



UNAP

T
338.27282
R41

**NO SALE A
DOMICILIO**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

INFORME:

**EXPERIENCIA PROFESIONAL ADQUIRIDA EN LA EMPRESA
MI SWACO EN EL ÁREA DE CONTROL DE SÓLIDO DE
PERFORACIÓN**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO



313

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

RITER RENGIFO VARGAS

ASESOR: ING° JORGE ARMANDO VÁSQUEZ PINEDO, Mgr.

IQUITOS - PERÚ

2011

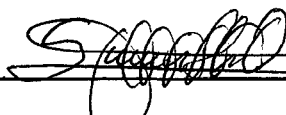
DONADO POR:
Riter Rengifo Vargas.
Iquitos, 02 de 10 de 2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Informe: Experiencia Profesional Adquirida en la Empresa MI SWACO en el Área de Control de Sólido de Perforación; para optar el Título Profesional de INGENIERO QUÍMICO; Aprobado por Mayoría en Sustentación Pública realizado el Miércoles 21 de Septiembre del 2011.

Jurado Conformado por:



ING° SUMNER SHAPIAMA ORDOÑEZ, Msc.

Presidente.



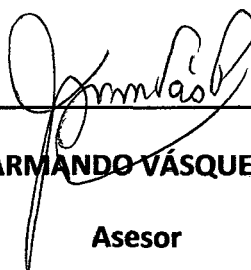
ING° RAÚL GUMET SOTO, Mgr.

Miembro



ING° ROBINSON SALDAÑA RAMÍREZ

Miembro



ING° JORGE ARMANDO VÁSQUEZ PINEDO, Mgr.

Asesor

DEDICATORIA

A mis hijos Luana Angelina y Ritther Leonardo, a mi Esposa y mis queridos Padres, Gracias a ellos, fueron los que me motivaron a seguir adelante superando los obstáculos que se presenta en la vida durante la etapa Universitaria.

Porque ellos son los que me ayudaron a culminar mi meta, para ser un Profesional con Éxito.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el autor de la vida y de todo cuanto existe en este planeta y el universo. por ser un Dios que ilumina nuestras almas con su inmenso amor, por ser el guía de nuestras vidas, por las sendas enorme y dura que tenemos que seguir, llenándonos de sabiduría.

Al Ingeniero Jorge Armando Vásquez Pinedo, por ser el asesor de esta Tesis.

A la Empresa MI SWACO. Que me brindo todo el mecanismo para desarrollarme como un profesional.

A los Catedráticos de la Facultad de Ingeniería Química, por las enseñanzas brindadas, durante mis estudios.

El Autor

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Resumen	09
Introducción	10
Justificación	12
Objetivos	13
CAPÍTULO I	
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	
1.1. IDENTIFICACIÓN	14
1.2. LA EMPRESA Y SU ENTORNO	14
1.2.1. Trabajadores	14
1.2.2. Clientes y consumidores	14
1.2.3. Proyección Social y la comunidad	15
1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	15
1.3.1. Organigrama Funcional	15
1.3.2. Organigrama funcional en el Área de Control de Solido	16
1.4. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO	16
1.4.1. Competencia	17
CAPÍTULO II	
2. PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	
2.1. PLANTEAMIENTO TÉCNICO	18
2.1. (a). Fluido de Perforación	18
2.1. (b). Funciones de los lodos y/o Fluidos de Perforación	18

2.1. (c). Diagrama de las Funciones del Fluido de Perforación	19
2.1. (d). Propiedades de los Lodos	19
2.1. (e). Clases de Fluido de Perforación	21
2.1.2. Características	22
2.1.3. Usos y Ventajas	22
2.1.4. Efectos del Sólido de Perforación	23
2.1.5. Características de los Sólidos	24
2.1.6. Tamaños de Partículas más Comunes	25
2.1.6. (a). Clasificación de Tamaños de Partículas	25
2.1.6. (b). Clasificación de los Sólidos	26
2.1.7. Componentes del Fluido de Perforación	26
2.1.8. Beneficios en Control de Sólidos	27
2.2. ESTRATEGIA DEL SISTEMA DE CONTROL DE SÓLIDO	27
2.2.1. Descripción de Equipos	27
2.2.1. (a). Zarandas Mongoose	27
2.2.1. (b). MudCleaner	29
2.2.1. (c). Centrifuga Decantadora	29
2.2.1. (d). Centrifuga Decantadora 414	29
2.2.1. (e). Centrifuga Decantadora 518	30
2.2.1. (f). Centrifuga Hidráulica, CD600 HF	31
2.2.1. (g). CCB (Clean Cut Blower)	32
2.2.2. Dewatering	34
2.2.2. (1). Sistema de Dewatering	34
2.2.2. (2). Tipos de Procesos de Dewatering	35
2.2.2. (3). Propiedades Físico - Químico en el Proceso de Dewatering	35
2.2.2.3. (a). Coagulación	35
2.2.2.3. (b). Floculación	36
2.2.2.3. (c). Tanque de Preparación de Solución de Polímero	38
2.2.2.3. (d). Tanque de Almacenamiento de Solución	38

2.2.2.3. (e). Tanque de Recepción de Fluido Tratado	39
2.2.2.3. (f). Bomba de Alimentación de la Centrifuga	39
2.2.2.3. (g). Bomba de Inyección de Polímero	40
2.2.2.3. (h). Centrifuga del Dewatering	40
2.2.2. (4). Productos Químicos Utilizados en los Procesos	41
2.2.2. (5). Factores que Afectan el Dewatering	42
2.2.3. Tratamiento de Aguas Industriales	42
2.2.3. (1). Sistema de Tratamiento de Aguas	42
2.2.3. (2). Sistema de Manejos de Aguas	43
2.2.3. (3). Sistema de Tanques de Tratamiento de Aguas	44
2.2.3.3. (a). Coagulación	45
2.2.3.3. (b). Floculante	45
2.2.3.3. (c). Proceso Biológico	45
2.2.3.3. (d). Cloración Final	45
2.2.3.3. (e). Disposición Final	45
2.2.3. (4). Parámetros de Agua que se miden en la Zona de trabajo	46
2.2.3. (5). Monitoreo de Efluente Residual	48
2.2.3. (6). Monitoreo de Cuerpo Receptor	49
2.2.4. Sistema de Tratamiento de Recortes de Perforación	51
2.2.4. (a). Procedimiento de Tratamiento y Disposición	51
2.2.4. (b). Estabilización	52
2.2.4. (c). Solidificación	53
2.2.4. (d). Materiales y Equipos a Utilizar en el Tratamiento de Recorte	54
2.2.4. (c). Muestreo y Monitoreo	55
2.2.4. (c). Parámetros de Monitoreo de Recorte de Perforación	57
2.3. COSTOS DEL SISTEMA EN EQUIPOS DE CONTROL DE SÓLIDOS	58
2.3 (a). Costo Diario de Equipos	58
2.3 (b). Costo de Química y Mallas en Control de Sólido	59
2.3 (c). Eficiencia de Equipos en Control de Sólido	60

CAPÍTULO III

3. DESEMPEÑO PROFESIONAL	
3.1. DESCRIPCIÓN Y CONTRIBUCIÓN	61
3.2. CARGOS Y FUNCIONES DESEMPEÑADOS	61
3.2. (a). Operador de Equipos de Control de Sólido	62
3.2. (b). Técnico en Tratamientos de Aguas Industriales	63
3.2. (c). Encargado de Grupo y/o Asistente en Operaciones de Campo	63
3.2. (d). Soporte Técnico en Oficina Central	63
3.2. (e). Supervisor en Control de Sólido de Perforación Petrolera	64
3.3. CONTRIBUCIÓN EMPRESARIAL A LOS OBJETIVOS EMPRESARIALES	65
3.4. LIMITACIONES PARA EL DESEMPEÑO DE LAS FUNCIONES	66
3.5. PROPUESTAS PARA SUPERAR LAS DIFICULTADES	67
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXO	72
• Imagen Nº 17, 18: Zarandas Mongoose, mallas Transportadoras	73
• Diagrama Nº 01: Procedimiento y separación de partículas en los recortes de perforación	73
• Diagrama Nº 02: Flujo del Proceso de Dosificación del lodo o Fluido	74
• Eficiencia: Cálculo y eficiencia de los Equipos de Control de Sólido	74
• Imagen Nº 19, 20, 21: Centrifuga Hidráulica y limpiador de lodo (MudCleaner)	77
• Diagrama Nº 03: Sistema de Perforación y tratamiento de aguas industriales	78
• Imagen Nº 22: Pozo Petrolero en Perforación con Direccional	78
• Imagen Nº 23: Sistema de Circulación en Perforación de Pozo	79
• Volumen Estadístico: Volumen Generado en los Procesos de Perforación	80
GLOSARIO	81

RESUMEN

Control de sólidos es el proceso de controlar la acumulación de sólidos indeseables en un sistema de lodos. La acumulación de sólidos tiene efectos indeseables sobre el rendimiento del fluido de perforación y sobre el proceso de perforación. Las propiedades reológicas y de filtración pueden hacerse difíciles de controlar cuando la concentración de sólidos de perforación (sólidos de bajo peso específico) se vuelve excesiva. Los índices de penetración y la vida útil de la broca decrecen y los problemas del pozo aumentan con una alta concentración de sólidos de la perforación.

Los equipos de control de sólidos está diseñado para esta operación de perforación deben ser manejados como una planta de procesamiento. En una situación ideal, todos los sólidos de la perforación son removidos por los equipos tales como las Zarandas Mongoose, Centrifugas decantadoras, proceso de Dewatering.

En tratamiento de aguas, las cantidades en volúmenes son mayores estas aguas son generados del fluido de perforación, aguas proveniente de los lavados de equipos, refrigeración de equipos, aguas de lluvia, fluido contaminado por operaciones de cementación, debe orientarse y canalizarse a través de canales de manera que estos volúmenes puedan manejarse de una manera sistemática.

En los procesos de disposición y tratamiento de recortes, este sistema es aplicable a todos los pozos y/o locaciones en las que se requiera la realización de tratamientos de recortes base agua, y es procesado y homogenizado con tierra nativa, para darle un acabado final del proceso de tratamiento de recortes en la perforación.

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se presentan los últimos avances del sistema de control de sólidos y manejos de desechos de la perforación de pozo petrolero y gas natural, para la preservación del medio ambiente en la industria petrolera; el propósito de este tema elegido es demostrar con la experiencia adquirida, que se puede perforar pozos de petróleo sin causar daños al medio ambiente.

Actualmente cuando se va a realizar la perforación de un pozo petrolero se tiene que tener como prioridad la preservación del medio ambiente; ya que los desechos generados en la perforación son altamente contaminantes al ser expuestos al medio ambiente; estos desechos tienen que ser monitoreados y sometidos a tratamiento y procesos especiales para su disposición final, de tal manera que no afecte al medio ambiente; llámese desechos a todo componente generado en la perforación, como aguas servidas proveniente del lavado de equipos, lechadas del proceso de cementación del pozo, suspensiones resaltantes de la limpieza del pozo producido por la salmuera, aguas de deshidratación del fluido o lodo de perforación.

El principal elemento contaminante del fluido de perforación son los sólidos que se generan durante la perforación del pozo; un buen sistema de control de sólidos deben tener medios mecánicos para remover y separar los sólidos generados llamados sólidos indeseables (cantidad de arcillas incorporado en el fluido y/o lodo), denominados también sólidos de baja gravedad específicas (LGS).

Se considera sólidos de perforación a todo material que se retira del pozo que puede ser: arenas, arcillas, lulas, linos, etc. es muy importante que se conozcan el tipo y tamaño de sólido que se presente en cada fase o tramo de la perforación, lo cual permitirá definir que equipos usar y que definición de mallas se empleara en el proceso de controlar los recortes de perforación al momento que el recorte salga a la superficie.

Los fluidos de perforación cumplen un papel muy importante en todo el proceso de perforación, en su adecuado control de los parámetros físicos químicos, como el peso, la viscosidad, reología, alcalinidad, etc. Evitando tener problemas en el pozo.

Es importante controlar el desecho y fluidos que salen del pozo con los equipos de control de sólidos tales como: Zarandas Mongoose, MudCleaner, y centrifugas decantadores, así mismo el fluido al ingresar nuevamente al pozo ingrese con las

propiedades adecuadas según normas API, y ser monitoreado constantemente por el Ing. De lodo y el personal Técnico que operara los equipos mencionados.

La Cía. MI SWACO, actualmente cuenta con equipos y tecnología sofisticada, personal capacitada para solucionar los problemas que se presentan en el fluido de perforación.

JUSTIFICACIÓN

Inicialmente los problemas que ocurren en el pozo, ayuda a solucionar un sistema de fluido de perforación específico para un pozo en particular.

Sin embargo otros factores pueden existir, exigiendo el uso de un sistema diferente en los equipos y tecnología que va evolucionando en el área de la perforación.

El costo, la disponibilidad de los productos y los factores ambientales siempre son considerados importantes.

No obstante, las experiencias de las preferencias de los representantes de las compañías operadoras suelen ser los factores decisivos.

Muchos pozos son perforados con éxito los equipos de control de sólidos y los fluidos que no fueron seleccionados simplemente por razones de rendimiento.

El éxito de estos pozos se debe a los ingenieros en control de sólido y a los fluidos de perforación, experimentados que adaptan el sistema de fluido de perforación para satisfacer las condiciones específicas encontradas en cada pozo.

OBJETIVOS.

Generales

- Reconocimiento de la importancia de control de sólido.
- Comprensión de los beneficios de los equipos de control de sólido.
- Efectos del equipo en la reducción de desechos.
- Estudios de los diferentes sistemas de control de sólido.
- Instalación y uso adecuado del equipo de control de sólido.
- Predicción y cálculo de la eficiencia del equipo.
- Diseño del sistema de control de sólido.
- Tratamientos de los fluidos de perforación.

Específicos.

- Minimizar el porcentaje de sólidos de recorte por volumen.
- Mantener sólidos de calidad que concuerden con las propiedades del fluido de perforación deseada.
- El rendimiento general y óptimo de los equipos de control de sólidos en todo el proceso de perforación.

CAPÍTULO I

1. DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA.

1.1 IDENTIFICACIÓN.

La Compañía MI SWACO, es una empresa Privada que brinda productos y servicios a la industria petrolera, minera en el Perú y a nivel mundial en el sector del petróleo y gas. Con operaciones en sistemas integrado en: fluido de perforación, fluido de terminación, control de sólidos, manejos de equipos varios, tratamiento de fluido, aguas industriales y disposición final de desechos, en seguridad está comprometido con la seguridad y salud del trabajador, así como del medio ambiente QHSE.

La Compañía MI SWACO, se cuenta en la actualidad a nivel mundial con Sede en 74 países del mundo siendo la principal en HOUSTON TEXAS (EE.UU), hasta el año 2000 participo en 2 780 pozos IFE, en el mundo brindando los servicios en la industria del petróleo y en minería.

En el Perú la sede principal de la compañía MI SWACO, se encuentra ubicado en la ciudad de Lima Distrito de San Isidro, con el nombre de MI OVERSEAS LIMITED SUCURSAL DEL PERÚ MI SWACO.

