiento 3(34bbls), compartimiento 2(46bbls), compartimiento 1(45bbls). Los tanques de píldora con 40 bbls cada uno para un total de 205 bbls.

El 7 de abril iniciamos la preparación de los 300 balde píldora con la siguiente mecánica: Se prepararon 140 bbls de píldora y se bombearon al tanque 2 que estaba desocupado. Posteriormente se prepararon 140 bbls y se dejaron en el tanque de mezcla. Por ultimo se prepararon 20 bbls en un tanque de píldora con bomba de aire para completar los 300 bbls.

El 8 de abril terminamos de preparar los 300 bbls de la píldora. A 100 bbls de los 300 preparados se le adicionaron 80 sacos de plugsal y 40 sacos de NaCl por lo cual se obtuvieron 123 bbls de píldora pero con una densidad de 10.8 ppg.

Inicialmente se bombearon 100 bbls de salmuera de 8.4 ppg al pozo para aliviar la columna de gas y en lo posible meterlo a la formación.

Iniciamos nuevamente con el control del pozo.

Pbomba: 100 Psi

Rata de bombeo: 3.8 bbls/min

Se inicia bombeando la píldora de plugsal de 10.8ppg que estaba en el tanque de mezcla. Se inicio bombeando el primer compartimiento(37bbls), posteriormente se bombea el segundo compartimiento(40 bbls) y finalmente el tercer compartimiento(46 bbls) para un total de 113 bbls de píldora de plugsal de 10.8ppg.

Se monitorea la presión:

CHP: 120Psi Pbomba: 180 Psi

Luego se bombea la píldora de 10.5 ppg que se había preparado anteriormente.

Se bombearon 113 bbls de píldora de plugsal al 10.5 ppg y 37 bbls de píldora de thixsal ultrasal para un volumen total de 150 bbls. Se dreno el anular y se bombearon los 350 bbls de píldora de 10.5 ppg restantes.

El 9 de abril el pozo estaba parcialmente controlado, la píldora había sellado parcialmente, la presión en cabeza registrada era THP: 30Psi. Lo cual había reducido drásticamente y con esta presión se tenia tiempo de maniobra. Sin embargo se hizo la siguiente sugerencia:

Ya con una presión reducida del gas se tenia que seguir controlando por lo tanto, se contaba con tres fluidos opcionales para terminar de sellar la salida de gas; salmuera de 8.4ppg, un crudo de 26 °API la píldora de thixsal ultrasal de 10.5ppg. Se realizaron los cálculos de la columna hidrostática que producía cada uno de los fluidos.

$THP = 570 + 0.00023 \text{Psi/ft} * 6343.5 \text{ft} = 571.46 \text{Psi}$

0.00023 es el gradiente del gas y los 6343.5ft corresponden al promedio de la profundidad del intervalo de los perforados. Calculando las columnas de los fluidos tenemos:

para la salmuera de 8.4 ppg

$$\frac{571.46 \text{ psi}}{8.4 \text{ ppg} * 0.052} = 1298 \text{ ft}$$

para el crudo de 26 API

$$\gamma = \frac{141.5}{131.5 + API} = 0.9$$

$$\rho = 0.9 * 8.33 = 7.5 \text{ ppg}$$

$$\frac{571.46}{7.5 * 0.052} = 1465 \text{ ft}$$

para el thixsal de 10.5 ppg

$$\frac{571.46}{10.5 * 0.052} = 1039 \text{ ft}$$

para la salmuera de 8.4 ppg

$$\frac{571.46 \text{ psi}}{8.4 \text{ ppg} * 0.052} = 1298 \text{ ft}$$

para el crudo de 26 API

$$\gamma = \frac{141.5}{131.5 + API} = 0.9$$

$$\rho = 0.9 * 8.33 = 7.5 \text{ ppg}$$

$$\frac{571.46}{7.5 * 0.052} = 1465 \text{ ft}$$

para el thixsal de 10.5 ppg

$$\frac{571.46}{10.5 * 0.052} = 1039 \text{ ft}$$

para la salmuera de 8.4 ppg

$$\frac{571.46 \text{ psi}}{8.4 \text{ ppg} * 0.052} = 1298 \text{ ft}$$

para el crudo de 26 API

$$\gamma = \frac{141.5}{131.5 + API} = 0.9$$

$$\rho = 0.9 * 8.33 = 7.5 \text{ ppg}$$

$$\frac{571.46}{7.5 * 0.052} = 1465 \text{ ft}$$

para el thixsal de 10.5 ppg

$$\frac{571.46}{10.5 * 0.052} = 1039 \text{ ft}$$

De acuerdo a los gradientes de los diferentes fluidos para el control de pozo, no se necesita de hidrostática, se debe hacer énfasis en controlar las pérdidas de lo contrario por lo menos disminuir la tasa de pérdida para tener tiempo de maniobra en la operación.

Se recomendó calcular el desplazamiento y reemplazarlo por fluidos de las mismas características.

Tubería de 31/2 * 2.992

Se calculó el desplazamiento de la tubería

$$\frac{OD^2 - ID^2}{1029.4} = \frac{3.5^2 - 2.992^2}{1029.4} = 0.0032bbls / ft$$

*se tomaron 25 psi por pérdida de hidrostática por lo tanto la presión en cabeza de pozo es :
THP = 571.46 - 25 = 546.46Psi*

para la salmuera de 8.4ppg

$$\frac{546.46}{0.052 * 8.4} = 1242 ft$$

$$h = 1298 ft - 1242 ft = 56 ft$$

$$capacidad \ de \ la \ tubería = 0.0744bbls / ft$$

$$0.0744bbls / ft - 0.0032bbls / ft = 0.0712bbls / ft \ (capacidad \ del \ ca \ sin \ g)$$

$$0.0712bbls / ft * 56 ft = 3.99bbls$$

$$3.99bbls / 0.0032bbls / ft = 1247 ft, \text{teniendo en cuenta que cada parada es de } 60 ft$$

podemos sacar 21 paradas.

para el crudo de 7.5ppg

$$\frac{546.46}{0.052 * 7.5} = 1401 ft$$

$$h = 1465 ft - 1401 ft = 64 ft$$

$$capacidad \ de \ la \ tubería = 0.0744bbls / ft$$

$$0.0744bbls / ft - 0.0032bbls / ft = 0.0712bbls / ft \ (capacidad \ del \ ca \ sin \ g)$$

$$0.0712bbls / ft * 64 ft = 4.56bbls$$

$$4.56bbls / 0.0032bbls / ft = 1425 ft, \text{teniendo en cuenta que cada parada es de } 60 ft$$

podemos sacar 24 paradas.

para el thixsal de 10.5ppg

$$\frac{546.46}{0.052 * 10.5} = 994 ft$$

$$h = 1039 ft - 994 ft = 45 ft$$

$$capacidad \ de \ la \ tubería = 0.0744bbls / ft$$

$$0.0744bbls / ft - 0.0032bbls / ft = 0.0712bbls / ft \ (capacidad \ del \ ca \ sin \ g)$$

$$0.0712bbls / ft * 45 ft = 3.2bbls$$

$$3.2bbls / 0.0032bbls / ft = 1001 ft, \text{teniendo en cuenta que cada parada es de } 60 ft$$

podemos sacar 16 paradas.

Se pensó en bombear crudo por que es el que mejor características tiene de acuerdo a lo anterior pero trabajar con crudo en esas condiciones del pozo no era muy favorable, por la presencia de gas, por lo tanto se decidió seguir trabajando con el thixsal.

2.3. TERCERA ETAPA

En esta etapa se desarrollaron trabajos de preparación y suministros de salmueras a la empresa HOCOL para los trabajos de mantenimiento de pozo relacionados con el incremento de la producción en los campos de San Francisco, Balcón, La Cañada, Palermo, La Hocha; dichos trabajos son tratamientos orgánicos y tratamientos de inhibición.

Estas salmueras deben cumplir ciertas características por lo tanto deben ser caracterizadas y los parámetros medidos son:

- Sólidos suspendidos
- PH
- Contenido de hierro
- Contenido de sulfatos
- Cloruros
- Dureza

Dichos parámetros tienen unos rangos establecidos por la compañía operadora (HOCOL) que se tienen que cumplir.

- Sólidos suspendidos: <10ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: < 2ppm
- Contenido de sulfatos: <100ppm
- Cloruros: 0-20000ppm dependiendo de la concentración de la salmuera
- Dureza: < 100ppm

La empresa para caracterizar estas salmueras lo hace por medio del espectrofotómetro HACH, y se realiza el siguiente procedimiento:

1. inicialmente el espectrofotómetro realiza una autoprueba, posteriormente pide seleccionar el programa que corresponde al parámetro que se va a medir.
2. Antes de leer el parámetro se tiene que calibrar el espectrofotómetro y llevar la muestra a cero, esta calibración se realiza con agua destilada, a excepción del contenido de hierro que la calibración se realiza con la misma salmuera.
3. Una vez calibrado el espectrofotómetro y llevada la muestra a cero se procede a leer el parámetro que se requiera. Lo ideal es tomar unas cinco lecturas para tener certeza en los resultados si las lecturas se repiten, el resultado es certero de lo contrario se debe realizar un promedio de la lectura.

- Sólidos suspendidos: Programa 630
- PH: cinta de medición
- Contenido de hierro: Programa 255
- Contenido de sulfatos: programa 680

Para determinar los cloruros se hace por el método de titulación, con el siguiente procedimiento:

1. se mide 1ml de la muestra que se quiere analizar.
2. se añade cromato de potasio (10 gotas) como indicador, por lo cual la muestra adquiere un color amarillo.
3. finalmente se titula con solución de Nitrato de Plata hasta que la muestra cambien de un color amarillo, a un color ladrillo. La lectura se realiza de acuerdo al volumen de nitrato de plata gastado en la titulación, para lo cual 0.1 ml de nitrato de plata gastado corresponde a 1000 ppm de cloruros.

A continuación se van a referenciar la caracterización de algunas salmueras:

Pozo Balcón 22(KCl al 4%)

- Sólidos suspendidos: 4ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.06ppm
- Contenido de sulfatos:39ppm
- Cloruros: 15800ppm
- Dureza: 65ppm

Pozo San Francisco 83(KCl al 2%)

- Sólidos suspendidos: 3ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.07ppm
- Contenido de sulfatos:45ppm
- Cloruros: 4500ppm
- Dureza: 80ppm

Pozo San Francisco 11(KCl al 2%)

- Sólidos suspendidos: 6ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.19ppm
- Contenido de sulfatos:34ppm
- Cloruros: 8300ppm
- Dureza:30ppm

Pozo Ortega Sur Este 1(Formiato al 2%)

- Sólidos suspendidos: 20ppm
- PH: 8.0
- Contenido de hierro: 0.08ppm
- Contenido de sulfatos: supera limite
- Cloruros: 8000ppm

- Dureza:80ppm

Pozo San Francisco 23(KCl al 2%)

- Sólidos suspendidos: 6ppm
- PH: 7.5
- Contenido de hierro: 1.48ppm
- Contenido de sulfatos: supera limite
- Cloruros: 10800ppm
- Dureza:30ppm

Pozo la Hocha 11(Formiato de sodio de 10.3ppg)

- Sólidos suspendidos: 53ppm
- PH: 11
- Contenido de hierro: 0.18ppm
- Contenido de sulfatos: supera limite
- Cloruros: 3500ppm
- Dureza:0ppm

Pozo San Francisco 167(KCl al 2%)

- Sólidos suspendidos: 5ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.40ppm
- Contenido de sulfatos: supera limite
- Cloruros: 15000ppm
- Dureza:38ppm

Pozo la Hocha 14(KCl al 4%)

- Sólidos suspendidos: 5ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.09ppm
- Contenido de sulfatos: supera limita
- Cloruros: 20000ppm
- Dureza:25ppm

Pozo San Francisco 88 (KCl al 2%)

- Sólidos suspendidos: 3ppm
- PH: 7.0
- Contenido de hierro: 0.08ppm
- Contenido de sulfatos:13ppm
- Cloruros: 9000ppm
- Dureza:38ppm

3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	PRIMERA ETAPA (DICIEMBRE-ENERO)
PROGRAMA SSOA	Diseño de formatos del programa de salud ocupacional y seguridad industrial. Actualización de formatos. Registro de reuniones y capacitaciones
MANUAL RUC	Texto del manual del Ruc. Correlación del manual del Ruc con la norma NTC OSHA 18001 para establecer diferencias y similitudes para unificarlos.
DGA	Actualización de formatos. Apoyo en actividades del departamento de gestión ambiental. Capacitaciones.
ACTIVIDADES	SEGUNDA ETAPA(FEBRERO MARZO)
OPERACIONES EN CAMPO	Preparación y aplicación de fluidos de completamiento y corcovar. Preparación del sistema Thixsal-Plugsal y Thixsal Solubridge.
PRUEBAS DE LABORATORIO	Prueba a los fluidos con el kit de lodos. Prueba de filtrado, prueba de alcalinidad, viscosidad plástica, yield point, densidad. Mantenimiento de los fluidos después de aplicarlos y retornarlos.
ACTIVIDADES	TERCERA ETAPA(ABRIL-MAYO)
PREPARACION DE SALMUERAS EN LA BASE Y EN POZO	Preparación de la salmuera saturada en la base con el tanque de mezcla y posteriormente movilizad a campo para ser diluida a la concentración solicitada.
MOVILIZACION DE FRAC TANK	Logística en la movilización de frac tank para preparación de la salmuera en campo. Inspeccionar la movilización del frac tank, realizando listas de chequeo para verificar las condiciones de las válvulas, llantas, barandas. Inspección visual y mantenimiento preventivo de las paredes para evitar derrames.
PRUEBAS DE LABORATORIO	Caracterización de salmueras con pruebas realizadas en espectrofotómetro para verificar los valores estándar señalados por las compañías. Las pruebas realizadas son: sólidos suspendidos, sulfatos, hierro, cloruros, dureza y PH.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. MANUAL DEL RUC

Con la firme creencia de que un alto desempeño en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente conduce a salvaguardar el bienestar de los trabajadores, así como a elevar la competitividad, la rentabilidad y la supervivencia de las organizaciones, se diseñó entre 1996 y 1998 , y se puso en funcionamiento el Registro Uniforme de Evaluación de la Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas del Sector Hidrocarburos - RUC; proceso de evaluación con estándares predeterminados que recopila los resultados de la gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente y el cumplimiento de los requisitos de ley establecidos para los empresarios colombianos.