En provincias se encuentra ubicado en Talara y Loreto, siendo el anexo o base en dicha ciudad.

1.2 LA EMPRESA Y SU ENTORNO.

1.2.1. Trabajadores.

A nivel nacional MI SWACO cuenta con 140 personas que desempeñan diferentes funciones y se encuentran altamente calificados, brindando a sus clientes soluciones tecnológicas, innovadoras y económicamente factibles que garantizan la calidad de su servicio, en el campo de producción como en el área administrativa.

1.2.2. Clientes y Consumidores.

La Compañía MI SWACO, tiene como clientes principales a las siguientes Compañías

- CIA TALISMAN ENERGY. (Compañía Transnacional).
- CIA PERENCO. (Compañía Transnacional).
- CIA PETROBRAS. (Compañía Transnacional).

- CIA REPSOL. (Compañía Transnacional).
- CIA PLUSPETROL NORTE Y CORPORATION. (Compañía Transnacional).
- CIA BPZ. (Compañía Transnacional).

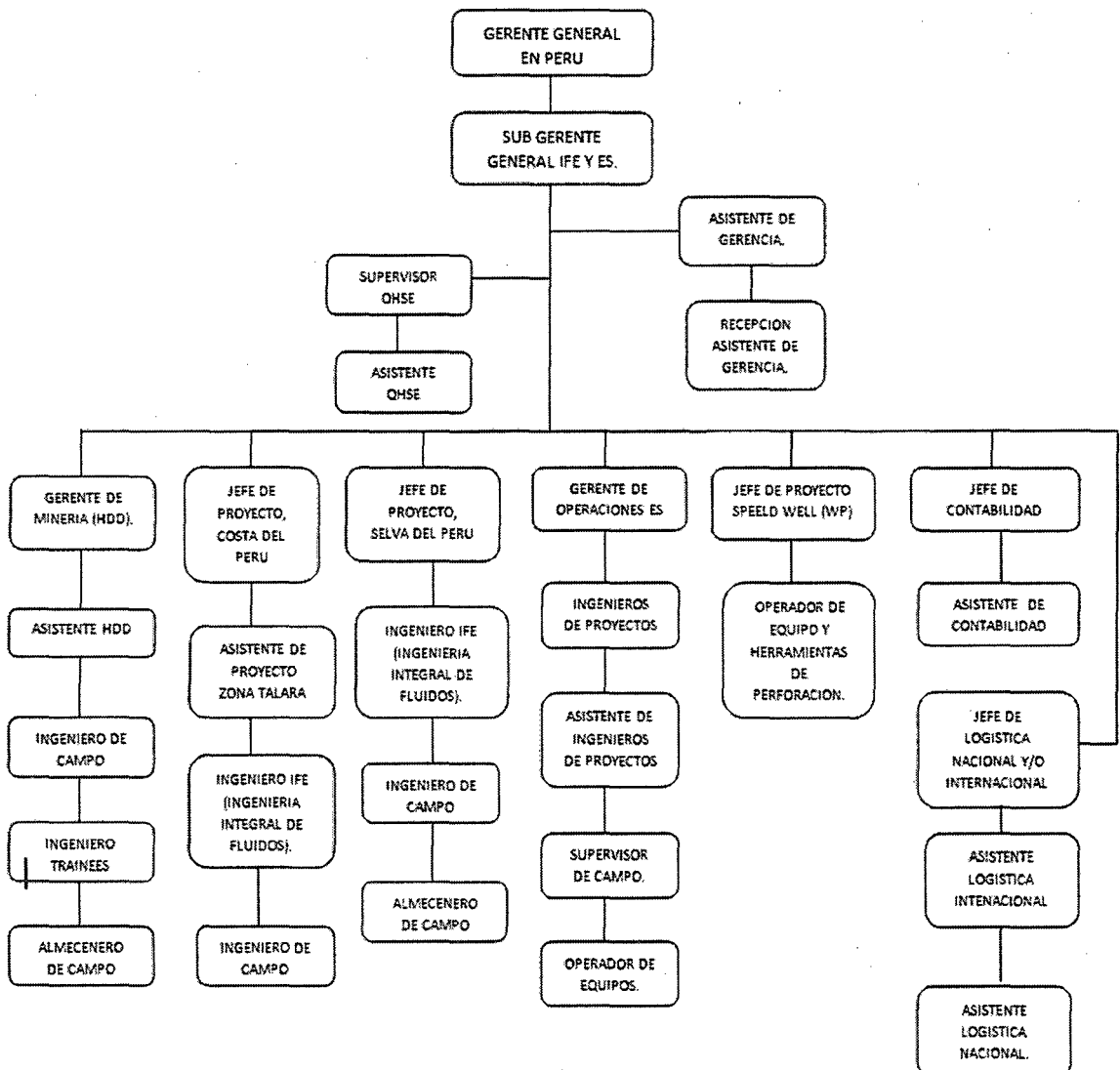
1.2.3. Proyección Social y la Comunidad.

La compañía MI SWACO, realiza acciones de proyección social a varias comunidades, mediante el dictado de cursos a los colegios secundarios, acciones cívicas a las diferentes comunidades, orientado a mejorar la cultura, educación, en temas de medio ambiente y a fines.

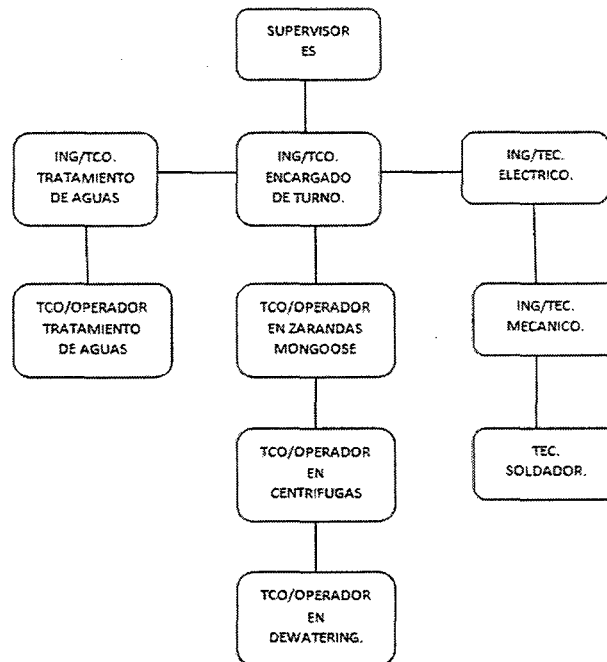
1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

1.3.1

ORGANIGRAMA FUNCIONAL.



1.3.2. Organigrama Funcional en el Área de Control de Sólido.



1.4. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.

El Perú cuenta con una riqueza geográfica en gran escala en dimensiones de tierras (lotes petroleros), en diferentes departamentos del Perú; en Loreto, Tumbes, Piura, Cusco, Pucallpa, etc.

MI SWACO, trabaja con las principales operadoras en la explotación y exploración de gas y petróleo, los cuales son: Pluspetrol, Repsol, Petrobras, Talismán, Perenco, PetroTech, etc, los siguientes lotes están ubicados en los departamentos mencionados:

- Loreto: lote 8, 1AB, Andoas, 39, 64, 101. (Pluspetrol Norte, Repsol, Talisman, Perenco.).
- Tumbes: lote VII, X, XX (PetroTech, Petrobras, BPZ.).
- Piura: lote IX, XIII (PetroTech, Petrobras).
- Pucallpa-Ucayali: lote 90 (Repsol).
- Cusco: lote: 56, 58, 88 (Pluspetrol, Petrobras, Repsol).

La Compañía MI SWACO brinda a sus clientes los servicios de calidad y se compromete a:

- Mejorar nuestros procesos de manera continua.
- Satisfacer los requisitos de nuestros clientes.
- Cumplir con la legislación vigente y otros requisitos asumidos de acuerdo a leyes del estado Peruano.
- Revisar continuamente el Sistema Integrado de gestión para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia.

1.4.1. Competencia.

Las Compañías dedicadas al rubro de la explotación y exploración de hidrocarburos, se presentan en un paquete integrado en perforación petrolera tales como: CIA BRANDT, QMAX, BAKER HUGHES, WEATHERFORD, HALLIBURTON, etc.

Así mismo la Cía. MI SWACO, utiliza tecnología de punta, en cada operación de acuerdo al trabajo que realiza.

CAPÍTULO II.

2. PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.

2.1. a. Fluido de Perforación.

Es una mezcla de un solvente base con aditivos o productos, que cumplen funciones físico química de acuerdo a las necesidades operativas de una formación a la hora de perforar un pozo.

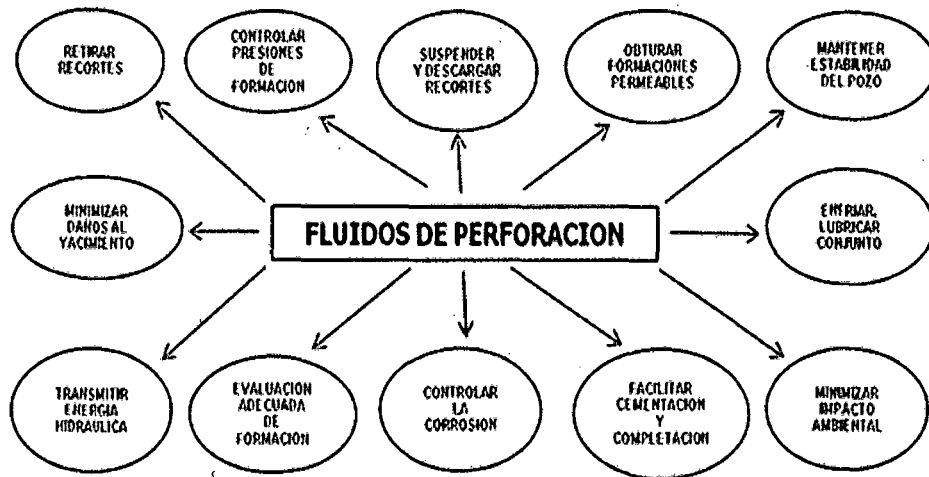
2.1. b. Funciones de los lodos y/o fluidos de Perforación.

- Transporta los recortes de Perforación y derrumbes a la superficie.
- Mantener en su suspensión los cortes y derrumbes en el anular cuando se detiene la circulación.
- Controlar la presión subterránea.
- Enfriar y lubricar la broca y sarta.
- Dar sostén a las paredes del pozo.
- Ayuda a suspender el peso de la sarta y revestimiento.
- Transmitir potencia hidráulica sobre la formación, por debajo de la broca.
- Provee un medio adecuado para la evaluación de la formación.

2.1. b.i. Funciones más importante del lodo.

- El lodo de perforación mueve los sólidos cortados por la broca de perforación desde el fondo del hueco hasta la superficie.
- La remoción de los sólidos de perforación es esencial para poder continuar perforando.
- El lodo de perforación resiste las presiones ejercida por la formación, previniendo explosión en el pozo.
- El lodo de perforación protege y mantiene las paredes del pozo para evitar derrumbamientos en el hueco, por efecto de la presión hidrostática.

2.1. c. Diagrama de las Funciones del fluido de Perforación.



2.1. d. Propiedades de los lodos o fluido.

Para determinar las propiedades físicas químicas del lodo de perforación se debe de tener en cuenta el ingreso y la salida del fluido durante el recorrido del hueco ya sea a 100, 500, 1500, 2000,3000 metros de profundidad, etc.; los cuales cambias sus propiedades físicas por efectos de la temperatura, peso, viscosidad, alcalinidad, etc. Por lo cual se define las sgts. Propiedades.

- **Densidad:**

Se mide mediante la balanza. Los lodos se consideran livianos hasta un peso de 10.5 lb/g (Libras por galón) y pesados con pesos mayores. Los lodos con pesos mayores de 14 lpg son considerados muy pesados y costosos por la cantidad de barita usada. Los densificantes le dan un mayor peso al lodo.

- **Contenido de sólidos:**

Se mide por retorta en laboratorio es (%) Volumen total de sólidos / Volumen total del lodo.

- **Filtración y Torta:**

Es la pérdida de fluido a través del tiempo (Volumen de filtrado / Tiempo de filtración). Se mide por medio de un filtro prensa en donde se simula las condiciones del pozo bajo cierta presión y temperatura. La torta es el resultado final de filtración que queda al pasar el líquido por el filtro de papel a presión en donde se obtiene cierta consistencia y espesor semejante a la pared del pozo que depende de la fase sólida del lodo.

- **Viscosidad:**

Es la resistencia del lodo a fluir. A mayor cantidad de sólidos mayor será la resistencia al flujo o viscosidad. La unidad de medida es Centipoises (Cp.).

- **Punto de decencia:**

Es la resistencia del flujo debido a las fuerzas eléctricas o la capacidad de acarreo del lodo por área de flujo. Se mide en Libras / 100 pies² con la lectura del viscosímetro.

- **Viscosidad Plástica (VP):**

Es la resistencia al flujo debido al tamaño, forma y número de partículas. Se mide en el laboratorio por medio del viscosímetro y la unidad es el centipoise.

$$VP (cp.) = \Theta 600 - \Theta 300$$

- **Resistencia de Gel:**

Es la consistencia tixotrópica del lodo o la propiedad del lodo de ser gel (gelatina) y mantener las partículas en suspensión cuando no exista circulación. La unidad de medida es Libras / 100 pies².

- **PH y Alcalinidad:**

Todo lodo debe ser alcalino con rango entre 9.0 – 10.5 generalmente. Se mide por un método calorimétrico o directamente por pH – metro, es a dimensional.

- **MBT: Metil Blue Testing - Capacidad de intercambio catiónico.**

Es la capacidad total de absorción de las arcillas (bentonita + arcilla de formación). Se mide por el método de azul de metileno. (Lbs. / bbl de lodo).

- **Cloruros y Calcio:**

Indica aguas de formación entrando al pozo y contaminación por cemento y yeso. Se mide por medio de reactivos químicos en el laboratorio.

2.1.e. Clases de Fluido de Perforación.

Los lodos de Perforación se clasifican según la naturaleza de la fase líquida en cinco grandes grupos principales:

- **Lodo o Fluido Base Agua.**

- Lodos agua bentonita
- Lodos Naturales
- Lodos Fosfato
- Lodos tratados con Calcio
- Lodos de cal.
- Lodos de Yeso.



- **Fluido Base Aceite.**

Son fluidos verdaderas que su fase continua es de 90 a 95 % de aceite y su fase discontinua es de 5 a 10% de agua emulsionada en aceite, puede utilizar en la fase continua aceite mineral y aceite vegetal; son sistemas utilizados para extraer núcleos e intervalos productivos.

- **Fluido Base Neumático**

- Aire Seco
- Niebla
- Lodos aireados
- Espuma

- **Fluido Base Sintético.**

Son fluidos con base aceite que constituye la base continua de aceite Diesel con un producto sintético como éteres, ésteres, polialfaolefinas, alquilbenceno, etc.

- **Fluido De Emulsión Inversa.**

Son fluidos que se usan en su fase continua de 60 a 90% de aceite y su fase discontinua de 10 a 40 % de agua y salmuera se clasifican en dos categorías: convencionales y filtrado relajado.

Convencionales: son emulsiones fuertes muy estables y tiene alta estabilidad eléctrica.

Filtrado relajado: son emulsiones menores estables, con filtrados altos, estabilidad eléctrica más baja que con los convencionales.

2.1.2 Características.

Los características se puede diferenciar en los diferentes definiciones, principalmente en los fluidos que lo conforman en sus diseños de componentes moleculares, reología única de corte por adelgazamiento; excelente perfil de seguridad en el pozo; los cuales les da estabilidad de temperatura 325°F (163 °C); rentabilidad y estabilidad.

2.1.3 Usos y Ventajas.

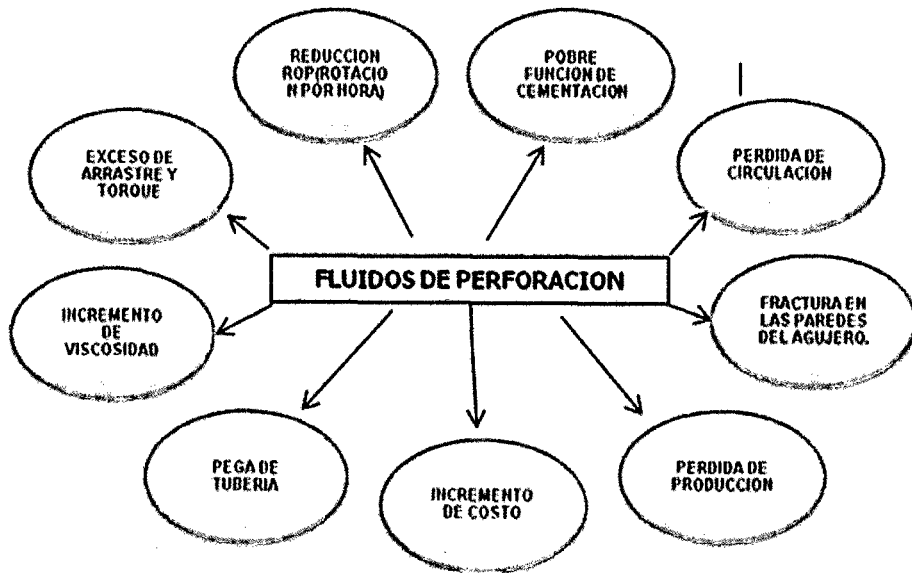
Generalmente se utiliza hoy en día el fluido base agua teniendo encuentra el cuidado del medio ambiente; estos fluidos presentan grandes ventajas tanto en la minimización de los costos en el proceso de perforación, como también en las propiedades del lodo, reología del fluido, lubricación de la broca y enfriamiento del taladro cuando se encuentra en plena perforación, etc.

Los fluidos base aceite son buenos y al mismo tiempo impactan el medio ambiente hoy en día a nivel mundial trabajan con fluido base agua que es una de las mejores opciones que se presentan.

Ventajas: fácil de preparar; son estables a altas temperaturas y altas presiones; permite un buen control del filtrado; nos da una buena lectura para su interpretación a registrar el agujero; a pesar de su alta viscosidad

permite establecer excelente bombeo; no dañan las formaciones productoras; etc.

2.1.4. Efectos de los Sólidos de Perforación.



- De los efectos de solido de perforación podemos mencionar:
- Reducción del ROP (Rotación por Hora).
- Cabeza hidrostática más alta.
- Interferencia con la mecha/formación interface.
- Incremento de viscosidad:
- Geles más altos-
- Menos eficiencia de todos los equipos de ECS (Eficiencia Control Solido),
- Usos de mallas más gruesas.
- Regímenes de asentamiento más bajos (Strokes Law).
- Costos de dilución y tratamiento químico más altos.
- Exceso de abrasión afecta:

- Bombas y repuestos.
- Equipos de control de sólidos.
- Mallas y soporte de malla.
- Hidrociclones.
- Ensamblaje rotacional de centrifugas.
- Turbinas en Movimiento durante la perforación.
- Brocas y mechas.
- Tubería.
- Costos más altos.
- Torta de Mala calidad; torta más gruesa, esto puede generar más arrastra posible pega de tubería.
- Menos control de Filtración.
- Se daña la formación; mala interpretación de registro.

2.1.5. Características de los Sólidos

- Tamaño y forma.
 - Granular.
 - Esférico.
 - Laminar.
- Gravedad específica (Densidad).

Bajo: puede ser sólidos perforados; y sólidos comerciales.

Alto: puede ser baritina o hematita.
- Reactividad.

Interface entre partículas.

Afecta la viscosidad.

- Permeable o inerte.

Retención de fluidos internamente.

Porcentaje humedad en los recortes.

2.1.6. Tamaño de Partículas más comunes.

En micrones (u)= 25400 micrones=1 pulgada.

2.1.6.a. Clasificación de Tamaños de Partículas.

OBJETIVO O SENTIDO	DIAMETRO EN MICRONES	TAMAÑO MESH (pulgadas cuadrados) EQUIVALENTE
ARENA	74 - 2000	200 - 10
RESOLUCION DE OJO	44	325
PELO	30 - 180	475 - 80
TALCO	6 MICRO - 50	?- 275
SENSIBILIDAD DE DEDOS	20	625
SENTIDO ENTRE DIENTES	8	?
ARCILLAS	MENOR QUE 2	?

CATEGORIA	TAMAÑO	EJEMPLOS
COLOIDAL	2 MICRONES O MENOS	BENTONITA, ARCILLAS Y SOLIDOS PERFORADOS ULTRAFINOS
LINO	2 A 74 MICRONES (< MALLA 200)	BARITINA, LINO Y SOLIDOS PERFORADOS FINOS
ARENA	74 A 2000 MICRONES (MALLA 200 - 10)	ARENA Y SOLIDOS PERFORADOS
GRAVA	MAS DE 2000 MICRONES (>MALLA 10)	SOLIDOS PERFORADOS, GRAVAY CANTOS RODADOS

2.1.6.b. Clasificación de los sólidos.

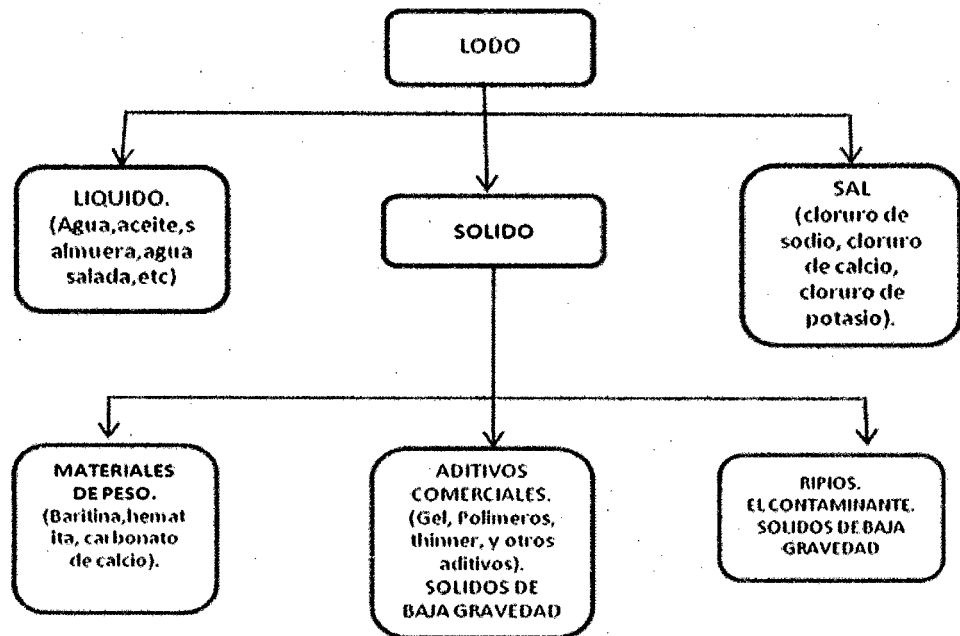
De acuerdo a su Gravedad específica:

- Sólido de alta gravedad, se denomina con el valor de 4.2 (material densificante).
- Sólido de baja gravedad, se denomina con el valor de 2.6 (sólidos comerciales y ripios).

De acuerdo al Tamaño de partícula:

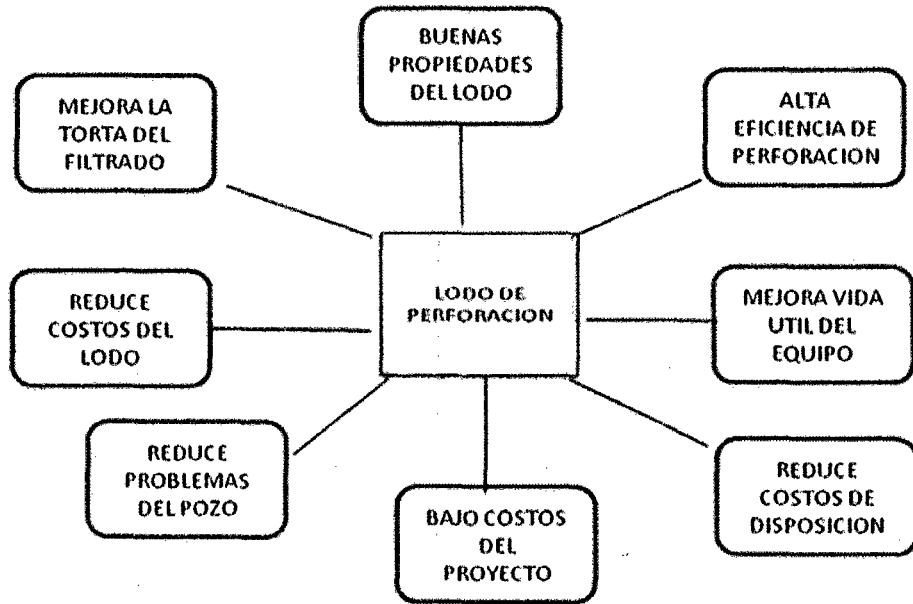
- Recortes (partículas descargadas por zarandas).

2.1.7. Componentes del Fluido de Perforación.



2.1.8. Beneficios en Control de Solido.

Los beneficios que brinda los equipos de Control de sólidos se muestra en el siguiente Diagrama.



2.2 ESTRATEGIA DEL SISTEMA DE CONTROL DE SOLIDOS.

El objetivo de cualquier diseño del sistemas de los equipos de control de sólido, debe lograr la eliminación paulatina de sólidos de perforación que se vuelvan progresivamente más finos.

2.2.1 Descripción de los Equipos.

2.2.1. (a). Zarandas Mongoose. Es el principal removedor de recortes de la perforación, consiste en dos tipos de movimientos: elíptico y lineal.

Movimiento elíptico Balanceado: reduce las fuerza G (5 G's Max).

Optimiza la remoción de los sólidos; maximiza la recuperación del fluido de perforación; recortes más secos; prolonga la vida útil de la malla.

Movimiento lineal: Incrementa la fuerza G (6.3 G"s Max.); Agiliza la conducción; permite que las zarandas procesen cargas de solido más pesado; incrementa la capacidad del fluido de la zaranda; mejora el volumen del proceso de recorte.

- El desempeño de las Zarandas está en función:
- El patrón de vibración (lineal o elíptico balanceado).
- El tamaño de cubierta de mallas (pies3).
- Las características de las mallas.
- La viscosidad del lodo.
- La velocidad de perforación.
- La velocidad de circulación.
- El tamaño del pozo.

Las zarandas mongoose esta compuestas por dos tipos de mallas: Tensionadas y Pre tensionadas.

Las mallas están clasificadas por número de mesh, punto de corte, área abierta por mallas estándar tipo pre tensionadas.

Los numero de mesh se encuentran (52, 84, 105, 120, 145, 165, 200, 230 mesh).

El desempeño de las zarandas mongoose determina la eficiencia total del equipo de control de sólido.

Imagen 1,2: Zarandas Mongoose.



2.2.1.(b). MudCleaner.

MudCleaner (Desander y desilter), es recuperar la barita y desarenar un lodo densificado es la principal función de un limpiador de lodo o MudCleaner; limpiador de lodo es básicamente una combinación de un desilter y desander colocado encima de un tamiz de malla fina y alta vibración (zaranda Mongoose); este proceso remueve los sólidos perforados tamaño arena aplicando primero el hidrociclón al lodo y posteriormente procesando y/o descartando arena o sólidos indeseables de los conos de una zaranda Mongoose de malla fina. Según especificaciones API el 97% del tamaño de la barita es inferior a 74 micrones y gran parte de esta es descargada por los hidrociclones.

El desander trabajó con dos conos de 12" procesando un caudal de 1200 gpm con una presión de cabeza de 40 psi, y el desilter con 12 conos de 4", procesando un caudal de 1200 gpm, con una presión de cabeza de 35 psi, logrando un óptimo desarrollo.

Las mallas del Tres en Uno pueden variar en tamaño de malla desde 230 a 325. Para que un limpiador de lodo constituya un dispositivo eficaz de control de sólidos, el tamaño de la malla debe ser más fino que el tamaño de las mallas de las zarandas.

2.2.1. (c). Centrifugas Decantadora

Estos equipos son la separación de los sólidos de la fase líquida, que no han sido removidos por las zarandas mongoose ni por los hidrociclones. Las centrifugas decantadoras, consisten en diferentes modelos, para la separación de sólidos finos, eliminación y/o recuperación de barita, también para el proceso de Dewatering total. Estas centrifugas se caracterizan por tener alta revoluciones por minutos pueden ser programables y mecánicamente.

2.2.1. (d). Centrifuga Decantadora 414.

Esta Centrifuga decantadora altamente eficiente recupera el 95 % de la barita y la regresa al sistema activo, rechazando al mismo tiempo los sólidos más finos y de baja gravedad, el

diseño avanzado del tazón (bowl), y el espiral del acero inoxidable manteniendo una capa uniforme de sólidos transportados para lograr una separación más uniforme y una eficiencia máxima en el control de sólido.

Característica:

- Alta fuerza centrífuga que genera una fuerza centrífuga de 500 G a su velocidad de operación de 1600 RPM, procesando al mismo tiempo hasta 140 GPM (530 litros/min).
- Operación eficiente que procesa hasta 140 GPM (530 litros/min), con un corte de 6 a 10 micrones en sistemas de lodo densificado; procesa hasta 250 GPM (946.4 litro/min), con un punto de corte de 5 a 7 micrones en sistema de lodo no densificado.
- Balanceado con precisión para funcionar a altas RPM, y periodos prolongados con mayor eficiencia, minimizando el mantenimiento y el tiempo improductivo.

2.2.1. (e). Centrifuga Decantadora 518.

La centrifuga de decantación de alta velocidad y alto volumen de primera, para aplicaciones de manejo de fluido y lodo de perforación; brinda alta tasa de recuperación de fluidos y un eficiente control de solido así mismo elimina los sólidos más finos o indeseables de baja gravedad especifica(2.6 g.e), lo cual que no pudo eliminar la centrifuga decantadora 414; está balanceada con precisión para una operación sin contratiempo durante periodos prolongados a velocidad 1900 a 3250 RPM, generando fuerzas centrifugas de hasta 2100 G.