El sistema RUC busca el mejoramiento de la gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente de las empresas contratistas del sector de hidrocarburos y gracias a los excelentes resultados obtenidos, su modelo ha sido implementado por otras empresas de varios sectores económicos como el minero, eléctrico y químico para jalonar el desempeño en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente de sus empresas contratistas.

4.2 FLUIDOS DE COMPLETAMIENTO

El completamiento de un pozo es la culminación de muchos estudios que, aunque realizados por separado, convergen en un mismo objetivo: la obtención de hidrocarburos. La elección y el adecuado diseño de los esquemas de completamiento de los pozos perforados constituyen parte decisiva dentro del desempeño de operación, producción y desarrollo de un campo.

Las zonas productoras son la razón por la que se perfora, y esas valiosas zonas necesitan todo el cuidado y atención que se les pueda prestar. Una forma de hacerlo es el uso de fluidos de completamiento que mejoran la productividad del pozo al reducir y evitar el daño de la formación productora, y ayudan a preparar, reparar, limpiar y completar el recibo del pozo durante la fase de completamiento del mismo.

Los fluidos de completamiento permiten mantener las condiciones apropiadas para colocar el completamiento de modo eficiente y seguro, eso evita dañar la formación productora. La productividad de un pozo y su futura vida son afectadas por el tipo de fluidos y los trabajos efectuados durante la misma. La selección de un fluido de completamiento tiene como principal objetivo obtener la máxima producción en la forma más eficiente y, por lo tanto, los factores que determinan dicha selección deben estudiarse cuidadosamente.

El completamiento de un pozo es la culminación de muchos estudios que aunque realizados por separado, convergen a un mismo objetivo: la obtención de hidrocarburos. La eficiencia y la seguridad del vínculo establecido entre el yacimiento y la superficie dependen de la correcta y estratégica disposición de todos los parámetros que lo conforman. De esta manera, podría hablarse de la productividad del pozo en función del completamiento que

incluye un análisis de sus condiciones mecánicas y la rentabilidad económica que justifique su existencia.

Determinar los varios componentes que forman un pozo de gas o petróleo puede ser una dura tarea. Hay una diversidad de partes y piezas móviles así como diferentes fluidos que van en el proceso. Los fluidos de completamiento son una gran parte de lo que constituye un pozo; de hecho, como su nombre lo sugiere, un fluido de completamiento es una sustancia líquida libre de sólidos que completa el pozo. Se introduce al pozo para comenzar a facilitar su operación final, inmediatamente antes que inicie la producción. El proceso de producción a menudo empieza con el punzonamiento, cañoneo o disparo de perforaciones dentro de la zona productora de gas o petróleo o con la instalación de líneas de producción, obturadores o válvulas pozo abajo. Los fluidos de completamiento deben estar en su sitio antes que puedan comenzar estos procesos.

El propósito de los fluidos de completamiento es controlar el pozo de gas o petróleo en caso que los equipos pozo abajo fallaran, de modo que la formación y los componentes del completamiento resulten dañados.

Hay varios tipos de fluidos de completamiento, que incluyen:

- Aire y agua: combina agua con aire comprimido que es bombeado en el recinto del pozo o en la sarta de perforación para dar un enfriamiento mayor.
- Lodo: es una combinación de agua con arcillas, polímeros u otros aditivos.
- Fluidos especiales de perforación: estos son esencialmente fluidos sintéticos que brindan una formulación especial para cuestiones específicas de perforación.

En la mayoría de los casos, los fluidos de completamiento son salmueras (cloruros, formiatos, bromuros). Sin embargo, en teoría, un fluido de completamiento puede ser cualquier fluido que tenga la densidad y el flujo correctos. Generalmente se filtra minuciosamente para asegurar que con el fluido de perforación no se introduzcan sólidos al pozo.

La empresa Fluidos y servicios Ltda., maneja dentro de su línea de productos el sistema Thixsal ultra y salmueras de cloruro de potasio, cloruro de calcio, cloruro de amonio, formiato de sodio, formiato de potasio, acetato de sodio.

El thixsal ultra está formulado a partir de:

1. thixsal que está diseñado a base de polímeros (FL-7 plus y Goma Xantica) que proporciona la optimización de las propiedades de suspensión.

Cuando no se dispone del thixsal, se prepara a partir del FL-7 plus y la Goma Xantica, con la formulación de 1 saco de Goma Xantica y 3 sacos de FL-7 plus hacen 4 sacos de Thixsal.

2. almidón modificado (FL-7 plus) tiene dos funciones:

En primer lugar es un agente destacado en pedidas de fluidos en sistemas base sal.

En segundo lugar tiene un efecto sinérgico con la suspensión de polímeros y mejora las propiedades de suspensión de los fluidos.

Thixsal Ultra es estable a 230 °F, con aditivos apropiados es estable a 300 °F.

Pruebas de laboratorio muestran que el FL-7 plus puede ser esencialmente no perjudicial. Películas o tortas de filtrado no obstaculizan los procedimientos siguientes de terminación y mantenimiento. Se dispersa fácilmente en líquidos a través de una tolva de lodos.

Defoam 2 es un líquido, agente antiespumante. El producto esta diseñado para catalizar la hidratación de polímeros solubles en salmueras pesados. Añadir a través de una tolva o directamente en el tanque.

Preparación del fluido Thixsal – Ultra

$$(0.99 \text{ bbl agua}) + \left(\frac{1 \text{ Lit}}{3 \text{ bbl}} \text{ defoam 2}\right) + (6 \text{ a } 7 \text{ ppb thixsal – ultra})$$

Procedimiento de mezcla:

1. limpiar el tanque y corregir cualquier fuga de agua en el tanque.
2. adicionar la cantidad de agua requerida en el tanque.
3. adicionar la cantidad requerida de Defoam 2.
4. añadir Thixsal – Ultra estándar a través de la tolva a una relación de 3 a 5 minutos por saco de 50 libras.

Thixsal-Ultra proporciona un mejor rendimiento de adelgazamiento que un fluido que contiene únicamente goma xántica.

La mezcla de polímeros da 2 beneficios principales:

1. Reología superior garantizando buen transporte de los cortes, excelente limpieza del hueco minimizando el problema de cortes acumulados en las secciones desviadas.

		Otros productos Recomendados para este sistema								Función del producto		
		Fluidos base agua						Base aceite	Base sintética	Concentración lb/bbl	primaria	secundaria
Fabricante	Nombre comercial	No disperso	disperso	tratado calcio	polímeros	Sólidos bajos	Sal saturada					
TBC BRIN	Solubridge fine		x		x	x				5-25	LO	W
TBC BRIN	Solubridge Coarse		x		x	x				25 - 75	LO	W
TBC BRIN	Thixsal Ultra		x	x	x	x				2-5	FR	V
TBC BRIN	Ultrasal		x	x	x	x				25-75	LO	W
TBC BRIN	Vis Ultra		x	x	x	x					V	FR
TBC BRIN	FL-7plus	x	x				x			3-7		
TBC BRIN	PH Buffer	x	x				x			2-5		

LO: aditivos para pérdida de circulación
FR: reductores de filtrado
W: material pesante
V: viscosificantes
Solubridge Fine: resinas solubles en aceite
Solubridge Coarse: resinas solubles en aceite
Thixsal Ultra: biopolímeros derivado de mezcla de almidón
Ultrasal: cloruro de sodio
Vis Ultra: Goma Xantica
PH Buffer: Oxido de Magnesio

4.3 DAÑO DE FORMACIÓN

Varios tipos de daños pueden ser identificados en distintos lugares de un pozo de producción como puede ser el pozo mismo, el equipo de producción, la formación etc. Para el diseño correcto para la producción de pozo es necesario determinar no solo la naturaleza del daño sino también el conocimiento del lugar del pozo donde esta el daño que mas afecta la producción.