Características:

- Diseño innovador que incluye un tazón (bowl), más largo para un mayor tiempo de retención, lo que trae como resultado sólidos más secos y punto de corte más finos.

- Balanceado con precisión para funcionar a altas RPM y periodo prolongados con mayor eficiencia minimizando el mantenimiento y el tiempo improductivo.
- Elimina eficientemente los limos más finos y devuelve fluidos valiosos para su reutilización.

Velocidad de las centrifugas y RPM:

- Velocidad del Bowl o del trompo, Fuerza G (fuerza de vibración del trompo de la centrifuga).
 - 1900 rpm 720
 - 2500 rpm 1250
 - 3200 rpm 2100

2.2.1. (f). Centrifuge Hydraulic CD600 HF

Las centrifugas CD-600 FH (Full Hidráulicas), de velocidad totalmente variable para el manejo de fluidos de perforación. Estas centrifugas son especialmente eficaces para satisfacer las necesidades de descarga de fluido sobre recortes en aquellas áreas ambientalmente sensibles.

En los sistemas de fluidos de perforación densificados, las centrifugas de decantación

Recuperan hasta un 95% de barita, la cual se regresa al sistema activo al mismo tiempo que se desechan los sólidos más finos y de gravedad específica más baja. En los sistemas de deshidratación; las centrifugas disminuyen en gran medida los volúmenes de descarga de líquidos y mejoran palpablemente la eficiencia del sistema de control total de sólidos.

De acuerdo a las necesidades del pozo las centrifugas podrán trabajar en Serie o en Paralelo; por lo general se tendrá dos etapas de utilización:

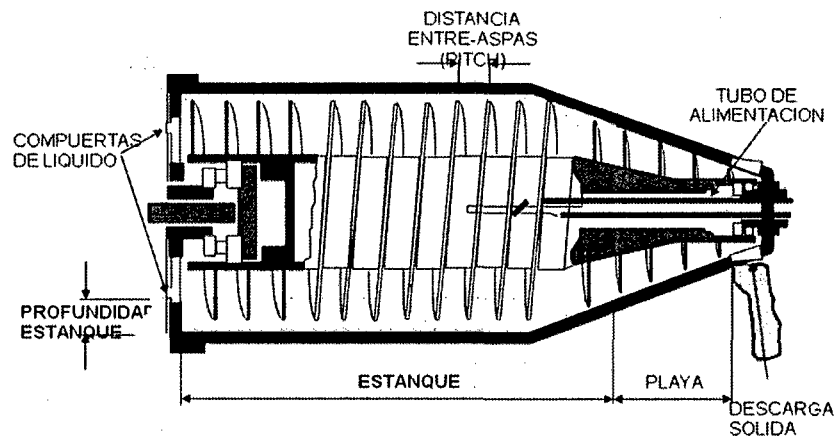
- En lodo liviano las centrifugas estarán operando en paralelo,
- En lodo pesado estarán configurado las centrifugas para trabajar en serie.

Así mismo procesará el fluido recuperado por el Tres en Uno antes de ser devuelto al sistema.

El objetivo de esta operación es desechar la máxima cantidad de sólidos de baja gravedad.

Estructura interno de una Centrifuga decantadora

COMPONENTES EXTERNOS DEL BOWL DE UNA CENTRÍFUGA.



2.2.1. (g). CCB (Clean Cut Blower).

El CCB,(CLEAN CUT BLOWER).- es un transportador de recortes de la perforación, que es generado por un compresor que emiten una presión máxima de 6.5 A 7.0 Bar de presión; al ser trasladado el recorte a una fosa de corte, tanques de recolección, mezclado tratamiento de sólidos con tierra nativa.

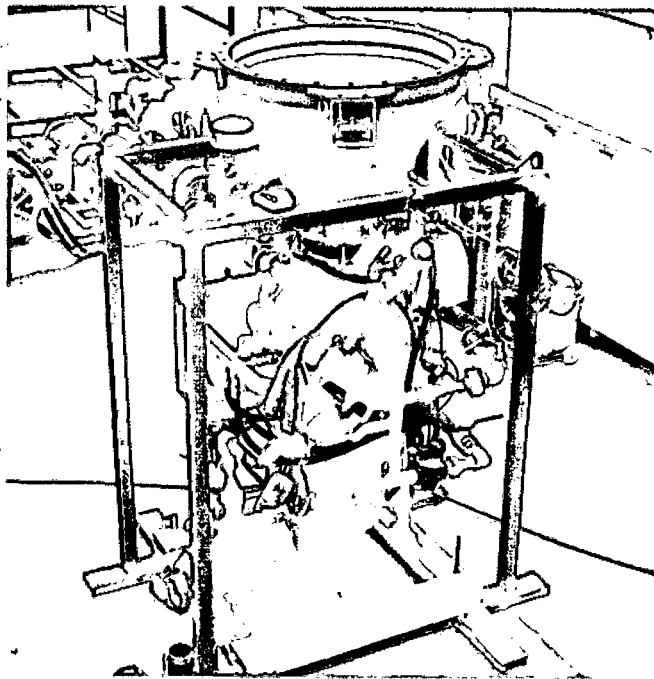
Para el traslado de recortes hasta su disposición final MI SWACO proporcionó un sistema capaz de contener el 100 % de sólidos de lodo de perforación generados y los flocs de los tratamientos de agua. Por medio del CCB se hace posible el transporte de sólidos con un soplador de recortes a larga distancia, de fácil manejo y cambio de direcciones de descarga así la fosa de recortes.

Para el traslado de los recortes hasta su disposición final se cuenta con los CCB, que son los encargados de recibir los recortes provenientes de las descargas solidas de los equipos de control de sólidos, acumularlas en sus domos y por intermedio de presión de aire transportarlos a través de las tuberías de descarga hasta la disposición final en la fosa de sólidos.

Para nuestra configuración de equipos contamos con dos CCB, uno que procesa los recortes generados por las zarandas primarias (CCB #1) y uno que procesa los recortes generados por la centrifugas 518, CD 600.

Los mismos trabajan con una presión de 6.5 a 7 Bar.

Imagen 03: CCB, Clean Cut Blower



2.2.2. Dewatering.

Se define como todo fluido que pasa por el proceso de centrifugación, descomponiendo sus propiedades físico químico finales del proceso realizado; es la separación de la fase sólida y líquida de un desecho; su principal aplicación está en el tratamiento de volúmenes de lodo en exceso, removiendo la mayoría los sólidos coloidales de los fluidos de perforación.

2.2.2.(1). Sistema de Dewatering.

Cuando los sólidos más finos no puedan ser removidos mecánicamente del fluido de perforación aun con la centrifuga 518 de alta velocidad, continuará multiplicándose la cantidad de sólidos en el lodo hasta llegar a un punto donde la concentración de estos sólidos ultra finos empezará a afectar irreversiblemente la reología del fluido de perforación. La cantidad de estos sólidos ultra finos será mediante la dilución de este lodo para mantener las propiedades en los rangos aceptables, las piletas de lodos se llenarían completamente debido a la gran cantidad de dilución que necesitaría el lodo, o se tendría que disponer del lodo descargando en áreas medioambientalmente sensibles, por tanto en estos casos es necesariamente imprescindible el proceso de dewatering del lodo, también será necesario este proceso cuando el fluido de perforación tenga que ser cambiado por otro tipo durante los desplazamientos, en las cementaciones y también al final de la perforación antes de la disposición final del fluido al medio.

Imagen 04: Sistema de Unidad de Dewatering.



Se utilizara la centrifuga 518 para realizar el dewatering de fluidos

- Su principal aplicación está en el tratamiento de volúmenes de lodo en exceso.
- Remueve la mayoría de los sólidos coloidales de los fluidos de perforación.

El proceso de dewatering se encarga de la separación de los sólidos ultra finos mediante una operación química/mecánica. Esto podrá permitir al proceso reutilizar en la locación el efluente líquido, En caso de ser dispuesto al medio ambiente éste previamente deberá pasar por un sistema de tratamiento químico de aguas. El proceso de dewatering constará básicamente de tres etapas:

Coagulación, Floculación y Sedimentación, las primeras dos etapas son procesos químicos y la última Es un proceso mecánico.

2.2.2. (2). Tipos de Procesos de Dewatering.

Dewatering Parcial: es el proceso de tratamiento de lodo directamente proporcional al sistema activo durante la perforación controlando todos sus parámetros establecidos.

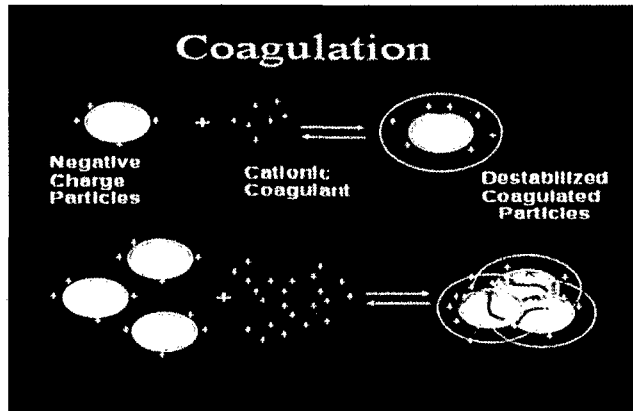
al: es el proceso o la eliminación del volumen total del lodo cuando se termina la fase de la perforación.

2.2.2.(3). Propiedades físico y químicos en el Proceso de Dewatering.

2.2.2.3.(a). *La coagulación* consiste en la desestabilización de las partículas suspendidas en el agua mediante la neutralización de las cargas, para lo cual se utiliza un agente externo que nos pueda proporcionar la suficiente cantidad de carga de polo contrario al de la carga presente en las partículas, en nuestro caso generalmente tenemos en el agua partículas aniónicas, es decir que se encuentran

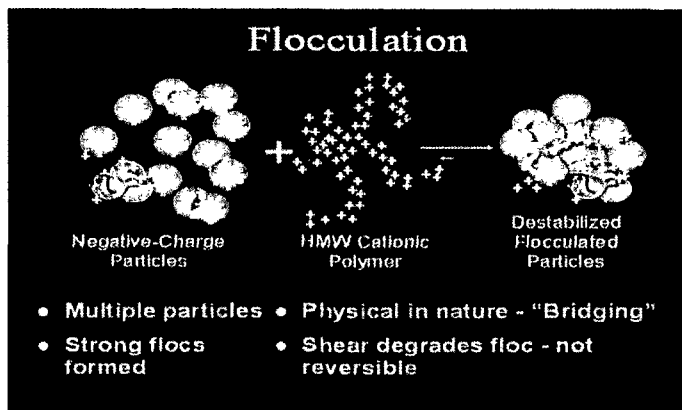
cargadas negativamente, por lo cual es necesario utilizar un agente catiónico que nos proporcionen cargas positivas.

Imagen 05: comportamiento de partículas.



2.2.2.3.(b). La **floculación** es la etapa posterior a la coagulación, consiste en lograr que las partículas desestabilizadas o coaguladas se junten unas con otras para formar partículas de mayor tamaño y de gravedad específicas mayor a la del agua, para que caigan y de esta forma separarlas, en este caso se debe utilizar polímeros de alto peso molecular de cadenas más largas cuya función sea crear enlaces fuertes entre las partículas uniéndolas fuertemente entre sí unas con otras.

Imagen 06: comportamiento de partículas.



Una vez realizada la floculación las partículas comenzaran a caer debido a su peso, en este caso se lleva a cabo la tercera etapa que es la decantación o sedimentación acelerada en este caso, para acelerar esta etapa se utiliza un proceso de separación mecánica que es de la centrifugación utilizando para ello centrifugas de alta velocidad que debido a la fuerza gravitacional generado dentro de este equipo se logra una separación más rápida de los sólidos del fluido. En la figura de abajo se muestra un diagrama del proceso propuesto para el proyecto. La descripción de cada unidad del proceso de dewatering se muestra a continuación de esta figura:

Diagrama N° 01

DIAGRAMA DEL SISTEMA DEWATERING CON LODO PESADO

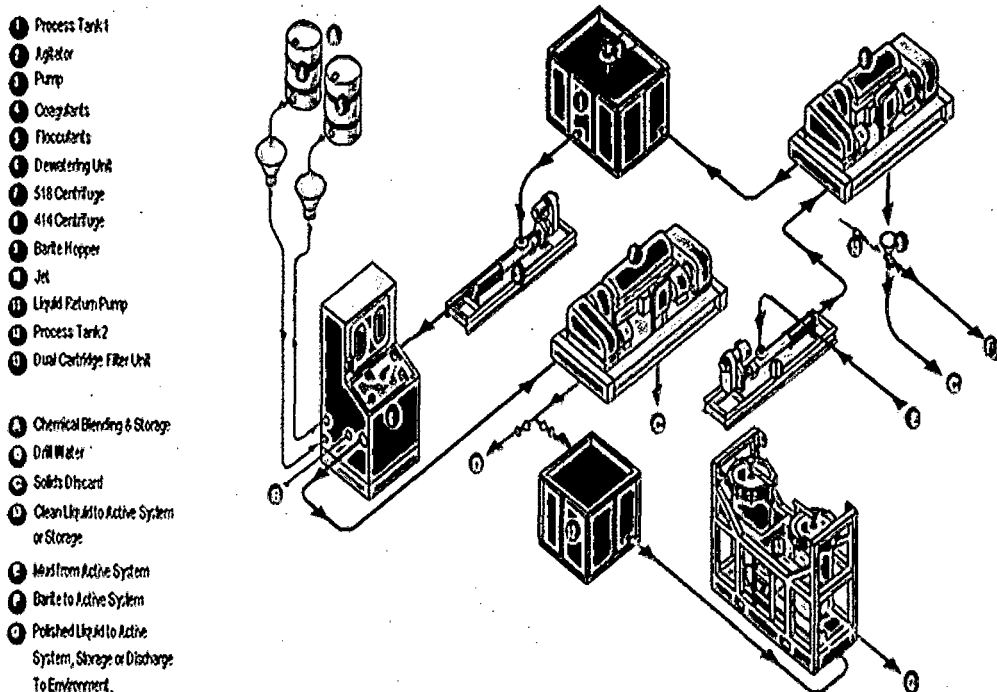
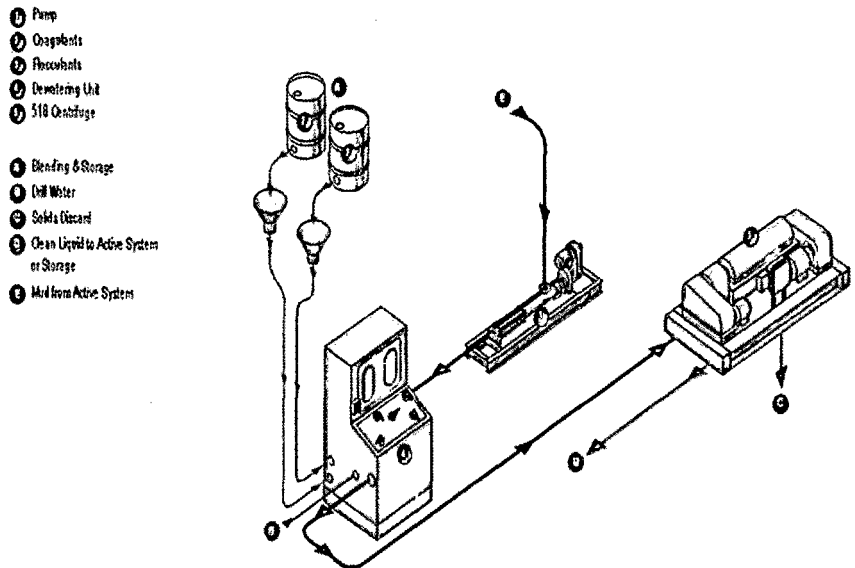


Diagrama N° 02

DIAGRAMA DEL SISTEMA DEWATERING CON LODO O FLUIDO LIVIANO.



2.2.2.3.(c).Tanque de preparación de solución de polímero

Este tanque metálico viene a continuación del tanque de almacenamiento de lodo, y posee una capacidad de 35 bbl dispone de un agitador de 7.5 HP. Aquí se procede a preparar la solución de polímero con agua fresca o también con la misma agua que sale al final del proceso esto debe realizarse con una agitación apropiada de tal manera que se tenga una solución homogénea y bien Preparada.

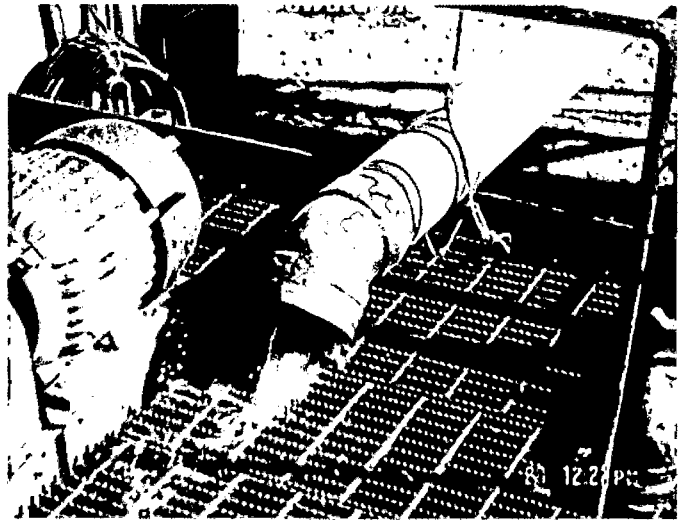
2.2.2.3.(d).Tanque de almacenamiento de solución.

A este tanque de capacidad de 15 bbl se transfiere la solución preparada de polímero para que luego este sea transferido mediante una bomba moyno a la centrífuga juntamente con el lodo del primer tanque, en este periodo es donde se lleva a cabo la floculación de las partículas coaguladas es de esta manera que entran a la centrífuga 518 de alta revolución.

2.2.2.3.(e).Tanque de recepción del fluido tratado.

En este tanque de aproximadamente 30 bbl se reciben todos los fluidos que son tratados, aquí el fluido puede ser almacenado para luego ser utilizado como fluido de preparación de un nuevo lodo o bien para la utilización en el lavado de los equipos en caso de que este fluido tenga que ser dispuesto al medio, este previamente deberá ser llevado al sistema de tratamiento de aguas.

Imagen 07: Descarga líquida en un proceso de Dewatering.



2.2.2.3.(f).Bomba de alimentación a la centrífuga.

La unidad de bombeo de fluido del tanque de recolección de lodo a la centrífuga 518 se realiza mediante una bomba de desplazamiento positivo que es obtenido por el giro del rotor excéntrico dentro del estator creando un flujo positivo, la bomba proporciona una velocidad variable que permite al operador controlar el flujo del fluido hacia la centrífuga, aquí es donde se lleva a cabo la floculación.

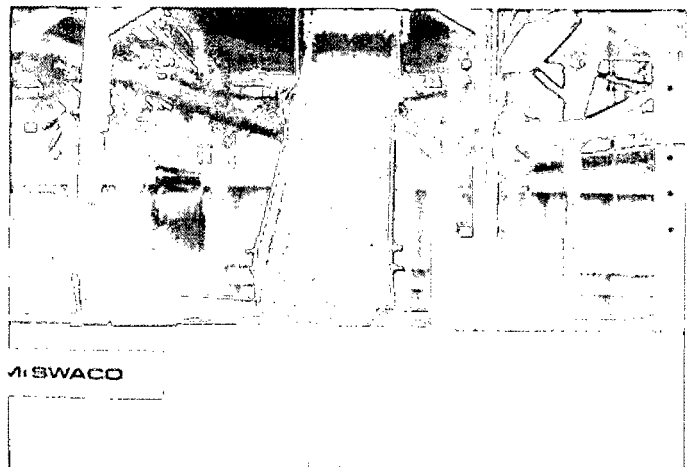
2.2.2.3.(g).Bomba de inyección de polímero.

Es una bomba que puede ser de 5 HP con 1730 RPM, bomba de desplazamiento positivo y de velocidad variable, aquí también el flujo puede ser controlado de acuerdo a las condiciones de operación de la centrífuga.

2.2.2.3.(h).Centrífuga del Dewatering.

La 518 remueve eficazmente las partículas más finas del lodo lo cual permite retornar al sistema este fluido costoso para su reutilización. Minimiza costos de preparación de fluidos, dilución, limpieza y disposición final. Esta centrífuga se configura de tal manera que pueda procesar todo el fluido que ingresa a la centrífuga en forma de flóculos que puedan ser separados fácilmente a una velocidad de rotación de 1900 a 2500 RPM, los caudales de procesamiento en esta etapa pueden variar de 500 a 700 bbl por día, los sólidos del dewatering serán descargados a sistema de tornillo transportadores y contenedor de recortes.

Imagen 08: Descarga sólido en un proceso de Dewatering



En el caso de dewatering a fluidos en exceso, aquí el proceso de floculación es total, es decir todos los componentes presentes en el fluido de perforación

son separados de la fase líquida, esta etapa se presenta principalmente cuando se tiene fluido contaminado, exceso de fluido, fluido para disposición, etc. En el caso de control de sólidos finos, aquí el proceso de floculación es parcial, para el control de los sólidos de baja gravedad y para mantener la concentración de MBT lo más bajo posible.

2.2.2.(4).Productos Químicos Utilizados en el Proceso.

La floculación es usada para describir la acción de los materiales poliméricos que forman puentes entre las partículas individuales. Los puentes ocurren cuando segmentos de una cadena del polímero absorbe partículas diferentes y ayuda a estas partículas a agregarse. El proceso de floculación es a menudo mejorado mediante la adición de agentes de floculación, como los poli electrolitos. Los Poli electrolitos pueden ser de tipo orgánicos naturales pero puede ser más a menudo de tipo polímeros sintéticos. El tipo de carga en la cadena del polímero (aniónico, catiónico, o no-iónico), clasifica a los poli electrolitos sintéticos. Hay más de 1,000 poli electrolitos comerciales actualmente disponibles. Los floculantes normalmente más usados son las poliacrilamidas que pueden ser: un polímero no-iónico, aniónico (negativo) y catiónico (positivo); Para cada sólido en suspensión, un cierto grado de carga aniónica, catiónica o el carácter no iónico puede ser beneficioso.

Coagulantes Tipo Sales Inorgánicas más comúnmente usados son:

- Sulfato Férrico
- Cloruro Férrico
- Cloruro de hierro
- Sulfato de Calcio

- Sulfato de Aluminio
- Cloruro de Calcio.

Estos coagulantes son económicos, trabajan a limitados rangos de pH y requieren ajuste de pH antes de la coagulación. En referencia a los floculantes los Poliméricos Sintéticos son los más usados:

- Floculantes tipo en polvo aniónicos y no-iónicas: Cyfloc 4000, 4500, Cyfloc 1143
- Floculantes tipo emulsión aniónicas y no-iónicas: Cyfloc 5200, 5300, 5500
- Floculantes tipo en polvo catiónicos: Cyfloc 1133, 1146, 1148
- Floculantes tipo emulsión catiónicas: Cyfloc 1154, 1156, 1136
- Floculantes catiónicas tipo líquidas: Cyfloc 7000
- Coagulantes catiónicas tipo líquida: Cyfloc 6100, 8100, 8200, SF C 7787.

2.2.2.(5). Factores Que Afectan El Dewatering.

- pH puede afectar los costos del dewatering
- Los dispersantes hacen que el proceso sea difícil (generalmente es muy costoso)
- Los coagulantes pueden ser usados para reforzar las reacciones químicas
- Los polímeros líquidos generalmente tienen mayor costo que los secos. El tiempo de hidratación es crítico en los polímeros secos.

2.2.3. Tratamiento de Aguas Industriales

2.2.3. (1). Sistema de Tratamiento de Aguas.

La generación de agua y/o fluido en una locación de perforación es inevitable, todas las aguas provenientes de lavado de equipos, refrigeración de equipos, agua de lluvia, fluido contaminado por operaciones de cementación debe orientarse y

canalizarse a través de canales de manera que estos volúmenes puedan manejarse de una manera sistemática.

En todos los proyectos de perforación se recomienda tener dos canales perimetrales: interno y externo. El interno deberá abarcar el equipo de perforación y el sistema de fluido de perforación. El externo abarcará toda la locación que involucra el sistema de transporte y almacenamiento de recortes de perforación.

2.2.3.(2). Sistema de Manejo de Aguas.

Un sistema de canales interiores deberá ser instalado alrededor del taladro de perforación, dicho canal recolectará todas las aguas de lluvias y de lavado que se puedan contaminar y/o generar durante la perforación, estas aguas serán recolectadas en una pileta API, que permita retirar sólidos, grasa y aceites presentes por medio de material absorbente para luego enviar al sistema de tratamiento de aguas.

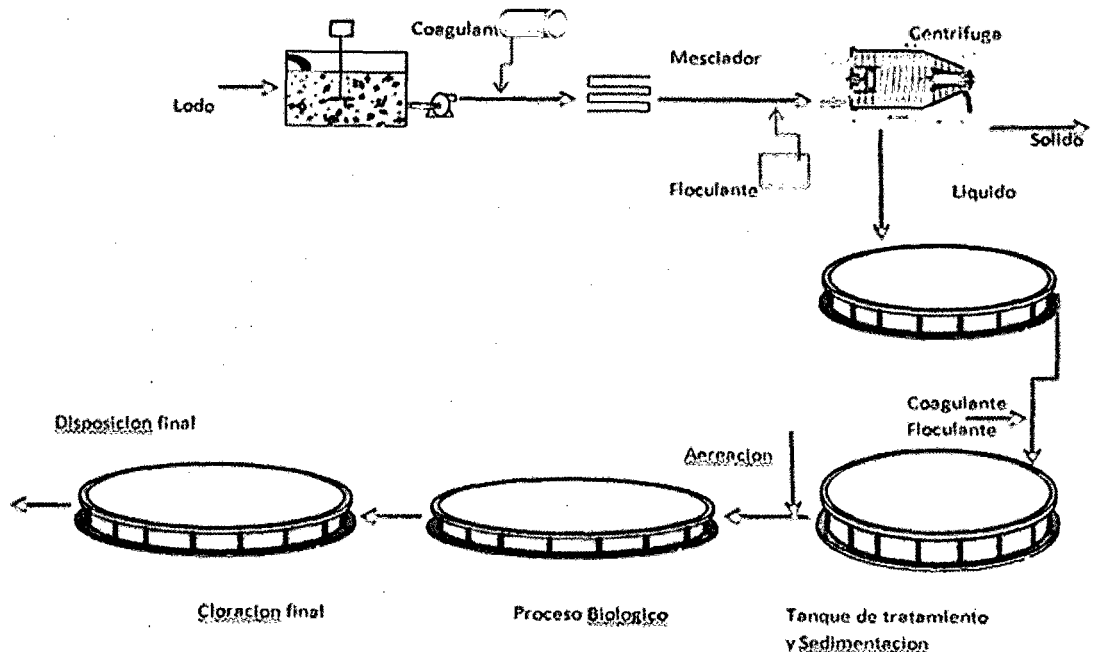
El contrapozo también recolectará todas las aguas contaminadas con aceites y lodo producidos en la mesa de perforación, dependiendo del grado de contaminación (concentración de sólidos) se enviarán a la trampa de aceite para retirarles el aceite que puedan tener o en su defecto si la concentración de sólidos es muy alta serán enviadas al sistema de deshidratación de lodo (dewatering) para su procesamiento. Todos los aceites removidos se almacenarán en tambores de 55 galones los cuales serán dispuestos finalmente por Petrobras Energía. Los canales internos tendrán un diseño adecuado para manejar los volúmenes de agua esperados y estarán cubiertos por una geomembrana para evitar que fluidos contaminados entren en contacto con el suelo y de esa manera evitar cualquier tipo de contaminación al medio ambiente.

El área entre los canales internos y externos deberá tener una geomembrana con el fin de evitar que aguas contaminadas entren en contacto con el suelo. Estos canales estarán conectados a dos trampas de grasa en las cuales se instalarán dos bombas centrífugas o de aire las cuales tendrán como función principal la de bombear cualquier agua contaminada a los tanques Australianos. Se recomienda que el ancho de estos canales perimetrales no sea más de 75 cm; Para asegurar un manejo adecuado de estas aguas se recomienda tener cuatro tanques australianos de 300 bbl por lo menos para tener una capacidad del almacenamiento de 1200 bbl. El sistema es capaz de tratar un mínimo de 600 bbl de agua por día.

2.2.3. (3). Sistemas de Tanques de Tratamiento.

Diagrama N° 03.

FLUJO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES



2.2.3.3. (a).Coagulante.

Consiste en la desestabilización de las partículas suspendidas en el agua mediante la neutralización de las cargas, positivas y negativas, los coagulantes pueden los productos químicos como el sulfato de aluminio, cal hidratada, etc.

2.2.3.3. (b).Floculante.

Consiste en lograr que las partículas desestabilizadas o coaguladas se junten unas con otras para formar partículas y se decanten formando peso, esto se denomina la floculación de partículas desintegradas por la coagulación, generalmente se utiliza los productos químicos como el cyfloc.

2.2.3.3. (c).Proceso biológico.

En este proceso consiste en eliminar las cadenas ramificadas de los componentes químicos que se encuentran en el agua, aplicando el sistema de aireación en este proceso biológico.

2.2.3.3. (d).Cloración final.

Consiste en eliminar las bacterias presentes en el agua tratada, antes de realizar su disposición final de este proceso.

2.2.3.3. (e).Disposición Final.

Se concluyen todo el ajuste que se requiere en todo el proceso de tratamiento, disponiendo con óptimas condiciones que permites los parámetros establecidos.

Parámetros: Estos parámetro se emplean en el pozo durante el tratamiento de aguas industriales.

Tabla N° 01.