La caída de producción puede ser causada por diversos materiales: partículas migrando a través de los poros o precipitados producidos por cambios físicos o químicos en el estado inicial del reservorio.

4.3.1 Origen del Daño de Formación

- **invasión de sólidos de perforación:** las partículas materiales contenidas en los fluidos de perforación son potencialmente peligrosas desde el punto de vista del daño de formación. Arcillas, agentes densificantes y viscosificantes, agentes minimizadores de perdidas de circulación, cuando estos son forzados hacia la formación productiva pueden agresivamente disminuir la porosidad y permeabilidad de la roca reservorio.
- **Invasión de los fluidos de perforación:** es el principal motivo de daño a la formación, tiene que ver con la infiltración del lodo de perforación, de sólidos de corte y el revoque de la formación.
- **Daño de cementación:** para la cementación es necesaria la remoción del revoque, para lo cual se utiliza algún dispositivo como los caños lavadores o colchones, todos estos deben trabajar con flujos a régimen turbulento.
- **Daño por entubación:** Es muy común, que existan capas productivas muy por encima de la profundidad final del pozo, para que estas capas no sean dañadas, es conveniente que una vez atravesadas las mismas, el pozo se entube antes de seguir perforando hasta la profundidad final mencionada.

- **Daños durante la producción:** algunos reservorios no pueden ser puestos en producción a altos caudales de flujo o elevadas caídas de presión entre el reservorio y el pozo sin ser afectados por fenómenos adversos. El daño de formación en estos casos es permanente y no puede ser reducido simplemente reduciendo el caudal.

4.4 LA TEORIA DE LOS INFLUJOS

Un influjo es la introducción de los fluidos de la formación dentro del pozo. Para que se forme un influjo, es necesario que existan dos condiciones antes de las operaciones normales de perforación o introducción/retiro de tubería:

1. Que la presión hidrostática del lodo de perforación, y la consecuente presión en el fondo del pozo sean menores que la presión de la formación, Y
2. Que la formación con potencial de influjo tenga una permeabilidad suficiente (una medición de la capacidad de las rocas de permitir el flujo de los fluidos), para permitir la introducción de los fluidos de formación dentro del pozo.

La presión inherente, o permeabilidad, de un pozo, es una propiedad de la misma formación. Para mantener el control primario (evitar influjos), la presión hidrostática aplicada hacia abajo en el pozo por los fluidos de perforación, es el factor determinante que el personal de la industria podrá controlar. Los fluidos de perforación frecuentemente se conocen como “la primera línea de defensa,” y “la herramienta Número Uno para el control de los pozos.” Cualquier cadena de acontecimientos, desatada por una presión hidrostática insuficiente en los fluidos de perforación, con el tiempo producirá un influjo. Por lo que, mientras se perfora, las “causas primarias de un influjo” son las siguientes:

1. Formaciones con presión anormal
2. Lodo de perforación con densidad insuficiente
3. La pérdida de circulación

Por lo que, mientras se mete o saca tubería, las “causas primarias de un influjo” son los siguientes:

1. El no dejar llenado el pozo
2. Las presiones de surgencia

4.4.1 Las Presiones Anormales

Uno de los requisitos previos para que ocurra un influjo es que la presión hidrostática de los fluidos sea menor que la presión de los fluidos en las formaciones que se perforan. Este escenario podría ocurrir en la perforación en formación con presiones normales o anormales. Puesto que la diferencia entre la presión hidrostática y la presión de la formación es mayor al perforar a través de las formaciones con presión anormal, mayor es el potencial de un influjo de mayor volumen. Por lo que, parece lógico suponer que los

influjos que se convierten en reventones ocurren con mayor frecuencia al perforar a través de las perforaciones con presiones anormales. En realidad, es todo lo contrario - ocurren más reventones al perforar a través de las formaciones con presión normal. Esto se debe a que los pozos con potencial de presión reciben una mayor planeación, mejores equipos en las plataformas y personal más alerta para proteger contra los posibles influjos.

4.4.2 Lodo con Peso Insuficiente

Por lo general, los influjos causados por el peso insuficiente del lodo son causados cuando el lodo sea diluido por el agua hasta alcanzar un peso que no pueda controlar las presiones de la formación. Esta situación es especialmente común cuando se utilizan lodos con un peso mínimo para alcanzar altas tasas de penetración con bajos costos de perforación. También puede ser accidental, cuando se añade demasiada agua al sistema de lodos. También podrá ocurrir un peso insuficiente del lodo, si el mismo lodo se vuelve demasiado ligero al fondo del pozo, por estar diluido con gases.

Es necesario planear el pozo con cuidado, y vigilar estrechamente los parámetros de perforación y registro de los datos, para formular estimaciones razonables de las presiones en la formación de que ocurra un influjo.

4.4.3 La pérdida de la Circulación

Cuando ocurre una pérdida de circulación, baja el nivel del lodo y reduce la presión hidrostática hacia abajo en el pozo. Puede ser que esto permita el flujo de una formación presurizada dentro del pozo. Rara vez empieza a brotar la zona que recibe la pérdida de circulación. Por lo general, brota una zona aparte, de presión alta, mientras que desintegra una zona débil de presión baja. Además, si ocurre un influjo por la pérdida de circulación, podrá haber poco o posiblemente nada de aumento del nivel en las fosas en la superficie. Algunas de las razones por las que se pierde la circulación son:

1. lodo con peso excesivo
2. exceso de fricción anular
3. exceso de presión de Surgencia
4. la perforación dentro de formaciones agotadas
5. exceso de presión del cierre del pozo
6. la congestión del anular con virutas, por una penetración excesiva

4.4.4 La Extracción de los Tubos – Las Causas de los Influjos- El no dejar el pozo lleno

Conforme se extrae el tubo de perforación para sacarlo del pozo, disminuye el nivel del lodo en el pozo, por el acero que se le quita. Si no se rellena el pozo, entonces esta reducción en el nivel del lodo disminuye la presión hidrostática que se percibe al fondo del pozo. Puede ocurrir un influjo si la presión hidrostática desciende a menos de la presión de la formación, en cualquier punto del pozo abierto.

Se mantiene la presión hidrostática llenando el pozo con lodo al sacar el tubo de perforación. El volumen de acero que se saque debe ser sustituido por un volumen

equivalente de lodo. Si el volumen medido del lodo es menor que el volumen calculado del acero sacado, es posible que unos fluidos hayan invadido el pozo y que esté en marcha un influjo.

4.4.5 Las Presiones de Suabeo

Los tubos sacados del pozo reducen la presión hidrostática efectiva dentro del pozo. Dicha reducción de presión podrá ser suficiente para que la presión en el fondo del pozo sea menor que la presión en la formación, con un consecuente influjo.