2.2.3.(4). Parámetros de análisis de agua que se miden en zona de trabajo

pH	CONDUCTIV.	TDS	OXIGENO DISUELTO	T °C	CLORO LIBRE	SOLIDOS SUSPENDIDOS	SULFATOS
H/N/OH	µsm/cm	mg/lt	mg/lt	°C	mg/lt	mg/lt	mg/lt
6 A 9	1200		>4	Ambiente	<0.2, 1.0>	<50	<500

Imagen N° 09 y 10 Análisis físico químico en

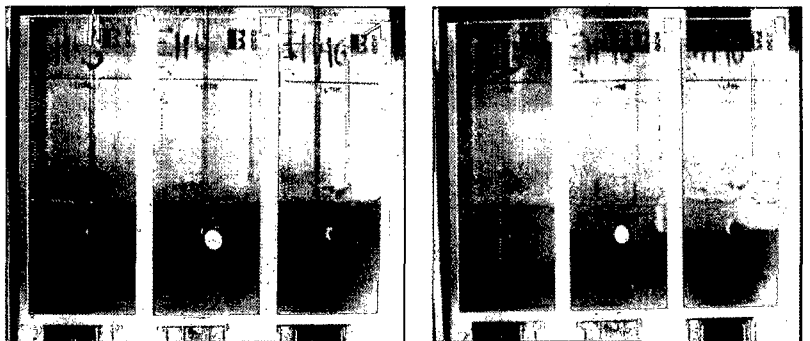


Imagen N° 11 y 12 Análisis físico químico en laboratorio.

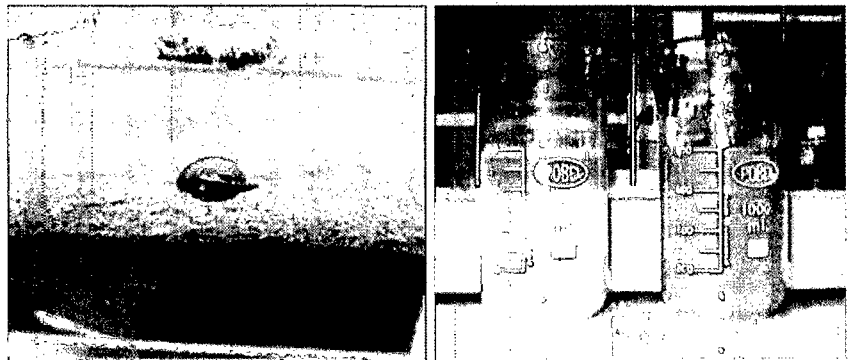
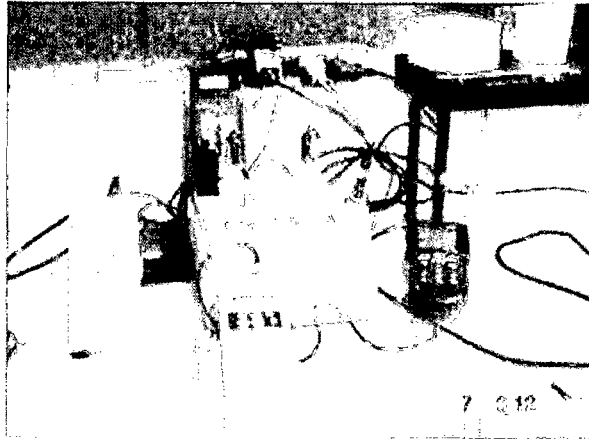


Imagen N° 13: Equipos de Medición de aguas en laboratorio.



Estos parámetros son tomados por una Cia SGS, que toma muestra semanalmente y comparando con nuestros análisis tomado en dicho análisis, esto a la vez valida lo que se realiza en el campo, como también se lo da una copia a la Operadora con que se está trabajando ya se con Pluspetrol, Petrobras, Repsol, Perenco, Talismán, etc.

Resultados de monitoreo del análisis de tratamiento de aguas industriales, descarga de la planta de tratamiento.

Tabla N° 02

2.2.3.(5). Monitoreo de Efluente Residual

M.I SWACO DE PERU SAC

Elemento	Unid.	Limite Detec.	Descarga de la planta de tratamiento	LMP ⁽¹⁾
pH	pH	---	7.35	> 6 - < 9
Cloro Residual	mg/L	0.01	0.28	0.2
Incremento de la *T	*C	---	---	<3°C
Cloruros	mg/L	0.03	29.17	500
DQO	mg/L	3	173	250
Nitrógenos Amoniacal	mg/L	0.01	0.17	40
Fosforo Total	mg/L	0.01	<0.01	2.0
DBO ₅	mg/L	2	20	50
Aceites y grasa	mg/L	1.4	<1.4	20
Cromo Hexavalente	mg/L	0.002	<0.002	0.1
Mercurio	mg/L	0.001	<0.001	0.02
Arsénico	mg/L	0.005	<0.005	0.2
Bario	mg/L	0.003	0.15	5.0
Cadmio	mg/L	0.001	0.001	0.1
Cromo	mg/L	0.001	<0.001	0.5
Plomo	mg/L	0.004	<0.004	0.1
TPH	mg/L	0.05	<0.05	20
Coliformes Totales	NMP/100ml	---	<1.8	<1000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	---	<1.8	<400

(1) D. S. N° 037-2008-PCM.

Tabla N° 02.

Resultados de monitoreo del análisis de tratamiento de aguas industriales, Cuerpo Receptor.

2.2.3.(6). Monitoreo de Cuerpo Receptor.

M-1 SWACO DE PERU SAC

Elemento	Unid.	Limite Detec.	100 metros aguas Arriba de la Descarga de Planta de Tratamiento	100 metros aguas Abajo de la Descarga de Planta de Tratamiento	LMP
			25/03/2011 08:10	25/03/2011 08:30	
Oxigeno Disuelto	mg/L	-	7.35	7.34	>5
pH	Und. pH	-	7.62	7.75	6.5-8.5
Temperatura	°C	-	---	---	---
As	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.05
Ba	mg/L	0.002	0.04	0.033	1
Cd	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	0.004
Cu	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.02
Hg	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001
Ni	mg/L	0.001	0.001	<0.001	0.025
Pb	mg/L	0.001	0.002	0.001	0.001
Zn	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.3
NO ₂	mg/L	0.031	0.312	0.235	10
PO ₂	mg/L	0.025	<0.025	<0.025	0.5
H ₂ S indisoluble	mg/L	0.002	<0.002	N.A.	0.002
Nitrogeno Total	mg/L	0.9	15.73	20.55	1.6
N-NH ₃	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.05
CN Libre	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.022
Aceites y Grasas	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	Ausencia
TSS	mg/L	1	13	14	≤25-400

M-I SWACO DE PERU SAC

Elemento	Unid.	Limite Detec.	100 metros aguas Arriba de la Descarga de Planta de Tratamiento	100 metros aguas Abajo de la Descarga de Planta de Tratamiento	LMP
			25/03/2011 08:10	25/03/2011 08:30	
Oxigeno Disuelto	mg/L	-	7.35	7.34	>5
pH	Und. pH	-	7.62	7.75	6.5-8.5
Temperatura	°C	-	---	---	---
As	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.05
Ba	mg/L	0.002	0.04	0.033	1
Cd	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	0.004
Cu	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.02
Hg	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001
Ni	mg/L	0.001	0.001	<0.001	0.025
Pb	mg/L	0.001	0.002	0.001	0.001
Zn	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.3
NO ₃	mg/L	0.031	0.312	0.235	10
PO ₄	mg/L	0.025	<0.025	<0.025	0.5
H ₂ S indisoluble	mg/L	0.002	<0.002	N.A.	0.002
Nitrogeno Total	mg/L	0.9	15.73	20.55	1.6
N-NH ₃	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.05
CN Libre	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.022
Acetres y Grasas	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	Ausencia
TSS	mg/L	1	13	14	≤25-400
Elemento	Unid.	Limite Detec.	100 metros aguas Arriba de la Descarga de Planta de Tratamiento	100 metros aguas Abajo de la Descarga de Planta de Tratamiento	LMP
			25/03/2011 08:10	25/03/2011 08:30	
Pireno	ug/L	2	<2	<2	
Coliformes Totales	NMP/100ml	0	1400	1100	3000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	0	230	1100	2000

(1) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua. DS 002-2008-MINAM. Categoría 4.

Nota: No detectable= Menor al Limite de Detección.

Elemento	Unid.	Limite Detec.	100 metros aguas Arriba de la Descarga de Planta de Tratamiento	100 metros aguas Abajo de la Descarga de Planta de Tratamiento	LMP
			25/03/2011 08:10	25/03/2011 08:30	
TDS	mg/L	1	71	70	500
D505	mg/L	2	<2	<2	10
Fenoles	mg/L	0.001	<0.001	0.002	0.001
Cr ⁶	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	0.05
1metilnaf	ug/L	2	<2	<2	Ausente/no detectable
2-Metilnaftaleno	ug/L	2	<2	<2	
3-methyl	ug/L	5	<5	<5	
Acenafteona	ug/L	2	<2	<2	
Acenafileno	ug/L	2	<2	<2	
Antraceno	ug/L	2	<2	<2	
Benzo(a)antraceno	ug/L	2	<2	<2	
Benzo(a)pireno	ug/L	5	<5	<5	
Benzo(k)fluoranteno	ug/L	5	<5	<5	
Benzo(g,h,i)perileno	ug/L	5	<5	<5	
Quinoleona	ug/L	2	<2	<2	
Dibenz(a,h)antraceno	ug/L	5	<5	<5	
Fluoranteno	ug/L	2	<2	<2	
Fluoreno	ug/L	2	<2	<2	
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ug/L	5	<5	<5	
Naftaleno	ug/L	2	<2	<2	

2.2.4. Sistema de Tratamiento de Recorte de Perforación.

2.2.4.(a). Procedimiento de Tratamiento y Disposición.

Este sistema es aplicable a todos los pozos y/o locaciones en las que se requiera la realización de tratamiento de recortes base aguas que son almacenados temporalmente en piletas cubiertas con geomembranas y/o también a sólidos de perforación que provienen directamente de los

equipos de separación sólido líquidos durante la perforación de los pozos.

Objetivo

Establecer los parámetros principales y el procedimiento necesario a seguir para la realización de los tratamientos y disposiciones de los recortes base agua que son generados durante la perforación, pudiendo este procedimiento aplicarse durante o después de la perforación de los pozos petroleros.

- Minimizar los problemas de inestabilidad de los suelos que se puedan generar por una mala disposición final de los cortes base agua.
- Implementar una metodología a seguir en cada uno de los pozos, para asegurar un manejo adecuado de la zona de disposición final de cortes base agua.
- Prevenir cualquier tipo de contaminación sobre el suelo, aguas superficiales o aguas subterráneas por mala fijación y/o solidificación en los cortes tratados.
- Dejar la zona al final estabilizada geotécnicamente para su posterior revegetalización.

2.2.4.(b). Estabilización. Es un método en el cual se utiliza materiales para incrementar la resistencia de los suelos y disminuir su sensibilidad a cambios volumétricos debido a cambios de humedad. La mezcla de suelo, material y agua, reduce el índice plástico en forma considerable, los efectos aglomerantes y las contracciones y expansiones debidas a cambios de humedad.

Material Aglutinante. Tierra fresca o tierra nativa con abundante arcilla.

2.2.4.(c). Solidificación.

Solidificación y estabilización son técnicas separadas de tratamiento con objetivos similares. Solidificación de los desechos sólidos incluye la producción de una masa sólida que tengan suficientemente alta integridad estructural para permitir el transporte y /o disposición de los sólidos sin necesidad de contención secundaria, es decir, la mezcla de los recortes base agua con tierra fresca. La estabilización, sin embargo, implica la inmovilización de los constituyentes en los desechos por modificación o alteración química para formar compuestos insolubles. Dependiendo de los resultados de los monitoreos tal vez solo sea necesario solidificar los recortes que son producidos en la perforación. La estabilización /solidificación de sistemas también proporcionan un método eficaz para procesar los desechos que contienen rastros de aceite produciendo una base segura para el medio ambiente. La mayoría de los sistemas más comunes usados industrialmente son a base de cal, cenizas vegetales, bases de silicatos, sales inorgánicas, base de arcillas, etc.

En ambos casos el objetivo es:

- Mejorar el manejo y las características físicas de los residuos.
- Reducir la superficie disponible para la transferencia o pérdida de los contaminantes y la restricción de la movilización de fluidos a través del volumen total de la matriz.
- Reducir la solubilidad del contaminante en el volumen total de residuos.

La estabilización y solidificación se clasifican como procesos de fijación ya que estos crean niveles de pH en la cual los agentes patógenos se destruyen en el caso de los recortes base agua de base polimérico en

proceso de degradación, por lo general son procesos exotérmicos al contacto con la humedad de los recortes produciendo una pasteurización eficaz de las mezclas.

2.2.4.(d). Materiales y equipos a utilizar en el tratamiento de recorte.

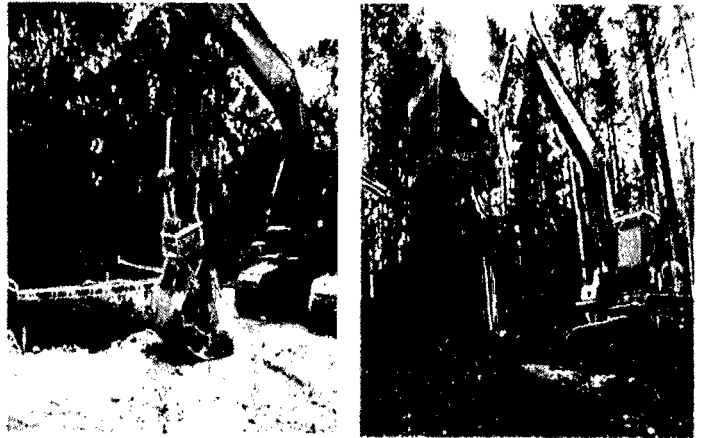
- 02 Tanque metálico (CUBETOS) para el acopio y mezclado de los cortes.
- Excavadora de Oruga
- Materiales para Estabilizar/Solidificar. Se pueden utilizar :
 - NK-100X (Base ceniza vegetal, Sales inorgánicas y Silicatos)
 - Cal viva
 - Tierra nativa (tierra fresca)
 - Material de Laboratorio – Externo.

Se acondicionará muy cerca al tanque de recepción de sólidos un cubeto cubierto de geomembrana y una capa de tierra en la cual se llevará a cabo el mezclado de los recortes con tierra nativa y/o el material fijador.

Todos los cortes provenientes del pozo serán mezclados con estos materiales hasta asegurar una buena consistencia (en una proporción no menor de 3:1). Nunca se deberá depositar material en estado de soliflucción (semilíquido), para evitar problemas de hundimientos, o de inestabilidad del terreno posteriormente. Esta operación deberá ser controlada diariamente por el supervisor del pozo.

Aquí el proceso iniciará realizando excavaciones en forma de columnas de por lo menos 3x3x3 mt. y de la misma profundidad para la recopilación de tierra nativa, esta tierra nativa se llevará al cubeto donde se realizaran las mezclas con recortes en las proporciones indicadas arriba.

Imagen N° 14 y 15. Proceso de mezclado.



Las siguientes pruebas se realizaran en el campo como una medida de control de calidad, con el fin de comprobar las propiedades básicas del suelo como ser, pH, conductividad porcentaje de humectación de manera de asegurar el grado de fijación y/o solidificación de la mezcla sólida final. Se enviaran muestras de la mezcla final para determinar las propiedades finales y/o caracterización, que se realizaran en el laboratorio externo de lima, el procedimiento empleado para este caso será en el tiempo a un cubeto del volumen total dispuesto. Es decir se tomaran muestras de un volumen tratado y dispuesto de una celda específica para su análisis en el tiempo. Se tomaran muestras de recortes de perforación en descarga de las zarandas cada 500 metros de perforación para el análisis de lixiviado y en base seca.

Para cada monitoreo de celda se deben tomar dos muestras, una de tierra virgen de la celda con la que se está mezclando los cortes y la otra muestra será de los cortes ya mezclados, el lugar de muestreo debe quedar identificado con el número de celda, fecha, profundidad de perforación y, coordenadas Utm.

Estas muestras se enviarán a Lima con una cadena de custodia a un laboratorio local autorizado y aprobado por Petrobras Energy.

Al final del proceso después de cubrir con arcilla o tierra nativa prácticamente se inicia la revegetación del área utilizada, sin embargo para asegurar la revegetación total se procederá a la plantación de semillas del lugar.

Imagen N° 16 y 17. Proceso de mezclado y tratamiento.

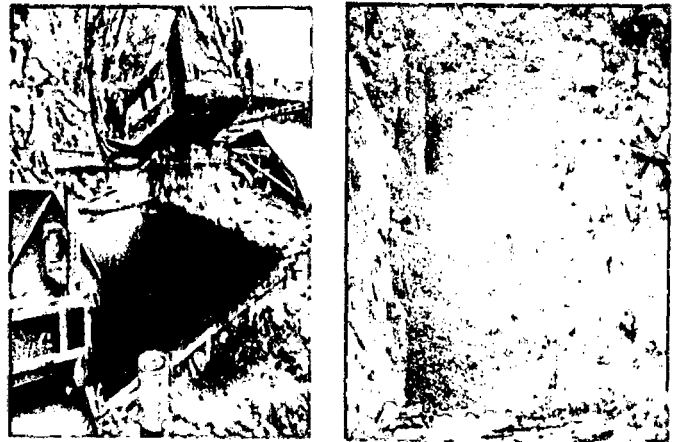


Imagen N° 18. Identificación de cada celda realizada.



2.2.4.(f). Parámetros de Monitoreo de Cortes de Perforación.

n). Parámetros de Monitoreo de Cortes de Perforación

Parámetros	Método de Análisis	Límite de Detección	Muestra de Reporte de perforación correspondiente a los 3500 M	Muestra Tierra Nativa a 3500 M	Muestra de Celda No 224 a 3500 M. ALT.: 436, 10 L. : 634431 UTM : 8590482.	Unidad	Norma de Operación
			01/03/2011 10:00	01/03/2011 12:00	01/03/2011 12:30		
Base Seca							
Bario	EPA 3050B:1994	1	667	943	562	mg/kg	750*
Cadmio		1	<1	<1	<1	mg/kg	1.2*
Plomo		2	11	11	13	mg/kg	70*
Mercurio	EPA 7471B	0.01	0.1	0.07	0.05	mg/kg	6.6*
Cromo VI	APHA-AWWA-WEF-3500 Cr-B	0.4				mg/kg	0.4*
Hydrocarburos Totales de Petróleo	EPA 8015 D	3	<3	<3	<3	mg/kg	1000*
Líquido							
Plata	EPA 1311:1992	0.001	0.002	<0.001	<0.001	mg/l	0.14**
Artenico		0.005	0.05	0.017	0.012	mg/l	5**
Bario		0.005	0.27	2.069	2.221	mg/l	21**
Berilio		0.0003	0.0005	<0.0003	<0.0003	mg/l	1.23**
Cadmio		0.001	<0.001	<0.001	<0.001	mg/l	0.11**
Cromo		0.001	0.005	<0.001	<0.001	mg/l	0.6**
Niquel		0.001	0.007	0.002	0.003	mg/l	11**
Plomo		0.004	<0.004	0.003	0.015	mg/l	0.75**
Antimonio		0.005	<0.005	<0.005	<0.005	mg/l	1.15**
Talio		0.03	<0.03	<0.03	<0.03	mg/l	0.2**
Vanadio		0.002	<0.002	<0.002	<0.002	mg/l	1.6**
Zinc		0.005	0.124	0.034	0.057	mg/l	4.3**
Mercurio		0.001	<0.001	<0.001	<0.001	mg/l	0.2**
Selenio		0.005	<0.005	<0.005	<0.005	mg/l	5.7**

* Anteproyecto de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos, Uso Agrícola

** US EPA CFR Title 40 Part 305 - Land Disposal

Restricciones

2.3. Costos del sistema en equipos de control de sólido.

2.3.a. Costo Diario De Equipos.

Se define todos los costos que se genera por día de trabajo en el proceso de control de sólidos en perforación.

Mi SWACO		EQUIPMENT USAGE AND COST REPORT No 172					
Well Name : TAIM 58 -13 - 3X		Operator : PETROBRAS ENERGY PERU		Drilling (Hrs) :			
Section : 8.5		Depth : 4778		% LGS :			
Date : 27/06/2011		Mud Type : FLOPRO FORMIATO Na		Flow Rate (gpm) :			
Rig : PETREX 12		Mud Weight : 10.8		Activity : ARMANDO BMA			
SOLIDS CONTROL EQUIPMENT							
EQUIPOS DE CONTROL DE SOLIDOS	Unit Cost		(F)Full or (S)Stand-by	Used Today	Code	Daily Rental Cost (\$)	Cumm Rental Cost (\$)
	Full	Stand-by					
518 Centrifuge			F	1	3		
414 Centrifuge			F	1	2		
SUB TOTAL SOLIDS CONTROL EQUIPMENT			F	1	3	\$ 686.20	\$118,026.40
DEWATERING SYSTEM							
Equipment Description	Unit Cost		(F)Full or (S)Stand-by	Used Today	Code	Daily Rental Cost (\$)	Cumm Rental Cost (\$)
	Full	Stand-by					
516 Centrifuge Dewatering			F	1	1		
DEWATERING UNIT			F	1	1		
SUB TOTAL DEWATERING SYSTEM			F	1	3	\$ 630.20	\$106,942.40
WATER TREATMENT SYSTEM							
Equipment Description	Unit Cost		(F)Full or (S)Stand-by	Used Today	Code	Daily Rental Cost (\$)	Cumm Rental Cost (\$)
	Full	Stand-by					
UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUAS			F	1	1		
CONTAINER LABORATORY			F	1	3		
SUB TOTAL WATER TREATMENT SYSTEM			F	1	1	\$ 329.00	\$96,968.00
PERSONAL							
Equipment Description	Unit Cost		(F)Full or (S)Stand-by	Used Today	Code	Daily Rental Cost (\$)	Cumm Rental Cost (\$)
	Full	Stand-by					
SUPERVISOR ECS & DWM			F	1	2		
OPERADORES DE CAMPO			F	4	3		
TECNICOS EQUIPOS CONTROL SOLIDOS			F	2	2		
TECNICO TRATAMIENTO DE AGUAS			F	2	2		
TECNICO TTD RECORTES			F	2	3		
SUB TOTAL PERSONAL				1	3	\$ 2,075.00	\$356,945.00
TRATAMIENTO DE CUTTING							
Equipment Description	Unit Cost		(F)Full or (S)Stand-by	Used Today	Code	Daily Rental Cost (\$)	Cumm Rental Cost (\$)
	Full	Stand-by					
ALCERS			F	1	2		
EXCAVADORA DE ORUGA			F	1	3		
OLAN CUT BLOWER (CCR)			F	1	3		
SUB TOTAL TRATAMIENTO DE CUTTING			F	1	3	\$ 1,106.20	\$180,782.40
ADDITIONAL EQUIPMENT							
COMPRESORES			F	1	3		
100 HP VACUUM UNIT			F	1	1		
MUD STORAGE TANK 4			F	1	3		
GENERADOR ELECTRICO			F	1	3		
GENERADOR ELECTRICO ADICIONAL			F	1	3		
LABORATORIO LIXIVIADOS DE RECORTES TRATADOS			F	1	3		
LABORATORIO DE LIXIVIADOS DE TIERRA VIRGEN			F	1	3		
LABORATORIO LIXIVIADOS DE CUTTING DE PERFORACION			F	1	3		
LABORATORIO AGUA INDUSTRIAL			F	1	3		
LABORATORIO AGUA EN CUERPO RECEPTOR AGUAS AERIAS			F	1	3		
LABORATORIO AGUA EN CUERPO RECEPTOR AGUAS ABAJO			F	1	3		
LABORATORIO BASE SECA RECORTES DE PERFORACION			F	1	3		
LABORATORIO BASE SECA RECORTES TRATADOS			F	1	3		
LABORATORIO BASE SECA TIERRA VIRGEN			F	1	3		
SUB TOTAL ADDITIONAL EQUIPMENT						\$ 1,296.66	\$302,596.40
COMPANY MAN M.FARIAS / E.ROMERO	SUPERVISOR SWACO RITER RENOIFO		DAILY COST EQUIPMENT \$6,138.15		CUMULATIVE COST EQUIPMENT \$1,136,779.60		

2.3.(b). Costos de química y mallas en control de sólido.

PRODUCT		Unit	Unit	Starting Inventory	Units Used		Units Received	Final Inventory	Units Used Total	Units Used Accum	Daily Cost	Cumulative Cost	
		Size	Cost		Drct.	Tot.							
CHEMICAL CONSUMPTION - WASTE TREATMENT													
CHEMICAL CONSUMPTION													
POLYBWEI	25KG	323	92				92		8	-		2,934.00	
OPXOOR	25KG	236	47				47		31	-		8,535.00	
CYFLOC 1143	25KG	190	74				74		2	-		380.00	
CALCIUM HYPOCHLORITE	25KG	133	3				3		18	-		2,394.00	
ALUMINUM SULFATE	25KG	39	140	2	1		137	3	545	1.94.00		32,110.00	
CYFLOC 1146	25KG	256.4	41				41		57	-		14,726.80	
ACETIC ACID	25KG	65.5							20	-		1,330.00	
CYFLOC 1143	25 KG	285	56	1			55	1	119	236.00		33,915.00	
SUB TOTAL										\$	399.00	\$	96,276.80
SCREEN CONSUMPTION - INVENTORY													
Screen Name	Mesh Size	Start		Received	Return	Installed Today		Final		Unit Cost	Daily Cost	Cum Cost	Used for Wept
		New	Used			New	Used	New	Used				
SCREEN 3630X34 # DURAFLO DR	84									376.00	-	-	
SCREEN XR100X100M DURAFLO D	110									385.00	-	-	
SCREEN XR120X120M DURAFLO D	120									400.44	-	-	
SCREEN XR160X160M # DURAFLO D	165	12						12		421.12	-	5,895.65	14
SCREEN XR200X200M # DURAFLO D	200	4						4		430.40	-	10,377.60	24
SCREEN XR230X230M # DURAFLO D	230	6						6		444.82	-	10,226.26	23
SCREEN XR270X270M # DURAFLO D	270	3						3		451.20	-	6,788.00	15
SCREEN XL270X270M DURAFLO D	270									451.20	-	4,660.80	9
SCREEN XR325X325M DURAFLO D	270	12						12		460.80	-	3,224.20	7
SUB TOTAL												40,532.54	
COMPANY MAN M.FARIAS J.E.ROMERO		SUPERVISOR SWACO RITER RENGIFO			DAILY COST CONSUMPTION \$399.00			CUMULATIVE COST CONSUMPTION \$134,829.54					

2.3.(c). Eficiencia de los equipos en control de sólido.

Mi SWACO		SOLIDS CONTROL & WASTE MANAGEMENT REPORT No 67													
Well Name : TARR SP-43 - B1 Section : 14.75 Date : 14/05/2011 Rig : PETREX 12				Operator : PETROBRAS ENERGY PERU Depth (m) : 3749 Mud Type : ULTRADRILL K2304 Mud Weight (kg/m ³) : 14.3				Drilling (m) : 14 SLGS : Flow Rate (gpm) : 800 Activity : PERFORANDO							
SOLIDS CONTROL EQUIPMENT															
EQUIPMENT	Size Screen	Size Screen	Size Screen	Size Screen	Hours Daily	Hours Accum	Weight In	Weight Out	Weight Discharge	Percent Solids Discharge	Percent Liquid Discharge	Percent Oil Discharge	Flow Rate In	Flow Rate Out	Flow Rate Discharge
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	hrs	hrs	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	%	%	%	gpm	gpm	gpm
MONOCOOL SHAKER #1	200	200	200	200	24.0	1152.0	34.4	14.3	17.4	54%	46%		283.2	283.2	0.0
MONOCOOL SHAKER #2	200	200	200	200	24.0	1152.0	34.4	14.3	17.4	54%	46%		283.2	283.2	0.0
MONOCOOL SHAKER #3	200	200	200	200	24.0	1152.0	34.4	14.3	17.4	54%	46%		283.2	283.2	0.0
MONOCOOL SHAKER #4															
MUD CLEANER #1	200	200	200	200	24.0	1152.0	34.4	14.3	21.2	62%	38%		4.8	4.8	0.0

EQUIPMENT	Size Repetition (m)	Flow Rate In	Flow Rate Out	Flow Rate Discharge	Hours Daily	Hours Accum	Feed Pressure	Weight In	Weight Out	Weight Discharge	Percent Solids Discharge	Percent Liquid Discharge	Percent Oil Discharge	Volume Discharge	Volume Discharge Accum
		gpm	gpm	gpm	hrs	hrs	psi	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	%	%	%	bbf	bbf
D-200er 720 left pump	7.17 Cms					180.0									39.8
D-200er 1074 left pump	10.67 Cms					100.0									248.8

EQUIPMENT	Hours Daily	Hours Accum	Speed Bowl	G Force	Weight In	Weight Out	Weight Discharge	Flow Rate In	Flow Rate Out	Flow Rate Discharge	Percent Solids Discharge	Percent Liquid Discharge	Percent Oil Discharge	Volume Discharge	Volume Discharge Accum
	hrs	hrs	RPM	G x	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	gpm	gpm	gpm	%	%	%	bbf	bbf
D-200er 720	24.0	403.2	2400		11.3	8.9	17.7	25.0	22.5	4.5	14.0%	47.0%		152.8	2049.2
D-200er 1074	24.0	319.2	2800		8.4	6.4	14.7	28.0	25.0	4.0	14.0%	44.0%		143.7	1124.1
D-200er 1074	24.0	319.2	1800		14.3	12.2	22.2	25.0	21.1	5.9	17.0%	49.0%		128.3	2628.1