Se monitorea y detecta el suabeo de la misma manera que se verifica para ver si el pozo está correctamente lleno. Requiere los mismos equipos y la misma atención. Sin embargo, la reducción de presión hidrostática es causada por mecanismos diferentes. El lodo tiende a aferrarse al exterior del tubo, y el tubo de perforación en el lodo podrá tener el efecto de un pistón más aún si también hay broca “enredada”. Por lo general, ocurre el suabeo cuando el fluido de perforación en el pozo no disminuya tan rápidamente como el volumen del tubo sacado. Esto, en efecto, causa la succión y una reducción de la presión justamente debajo de la broca.

Después de sacar el tubo y la circulación arriba y hasta el fondo, el grado de contaminación con gases, agua salina o petróleo en el lodo indica si no fueran apropiadas las velocidades de extracción, las propiedades del lodo etc. Podrá ser que el caso amerite ajustes en la velocidad de extracción, en las propiedades del lodo de perforación y la densidad de la perforación. Una operación corta de extracción, seguida de una circulación arriba y hasta el fondo, también se puede utilizar para determinar las características de pistoneo del pozo.

4.4.6 Otras Causas de los Influjos

En la mayoría de los casos, los influjos pueden ser rastreados a uno de las causas primarias que ya se han tratado. Existen otros factores, que se llaman causas secundarias, que podrán causar una presión hidrostática insuficiente para equilibrar o sobrecompensar la presión en la formación. Algunas causas adicionales o secundarias del influjo son las siguientes:

1. la falla de los equipos diferenciales al cementar el pozo
2. el control inadecuado mientras se prueba el pozo
3. el control inadecuado al introducir la tubería de revestimiento
4. el control inadecuado al llevar a cabo operaciones con cables de acero
5. el control inadecuado al poner o quitar los preventores de reventones
6. la perforación dentro de un pozo adyacente

4.5 METODOS DE CONTROL DE POZO

Hay varios métodos para controlar los pozos que se utilizan cada día. En cada caso, los principios son los mismos. El propósito común es mantener una presión constante en el fondo del pozo, en un nivel igual o levemente mayor que la presión de la formación, mientras que se circulan lodos más pesados dentro del pozo. Puesto que la presión del tubo de perforación es un indicador directo de la presión en el fondo del pozo, se puede manipular sistemáticamente la presión del tubo de perforación, y se puede controlar la presión en el fondo del pozo. Los tres métodos principales de llevar a cabo las operaciones de controlar un pozo, manipulando la presión del tubo de perforación, son los siguientes:

4.5.1 El Método de Densificar y Esperar

Cuando se cierre el pozo, se agrega barita al sistema de lodos en la superficie hasta que la densidad de los fluidos de perforación sea suficiente para controlar el pozo. El lodo con densidad para control es bombeado dentro del pozo al mismo tiempo que se circula el influjo fuera del estrangulador. Por lo que, el pozo es controlado en una sola circulación completa. Este método también se conoce como “el método del ingeniero,” o “el método de circulación sencilla.”

4.5.2 El Método del Perforador

Cuando el pozo haya sido cerrado y después de tomadas las lecturas, se inicia el bombeo inmediatamente. La afluencia es expulsada del pozo sin aumentar previamente la densidad del lodo. Cuando se haya sacado la afluencia, el pozo se cierra y se añade barita al sistema de lodos en la superficie hasta alcanzar la densidad del lodo para control. Este lodo para control, de densidad mayor, luego es circulado a través del pozo en una segunda circulación para equilibrar la presión dentro de la formación. El método del perforador requiere dos circulaciones para controlar el pozo.

4.5.3 El Método Concurrente

Después de cerrado el pozo, se inicia el bombeo inmediatamente y se aumenta la densidad del lodo mientras que se circula para eliminar el influjo. Este nuevo densidad del lodo podría no ser la densidad de control que se necesita; sin embargo, su densidad es mayor que la densidad del lodo original. Dicho fluido es circulado, y luego el lodo nuevamente es aumentado en incrementos. Dicho lodo nuevo es circulado por el pozo. Como alternativa, se puede añadir barita en forma continuamente. Puede ser que este método requiera varias circulaciones para controlar el pozo completamente. Además, es difícil mantenerse al corriente de la presión hidrostática en el tubo de perforación y por consiguiente, de la presión en el fondo del pozo.

4.5.4 La Circulación Inversa

Durante las operaciones de conversión o terminación de un pozo, frecuentemente se emplea una circulación inversa en el pozo en que se trabaje. Después del cierre del pozo, las bombas son conectadas al lado tubería del pozo, y el fluido es circulado hacia abajo por la tubería de revestimiento y hacia arriba por el tubo de perforación. Esto a veces se conoce como circulación de “camino corto.” Por el bajo diámetro interior en el juego de tubería de perforación, los gases u otros contaminantes en el fondo ascienden a la superficie más rápidamente por el tubo de perforación.

Aunque este método no altere el total de presión necesaria para circular los fluidos, a fin de superar la fricción en el pozo, la cantidad de presión observada en el fondo del pozo, debajo del tubo de perforación, se vuelve mayor al circular a la inversa.

4.5.5 El Método Volumétrico

Este método se emplea en los pozos en los que se ha imposibilitado el uso del manómetro del tubo de perforación para determinar la presión en el fondo del pozo. Por ejemplo, en el caso de un chorro taponado o “broca enredada.” Luego se monitorea la tubería de revestimiento para mantener una presión constante sobre el fondo del pozo. Si el medidor de la tubería de revestimiento indica aumentos de la presión en la superficie - por ejemplo, por la migración del gas, entonces se sangra cierto volumen del lodo, correspondiente a aquella cantidad que disminuya a su valor original la lectura del medidor de la tubería de revestimiento en la superficie.

5. CONCLUSIONES

- La pasantía es un medio muy acertado para correlacionar los conocimientos teóricos con la práctica y poder tomar decisiones de fenómenos reales que ocurren en un yacimiento o en un pozo para estructurar mejor el conocimiento.
- Los fluidos ya sean de perforación, completamiento y corcovar, son importantes ya que permiten tener un control en las presiones de formación. En el caso de los fluidos que se manejan en la empresa, permiten sellar zonas que están aportando o tomando fluidos que pueden generar condiciones de riesgo en la operación. También es muy importante conocer las condiciones del pozo para saber que tipo de fluido puedo utilizar evitando efectos negativos en la formación.
- Las operaciones de control de pozo son esenciales en el desarrollo de operaciones realizadas en pozo, ya que mejora las condiciones de seguridad y trabajo y por lo tanto las condiciones económicas de la compañía.
- Fluidos y Servicios Ltda., es una empresa con potencial en crecimiento, caracterizada por la excelencia en sus trabajos, además que ofrece un espacio para que nosotros como estudiantes logremos realizar prácticas o pasantías para fortalecer nuestros conocimientos.

6. RECOMENDACIONES

- Las practicas y pasantías son un eje fundamental dentro del conocimiento integral de la ingeniería de petróleos, por eso sería importante fortalecer y ampliar mas esta forma este espacio que nos permite interactuar con personas, tomar decisiones, adquirir responsabilidad y sobre todo formarnos como personas conviviendo en ese espacio de trabajo.
- La empresa continúe con este apoyo a los estudiantes por medio de la pasantía y estreche más el vínculo empresa-universidad. También implementar proyectos de investigación relacionados con los fluidos de perforación, completamiento y corcovar.
- Los estudiantes que ingresen como pasantes deben buscar fortalecer los aspectos que están fallando en la empresa y sugerir e implementar cosas nuevas en pro del mejoramiento continuo de la empresa y de la industria.
- Ser muy activos y buscar estos espacios con las diferentes empresas para estrechar más el vínculo con la universidad.

BIBLIOGRAFIA

Handbook, Baroid; 1998 Manual de Fluidos. USA, Houston, Texas.

Consejo Colombiano de Seguridad (CSS); 2009 Manual del Ruc. Bogotá, Colombia


Consejo Colombiano de Seguridad; 2009 Programa SSOA. Bogotá, Colombia

MI Applications; 2009 Fluidos Manual de Ingeniería. USA, Houston, Texas

Murchison, William, J. El Control de los Pozos para el Hombre en la Plataforma (Escuelas Murchison de Perforación; Albuquerque, New México, 1985), páginas 3-7.

Manual de Perforación, Amoco International Oil Company, Sección V.

Anexo A. Formatos de Programas SSOA

 Fluidos & Servicios Ltda.		CONTROL DE ASISTENCIA			F-010	
		INDUCCION Y CAPACITACION			VERSION No4 FECHA:05/01/08	
Ciudad y Fecha				Expositor		
Hora de inicio		Hora finalizacion		Tiempo total		
Temas tratados		INDUCCION A SUBCONTRATISTAS UTILIZACION Y MANTENIMIENTO EN BUEN ESTADO DE LOS EPP SISTEMA DE COMUNICACIONES INTERNAS TRABAJO SALUDABLE				
No	NOMBRE COMPLETO DEL TRABAJADOR		CARGO		FIRMA	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
DILIGENCIADO POR						
FECHA		ACTUALIZACION		ACTUALIZADO POR		APROBADO POR:
		05/01/2009		ROCIO BARREIRO		VILMER ESPAÑA




**Fluidos &
Servicios Ltda.**

EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO

MES	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	ACTIVIDADES EJECUTADAS	ACTIVIDADES PENDIENTES	PORCENTAJE ACTIVIDADES EJECUTADAS
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				

OBSEVACIONES:

PLAN DE ACCION:

 Fluidos & Servicios Ltda.	EVALUACION DE SIMULACROS				F-046
					REVISION No3
					FECHA: 05/01/09
LUGAR Y FECHA DEL SIMULACRO:					
PARTICIPANTES:					
CASE DE SIMULACRO					
EVACUACION AREA:		CONATO DE INCENDIO			
PRIMEROS AUXILIOS		CONTROL DERRAMES			
EQUIPOS O MATERIALES UTILIZADOS					
EXTINTORES:	PRIMEROS AUXILIOS:	OTROS:			
ITEMS EVALUADOS					
1.COMPRENSION DEL TEMA					
2. REACCION					
3. MANIPULACION DEL EXTINTOR					
PARTICIPANTES	ITEM	BUENA	REGULA	MALA	OBSERVACIONES
DILIGENCIADO POR:		FECHA:			
		Coordinador SSOMA			



AREA	FECHA	INSPECTOR
CONDICIONES DE RIESGO-SEGURIDAD INDUSTRIAL		
		OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
Incendio y Explosión		
presencia de sustancias, materiales o productos con alta:		
Inflamabilidad	<input type="checkbox"/>	
Reactividad	<input type="checkbox"/>	
Chispas	<input type="checkbox"/>	
Ausencia de protección:		
Activa	<input type="checkbox"/>	
Pasiva	<input type="checkbox"/>	
Explosión	<input type="checkbox"/>	
Implosión	<input type="checkbox"/>	
Electricidad Estática	<input type="checkbox"/>	
Riesgos Eléctricos		
Terminales,cables,tomas,interruptores,tacos,cajas,empalmes,aco metidas en mal estado		
Cables sin entubar, anclar o mal distribuidos		
Ausencia de polo a tierra		
Instalación eléctrica sobrecargada		
Riesgos mecánicos		
Maquinas, equipos, herramientas en mal estado		
Ausencia de protección o maquinaria		
Ausencia de acoples o anclaje		
Atrapamiento		
Contacto con		
Golpeado por		
Arrastrado por		
Mantenimiento inadecuado		

Equipos		
Herramientas		
Cubiertas		
No preventivo		
No predictivo		

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 2 DE 7

AREA FECHA INSPECTOR

CONDICIONES DE RIESGO-SEGURIDAD INDUSTRIAL

OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES

Arquitectónicos

Mal estado en:

Pisos	
Plataformas	
Techos	
Paredes	
Puertas	
Barandas	
Ventanas	

Locativos	
Hacinamiento	
Desorden	
Deficiente:	
Mobiliario	
Demarcación	
Señalización	
Almacenamiento y transporte de carga	
Sin ayudas mecánicas	
Presencia de arrumes	
Apoyo contra muros	
Deficiencia de empaque	
Gases comprimidos	
Ausencia de dispositivos:	
Almacenamiento	
Transporte	
Aseguramiento	

Trabajos especiales en:

Alturas		
Recintos confinados		
Caliente		
Medio de transporte		
A temperatura		

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 3 DE 7

AREA FECHA INSPECTOR

CONDICIONES DE RIESGO-SEGURIDAD INDUSTRIAL
--

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Normas y procedimientos seguros</td> </tr> <tr> <td>No diseñados</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No divulgados</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No adecuados</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Normas y procedimientos seguros		No diseñados	<input type="checkbox"/>	No divulgados	<input type="checkbox"/>	No adecuados	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES</td> </tr> <tr> <td style="height: 50px;"> </td> </tr> </table>	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES	
Normas y procedimientos seguros											
No diseñados	<input type="checkbox"/>										
No divulgados	<input type="checkbox"/>										
No adecuados	<input type="checkbox"/>										
OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES											

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Saneamiento básico industrial</td> </tr> <tr> <td>Residuos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Desechos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Desaseo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No clasifica ni recicla basuras</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Contaminación:</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Agua potable</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Alimentos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Servicios deficientes:</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Sanitario</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Lockers</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Vestier</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Saneamiento básico industrial		Residuos	<input type="checkbox"/>	Desechos	<input type="checkbox"/>	Desaseo	<input type="checkbox"/>	No clasifica ni recicla basuras	<input type="checkbox"/>	Contaminación:	<input type="checkbox"/>	Agua potable	<input type="checkbox"/>	Alimentos	<input type="checkbox"/>	Servicios deficientes:	<input type="checkbox"/>	Sanitario	<input type="checkbox"/>	Lockers	<input type="checkbox"/>	Vestier	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 200px;"> <tr> <td> </td> </tr> </table>	
Saneamiento básico industrial																										
Residuos	<input type="checkbox"/>																									
Desechos	<input type="checkbox"/>																									
Desaseo	<input type="checkbox"/>																									
No clasifica ni recicla basuras	<input type="checkbox"/>																									
Contaminación:	<input type="checkbox"/>																									
Agua potable	<input type="checkbox"/>																									
Alimentos	<input type="checkbox"/>																									
Servicios deficientes:	<input type="checkbox"/>																									
Sanitario	<input type="checkbox"/>																									
Lockers	<input type="checkbox"/>																									
Vestier	<input type="checkbox"/>																									

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Manejo de sustancias peligrosas</td> </tr> <tr> <td>Tóxicas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Radiactivas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cancerígenas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Mutagénicas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Teratogénicas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Infecciosas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cáusticas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Corrosivas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otras(especifique)</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Manejo de sustancias peligrosas		Tóxicas	<input type="checkbox"/>	Radiactivas	<input type="checkbox"/>	Cancerígenas	<input type="checkbox"/>	Mutagénicas	<input type="checkbox"/>	Teratogénicas	<input type="checkbox"/>	Infecciosas	<input type="checkbox"/>	Cáusticas	<input type="checkbox"/>	Corrosivas	<input type="checkbox"/>	Otras(especifique)	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 200px;"> <tr> <td> </td> </tr> </table>	
Manejo de sustancias peligrosas																						
Tóxicas	<input type="checkbox"/>																					
Radiactivas	<input type="checkbox"/>																					
Cancerígenas	<input type="checkbox"/>																					
Mutagénicas	<input type="checkbox"/>																					
Teratogénicas	<input type="checkbox"/>																					
Infecciosas	<input type="checkbox"/>																					
Cáusticas	<input type="checkbox"/>																					
Corrosivas	<input type="checkbox"/>																					
Otras(especifique)	<input type="checkbox"/>																					

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 4 DE 7

AREA _____ FECHA _____ INSPECTOR _____

CONDICIONES DE RIESGO-SEGURIDAD INDUSTRIAL

	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Elementos de protección personal</td> </tr> <tr> <td>No suministro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Especificación inadecuada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calidad inadecuada</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No utilización</td> <td></td> </tr> </table>	Elementos de protección personal		No suministro		Especificación inadecuada		Calidad inadecuada		No utilización		
Elementos de protección personal											
No suministro											
Especificación inadecuada											
Calidad inadecuada											
No utilización											

<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Inseguridad física</td> </tr> <tr> <td>Hurto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Asalto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Atentado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Boleto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chantaje</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Secuestro</td> <td></td> </tr> </table>	Inseguridad física		Hurto		Asalto		Atentado		Boleto		Chantaje		Secuestro		
Inseguridad física															
Hurto															
Asalto															
Atentado															
Boleto															
Chantaje															
Secuestro															

FACTORES DE RIESGO FISICO

	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Vibración</td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ruido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Continuo:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estable</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fluctuante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Intermitente:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fijo</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Variable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impacto o impulso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Molesto</td> <td></td> </tr> </table>	Vibración				Ruido		Continuo:		Estable		Fluctuante		Intermitente:		Fijo		Variable		Impacto o impulso		Molesto		
Vibración																							
Ruido																							
Continuo:																							
Estable																							
Fluctuante																							
Intermitente:																							
Fijo																							
Variable																							
Impacto o impulso																							
Molesto																							

Iluminación	
Luminarias	
Tipo	
Cantidad	
Luz natural	
Intensidad	
Alta	
Baja	

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 5 DE 7

AREA _____ FECHA _____ INSPECTOR _____

FACTORES DE RIESGO FISICO

	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Presencia de:</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Contraste</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Brillo</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reflejos</td> <td></td> </tr> </table>	Presencia de:		Contraste		Brillo		Reflejos							
Presencia de:														
Contraste														
Brillo														
Reflejos														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Presión anormal</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td></td> </tr> </table>	Presión anormal		Baja		Alta									
Presión anormal														
Baja														
Alta														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Temperaturas extremas</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Calor</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cambios bruscos de temperatura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inadecuada renovación de aire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> </tr> </table>	Temperaturas extremas		Calor		Frío		Cambios bruscos de temperatura		Inadecuada renovación de aire		Humedad			
Temperaturas extremas														
Calor														
Frío														
Cambios bruscos de temperatura														
Inadecuada renovación de aire														
Humedad														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Radiaciones ionizantes</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Corpuscular(contaminación radioactiva):</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alfa</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Beta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Electromagnética:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Irradiación fuente gamma</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Emisor equis</td> <td></td> </tr> </table>	Radiaciones ionizantes		Corpuscular(contaminación radioactiva):		Alfa		Beta		Electromagnética:		Irradiación fuente gamma		Emisor equis	
Radiaciones ionizantes														
Corpuscular(contaminación radioactiva):														
Alfa														
Beta														
Electromagnética:														
Irradiación fuente gamma														
Emisor equis														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Radiaciones no ionizantes</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Ultravioleta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infrarroja</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ultrasonido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Microondas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Laser</td> <td></td> </tr> </table>	Radiaciones no ionizantes		Ultravioleta		Infrarroja		Ultrasonido		Microondas		Laser			
Radiaciones no ionizantes														
Ultravioleta														
Infrarroja														
Ultrasonido														
Microondas														
Laser														

FACTORES DE RIESGO QUIMICO

Fibras	
Asbesto	
Otras(especifique)	

--

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 6 DE 7

AREA FECHA INSPECTOR

FACTORES DE RIESGO QUIMICO

	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Material particulado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sílice</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carbón</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Madera</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grano</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros(especifique)</td> <td></td> </tr> </table>	Material particulado		Sílice		Carbón		Madera		Grano		Otros(especifique)		
Material particulado													
Sílice													
Carbón													
Madera													
Grano													
Otros(especifique)													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Humos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metálicos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soldadura</td> <td></td> </tr> </table>	Humos		Metálicos		Soldadura								
Humos													
Metálicos													
Soldadura													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Gases</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anestésicos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>óxidos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monóxido de carbono</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros(especifique)</td> <td></td> </tr> </table>	Gases		Anestésicos		óxidos		Monóxido de carbono		Otros(especifique)				
Gases													
Anestésicos													
óxidos													
Monóxido de carbono													
Otros(especifique)													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Vapores</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Solventes</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros(especifique)</td> <td></td> </tr> </table>	Vapores		Solventes		Otros(especifique)								
Vapores													
Solventes													
Otros(especifique)													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Rocíos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pintura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros(especifique)</td> <td></td> </tr> </table>	Rocíos		Pintura		Otros(especifique)								
Rocíos													
Pintura													
Otros(especifique)													
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Neblinas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Acidas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otras(especifique)</td> <td></td> </tr> </table>	Neblinas		Acidas		Otras(especifique)								
Neblinas													
Acidas													
Otras(especifique)													

 Fluidos & Servicios Ltda.	FORMATO DE INSPECCIONES GERENCIALES	F-003 VERSION No3 FECHA:05-01-09 HOJA 7 DE 7

AREA _____ **FECHA** _____ **INSPECTOR** _____

FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO

OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Virus</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>Hongos</td><td></td></tr> <tr><td>Bacterias</td><td></td></tr> <tr><td>Riquetziás</td><td></td></tr> <tr><td>Plagas</td><td></td></tr> <tr><td>Insectos</td><td></td></tr> <tr><td>Roedores</td><td></td></tr> <tr><td>Otros animales</td><td></td></tr> <tr><td>Olor desagradable</td><td></td></tr> <tr><td>Productos descompuestos</td><td></td></tr> <tr><td>HIV-Sida</td><td></td></tr> <tr><td>Hepatitis</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">C</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">D</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">No específica</td><td></td></tr> <tr><td>Sífilis</td><td></td></tr> <tr><td>Tuberculosis</td><td></td></tr> <tr><td>Infecciones respiratorias</td><td></td></tr> <tr><td>Conjuntivitis</td><td></td></tr> <tr><td>Dermatitis</td><td></td></tr> <tr><td>Otros(especifique)</td><td></td></tr> </table>	Virus		Hongos		Bacterias		Riquetziás		Plagas		Insectos		Roedores		Otros animales		Olor desagradable		Productos descompuestos		HIV-Sida		Hepatitis		A		B		C		D		No específica		Sífilis		Tuberculosis		Infecciones respiratorias		Conjuntivitis		Dermatitis		Otros(especifique)		<div style="border: 1px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div>
Virus																																															
Hongos																																															
Bacterias																																															
Riquetziás																																															
Plagas																																															
Insectos																																															
Roedores																																															
Otros animales																																															
Olor desagradable																																															
Productos descompuestos																																															
HIV-Sida																																															
Hepatitis																																															
A																																															
B																																															
C																																															
D																																															
No específica																																															
Sífilis																																															
Tuberculosis																																															
Infecciones respiratorias																																															
Conjuntivitis																																															
Dermatitis																																															
Otros(especifique)																																															

SEGUIMIENTO:



CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y METAS

ELEMENTO	PROGRAMA O PROCEDIMIENTO	OBJETIVO PROPUESTO	META	CUMPLIMIENTO ACTIVIDAD	FECHA/ PERIODO	RESULTADOS OBTENIDOS
1.LIDERAZGO	ELEMENTOS VISIBLES DEL COMPROMISO GERENCIAL	Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente en seguridad, salud ocup. Y medio ambiente				
		Reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedad profesional				
		Alcanzar mejora continua utilizar los índices de gestión				
		Garantizar que todo el personal reciba las capacitaciones y entrenamiento				
		Minimizar los impactos ambientales				
		REUNIONES GERENCIALES	Cumplir con el cronograma			
	INSPECCIONES GERENCIALES	Hacer dos al año, en oficina y en campo				
	REVISIONES GERENCIALES	Cumplir lo programado				
	2.DESARROLLO Y EJECUCION	PROGRAMA DE CAPACIT. ENTRENAMIENTO E INDUCCION	Garantizar que todo el personal se involucre			
COMPETENCIAS		Demostrar las competencias de todos los cargos				
RESPONSABILIDADES		Manuales de funciones				
3.ADMINISTRACION DEL RIESGO	IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS	Garantizar eficiencia				
	SELECCIÓN DE CONTRATISTAS	garantizar eficiencia y alcance del programa				
	PROGRAMA DE GESTION PARA LA PREVENCION DE INTOXICACIONES	Prevenir Inspeccionar Capacitar				
	PROGRAMA DE	Garantizar las mejores				

	MEDICINA PREVENTIVA	condiciones de salud y atención				
4. MONITOREO	ACCIDENTALIDAD	Registrar todos los eventos				
	AUDITORIAS INTERNAS	Conocer las posibles deficiencias del programa				
	ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	Garantizar mejora continua				
	PROGRAMAS DE INSPECCIONES	Garantizar que la gerencia y todos se involucren en el desarrollo SSOMA				



LOCACION:

CAMPO:

OPERADORA:

PARTICIPANTES:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

FASE DE SIMULACRO:

EVACUACION AREA: _____

PRIMEROS AUXILIOS: _____

CONATO DE
INCENDIO:
CONTROL
DERRAMES: _____

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

EXTINTORES: _____

PRIMEROS AUXILIOS: _____

OTROS: _____

PARTICIPANTES	BUENA	REGULAR	MALA	RECOMENDACIONES

ES NECESARIO HACER EL EJERCICIO CON MAYOR FRECUENCIA?(S/N) _____

TIEMPO DE EJERCICIO: _____


EMPRESA A CARGO DEL SIMULACRO: _____

INSTRUCTOR: _____

SUGERENCIAS PARA LOS PROXIMOS SIMULACROS: _____

DILIGENCIADO POR:		FECHA:	

Anexo B. Reporte de operaciones en campo

COMPLETION AND WORKOVER FLUID REPORT													
 Fluidos & Servicios Ltda. Main office Neiva. Calle 15 No. 32-78 Telefono 8776995 Fax: 8670715 Cel: 315 892 1269 - 315 8331110 Storage Neiva Km 7 Via Neiva-Palermo										REPORT NO.	RESUMEN		
										DATE	01-abr-09		
										SPUD DATE	10-abr-09		
										WELL NAME AND No.	ORTEGA SUR 1 SE		
										FIELD OR BLOCK No	ORTEGA SUR 1 SE		
										TOWM SHIP-STATE	TOLIMA		
COUNTRY	COLOMBIA												
OPERATOR HOCOL S.A.				REPORT FOR EMIRO LEON				CHARGE COMPANY MAN					
RIG CONTRACTOR VARISUR			RIG. 4	REPORT FOR ANIBAL PASTRANA				CHARGE TOOL PUSHER					
CONTRACTOR FLUIDOS & SERVICIOS LTDA.				REPORT BY VILMER ESPAÑA/FELIPE IZQUIERDO				CHARGE FLUID ENGINEER					
WELL PRODUCTION DATA						FLUID BALANCE							
ARTIFICIAL PRODUCTION SYSTEM FLUJO NATURAL			WELL TYPE PRODUCTOR		PRODUCTION RATE		BEGINNING SYSTEM VOLUME		0		0		
DRILL PIPE						PRODUCTION INTERVALS		ADDED SYSTEM VOLUME		850		850	
OD	ID	LENGHT (FT)	CIRC POINT (FT)	TOP	BOTTOM	LOST SYSTEM VOLUME TO FORMATION		723		723			
3.5	2.992	5.860	5.348	5.860	6.827	LOST SYSTEM VOLUME ON SURFACE		0		0			
CASING						FINAL SYSTEM VOLUME		127		127			
OD	ID	FILL UP (FT)	TOTAL DEPTH (FT)	FROM	TO	REMARKS: LAS PERDIDAS HACIA LA FORMACION FUERON CONSTANTES NO HUBO CAPACIDAD DE SELLO PARA CUBRIR EL 100% DE LAS PERDIDAS							
9 5/8	8,751	5.670	5.670	0	5.670								
LINER													
OD	ID	FILL UP (FT)	TOTAL LENGTH (FT)	FROM	TO								
7	6,276	7.180	1.532	5.648	7.180								
PRODUCT INVENTORY							FORMULACION SUGERIDA						
	THXSAL ULTRA	FL-7 PLUS	PH-BUFFER	ULTRASAL	PLUGSAL	DEFOAM 2	THXSAL ULTRA	FL-7 PLUS	PH-BUFFER	ULTRASAL	PLUG SAL	DEFOAM 2	
STARTING	0	0	0	0	0	0	4	2	2	52	40	0,04	
RECEIVED	76	38	38	950	230	7							
CLOSING	68	34	34	850	130	7	CONCENTRACION UTILIZADA						
USED ACUM	8	4	4	100	100	0	4,00	2,00	2,00	52,00	50,00	0,04	