MUD STORAGE TANKS				DEWATERING PROCESS			WATER TREATMENT OPERATION				CUTTINGS PRODUCED	
LOCATION	Capacity	Volume Actual	Foam Description	Weight Filter	Sources	Daily	Accum	Sources	Daily	Accum	Sources	Daily
	bbf	bbf	kg/m ³			bbf	bbf		bbf	bbf		bbf
TANQUE DE ALGORO #1	20	20	1000		ACTIVEMUD SYSTEM	11.0		CELLAR WATER	8.0	79.0	Cellar Water	47
TANQUE DE ALGORO #2	20	20	1000		FLOCCULED	7.0	14.0	CELLAR WATER	21.0	132.0	Cellar Water	5
TANQUE DE ALGORO #3	20	20	1000		STOCK			TOTAL WATER TREAT	28.0	181.0	Cellar Water #1 & 2	52
TANQUE DE ALGORO #4	20	20	1000		CELLAR	4.0	7.0	DISPOSAL WATER TREAT	20.0	120.0	Cellar Water #1 & 2	20
					CUTTING PIT			DISPOSAL WATER TREAT	1.70	8.00		
					TOTAL DAILY	11.0	21.0	CELLAR WATER		300		
					MUD RECOVERED			TOTAL DISPOSAL WATER	1.88	7.20	TOTAL	27
											TOTAL ACCUM	1286

PROPERTIES CHEMICAL TREATED WATER AND WATER FOR TREATMENT									
ANION CATION	Volume	gr	Chloride	mg	SULFATE	mg	Calcium	mg	MAGNESIUM
TANQUE DE ALGORO #1	1.4	78.0	22.0	8.0	24.0	6.2	17.0		
TANQUE DE ALGORO #2									
TANQUE DE ALGORO #3									
TANQUE DE ALGORO #4									
CELLAR									
TOTAL									

SOLIDS CONTROL SUMMARY AND FORWARD PLAN					WASTE MANAGEMENT SUMMARY AND FORWARD PLAN				
NO. PETREX 12 AL MOMENTO CONTINUAN PERFORANDO Y ENSAYANDO A 300 M. EQUIPOS DE CONTROL DE SOLIDOS TRABAJAN PARA EL SISTEMA ACTIVO CENTRIFUGA EN NYE ELIMINANDO LGS Y CENTRIFUGA 4M. RECORRIENDO BARRA AL SISTEMA CENTRIFUGA SIN SE REALIZA PROCESO DE DEWATERING A 10 BBL (4.5 BBL DE CELLAR + 7.5 BBL DE FLOCC) SE REALIZO TRATAMIENTO DE AGUA A 20 BBL (10 BBL DE NY + 10 BBL DE LGS) DE EVACUACION DE BBL DE AGUA. PREVIO ANALISIS FISICO QUIMICO EN LABORATORIO. GR. ECOLIAS REALIZAN MUESTRO AMBIENTAL DE AGUA CUERPO RECEPTOR ABRIGABAJU. SE REALIZA AGUAS CELAR (CS) EN EL AREA DE TRATAMIENTO DE RECORTES. SE CAMBIA UNA MALLA DE WESHAL MUD CLEANER ORDEN Y LIMPIZA EN EL AREA LGS.					CS/SE SE REALIZA CHARLA DE SEGURIDAD MANTO AMBIENTAL.				
COREMAN MAN M. FARIAS-AJLO PRADO		SUPERVISOR SWACO RITER RIVERO			DAILY COST \$4,981.77		CUMULATIVE COST \$515,226.37		

CAPITULO III.

3. DESEMPEÑO PROFESIONAL.

3.1. Descripción y contribución.

En el área de control de solido está basado en solucionar los problemas que se presentar durante todo el proceso de perforación, para controlar los sólidos, rípios y calidad del lodo que se trata y devolvérselo nuevamente al sistema activo por solicitud del Ing. Ife, controlando los parámetro necesarios en el proceso.

Durante todo el periodo se controla los volúmenes y se realiza las estadísticas del volumen desechado durante toda el tiempo que dure la perforación.

El ingeniero de control de solido tiene comunicación constante con el encargado del taladro Company Man y el Ing. de fluidos durante todo el periodo que se está perforando y mantener la comunicación lo que sucede en operaciones que se presentan diferentes problemas, tales como perdida de fluido, fractura, pega de tubería, golpe de gas, etc.

Los Ingenieros de proyectos están en comunicación y monitoreando desde la sede central, y controlando los parámetros establecidos durante el problema, el supervisor en control de sólidos está pendiente de sus equipos que funcione bien en todo el tiempo que dure la perforación.

El Ing. Supervisor y el encargado del proyecto, presentan proyectos de mejora continuas, sacando conclusiones y a la vez presentan mecanismo de solucionar problemas en los futuros proyectos o lotes que se presentan a concurso. Las propuestas son enviadas a Gerencia General para su aprobación y da el visto bueno, en base a los requerimientos o requisitos especificados una vez aprobada es remitida al cliente para iniciar las negociaciones. y la elaboración de las propuestas técnico económico.

3.2. Cargos y funciones desempeñados.

Los cargos que realice durante todo el periodo de trabajo y hasta la fecha en la Compañía MI SWACO fueron las siguientes:

- (a). Operador de equipos de control de sólidos.
- (b). Técnico en tratamiento de Aguas Industriales.
- (c). Encargado de Grupo o Asistente en Operaciones.
- (d). Soporte técnico en la Oficina Central Lima.
- (e). Supervisor de Campo actualmente a la fecha.

Actualmente me estoy desempeñando como Supervisor de campo cumpliendo todas las normas y responsabilidades, ya que pase por todas las áreas en función a los conocimientos adquiridos en la universidad y aplicando en el campo en acción; en la Cía. MI SWACO, confían en mi experiencia por tal describo todo las tareas que está a mi cargo con el personal Operador, Técnico Eléctrico, Soldador, etc. Para que todo el proyecto en nuestra área se lleve con normalidad y sin causar daños al medio ambiente.

En todos estas áreas desempeñadas se realiza cotidianamente las siguientes pasos.

- Reunión de seguridad antes de empezar la jornada laboral.
- Permiso de trabajo antes de realizar la hora inicial del trabajo.
- Trabajo en equipos y comunicación constante.

Escala de ascenso durante mi labor profesional en el área de control de sólido en perforación.

3.2.(a). Operador de equipos de control de sólidos.

En esta área me desempeñe desde diciembre del 2006 hasta julio del 2007, cumpliendo las normas de salud, seguridad y medio ambiente de MI SWACO y la compañía operadora, así como de respetar las instrucciones dadas por supervisor.

Se realizó mantenimiento continuo y eficiencia de cada equipo que presenta en el área de control de sólidos tales como:

- Zarandas mongoose.
- Mudclener (Desander y Desilter)
- Centrifugas decantadoras 414, 518, CD600, etc.
- Bombas centrifugas 20, 40, 70, 100 y 200 Hp.
- Proceso de deshidratación del Lodo (Dewatering parcial y total).

3.2.(b). Técnico en Tratamiento de aguas industriales.

En esta área me desempeñe desde agosto del 2007 y Es responsabilidad del técnico en tratamiento de aguas, realizar las pruebas de jarra y análisis de laboratorio como también los parámetros del proceso de coagulación, floculación, decantación, aireación, cloración y disposición final, mediante el tratamiento generado en la locación o plataforma en condiciones óptimas para su retorno seguro al media ambiente

3.2.(c). Encargado de grupo y/o asistente en operaciones.

En este cargo me desempeñe desde setiembre del 2007 hasta marzo de 2008, las responsabilidades es Establecer un plan de trabajo diario para las operaciones equipos de control de sólidos, manejo de cortes, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas y actividades de mantenimiento preventivo y cotidianos.

- Controlar los inventarios de químicas, mallas, y accesorios que se tengan en stock, etc.
- Revisar los análisis de seguridad en el trabajo antes del procedimientos de cargue y para identificar riesgos y llevar a cabo las operaciones en forma seguras.
- Brindar soporte a los técnicos y al supervisor de campo, como también al área de logística en el pozo.

3.2.(d). Soporte técnico en oficina central Lima.

En esta área me desempeñe desde abril del 2008 hasta diciembre del 2008; Brindando apoyo técnico en control de sólidos y en análisis de tratamiento de aguas, recortes, etc; elaborando proyectos y licitar en los futuros pozos siguientes, tales como Pluspetrol, Talisman, Perenco, Petrobras, etc.

Se realizó coordinaciones con el área de logística, mercado interno y externo, solicitando químicas, accesorios de importación para abastecer a todos los proyectos en actividad. Comunicación con los proveedores, ingenieros del pozo, para brindar las necesidades requerida en los diferentes taladros del Perú.

3.2.(e). Supervisor de Control de Sólido en Perforación Petrolera en la actualidad.

En esta área me desempeñe desde enero del 2009 hasta la fecha 2011.

La comunicación es constante con el personal a mi cargo tales como: técnicos eléctricos, mecánicos, soldadores y operadores de los equipos de control de sólidos en perforación. Las principales actividades que se realizan diariamente en el pozo son:

- Supervisar que todas las líneas de servicio: equipos de control de sólidos y manejo de desechos sean llevados de manera adecuada, minimizando el tiempo y optimizando calidad de afluentes y/o desechos, consumo de productos químicos y coordinar el trabajo a realizarse en tratamiento y disposición final de los desechos productos de la perforación.
- Se supervisa el monitoreo diario y control directo de la calidad del agua en cada una de las fuentes y en el agua de disposición final , verificando sus características físicas y químicas para asegurar el cumplimiento de calidad final según los parámetros de control diario y las normas establecidas por las leyes ambientales y requisitos del cliente.
- Se mantiene comunicación diaria con los Ingenieros de Operaciones para reportar las actividades diarias y planificaciones programadas durante el día.
- Mantener en orden y al día toda la documentación de reportes, desempeños, datos y resultados de las operaciones de equipos de control de sólidos y manejo de desechos.
- Se presentar al Ingeniero IFE un informe diario acerca de las actividades desarrolladas, tanto en control de sólidos, en deshidratación de lodos, los productos utilizados, la capacidad de almacenamiento disponible, los volúmenes de en piletas el régimen de tratamiento y los costos.
- Realizar el informe final o recap del pozo una vez terminado o finalizado todas las secciones del pozo o una vez terminado las secciones individuales del pozo.

- Reportar en un término menor de 24 horas a los Ingenieros de Operaciones y a la supervisión de QHSE, cualquier incidente que se presente en la operación.
- Se coordina con el supervisor de QHSE y los operadores a su cargo para las inspecciones de seguridad de equipos y servicios, diligenciando los formatos correspondientes con la periodicidad establecida.

Todo estas actividades es informado constantemente a los jefes de proyecto en oficina Lima cede central, ya que ellos están monitoreando cotidianamente con las empresas Operadoras tales como Pluspetrol Norte y Corporación, Repsol, Talismán, Petrobras, etc.

3.3. CONTRIBUCIONES PROFESIONALES A LOS OBJETIVOS EMPRESARIALES.

En la Cía. MI SWACO se requiere el compromiso activo y responsabilidad de QHSE, en todos los empleados y Contratistas. La Gerencia tiene el rol de liderazgo en comunicación, implementación y cumplimientos de Las políticas y estándares de QHSE.

Estamos comprometidos a los siguientes objetivos.

- Proteger y esforzarnos en mejorar la salud, seguridad y protección de nuestra gente en todo momento.
- Identificar y eliminar los residuos, minimizar no conformidades de Calidad
- Cumplir con los requisitos especificados por el cliente y asegurar su satisfacción continua.
- Establecer objetivos de Calidad y HSE, medir los resultados, evaluar y mejorar continuamente los procesos, servicios, calidad de producto y del sistema de gestión eficaz.
- Planificar para, responder a y recuperarse de cualquier situación de emergencia, crisis o interrupción del negocio.

- Minimizar nuestro impacto al medio ambiente a través de la prevención de la reducción de nuestro consumo de recursos naturales y emisiones, la reducción y reciclaje de residuos.
- Aplicar nuestras habilidades técnicas para todos los aspectos e impactos de QHSE en el diseño y la provisión de nuestros productos y servicios.
- Comunicar nuestras políticas, estándares, programas y desempeño de QHSE con nuestros inversionistas y reconocer el desempeño excepcional de QHSE.

3.4. LIMITACIONES PARA EL DESEMPEÑO DE LAS FUNCIONES.

Durante el inicio de un proyecto en perforación de pozo, el transporte fluvial y aéreo dificulta el acceso ya sea en el lugar que se desarrolló en zona selva, costa mar adentro, el clima es uno de los problemas fundamentales y la estación en tiempo de sequía por medio de la naturaleza.

El tiempo que tarda en las llegadas de las máquinas y accesorios procedente de los países de lejanos como EE.UU, Europa, etc, por lo tal se tiene que realizar con anticipación toda las gestiones para su desarrollo.

Todo el personal es constantemente entrenado y capacitados en los manejos y solución de algunos problemas, para el manejo de tecnología requiere de una adecuada capacitación, en el sentido que son continuas las innovaciones tecnológicas y además se requiere para una mejor adecuación, manejo y mantenimiento de los equipos.

La disponibilidad de información es limitada pero inmediata, con el único detalle de que están en otros idiomas como el Inglés, francés, japonés, etc. Porque esta empresa está a nivel mundial y en todos los continentes.

3.5. PROPUESTA PARA SUPERAR LAS DIFICULTADES.

En cuanto a la disposición de repuestos, teniendo en cuenta los problemas constantes en perforación de acuerdo a los equipos y accesorios que se utiliza, se tendría que abastecer en forma anticipada de una cantidad suficiente así mismo teniendo en stock en almacén del pozo.

La capacitación de un manejo de tecnología debe ser frecuente y constante en los aspectos de mayor requerimiento, no solo de los equipos y accesorios que se cuenta en la zona de perforación, sino también en nuevas innovaciones de tal forma que se pueda aplicar y mejorar la tecnología en los equipos que es cada día competitivos en el medio de perforación petrolera.

CONCLUSIONES.

Luego de desarrollar el proceso de control de sólido en perforación petrolera podemos mencionar las siguientes conclusiones.

- Un buen sistema de control de sólidos y el buen funcionamiento de los equipos de control de sólidos se reducen los problemas en la perforación se reducen los costos y lo más importante es parte esencial para un buen manejo de desechos de los sólidos producidos en la perforación.
- El deficiente control de los sólidos que se generan en la perforación incrementa la densidad del fluido de perforación, originando que la diferencia de presiones entre la hidrostática y de la formación aumente, originando que el ROP disminuye.
- La viscosidad del fluido de perforación se incrementa con los sólidos perforados que se incrementan al sistema
- El alto porcentaje de dilución puede ocasionar la inestabilidad de las paredes del hueco, retrasando las operaciones de perforación.
- Con la finalidad de poder desarrollar un adecuado programa de control de sólidos es necesario tener conocimiento del tipo, cantidad y distribución en tamaño de los sólidos presentes en el sistema circulante.
- El alto contenido de sólidos en los lodos de perforación causan pesos innecesarios, reducción de las velocidades de perforación y diversos daños en las diferentes partes del equipo de perforación.
- Si se da el caso de emplear un lodo pesado, se debe instalar una centrífuga de decantación, la cual permite recuperar la barita y reducir el consumo de baritina y un ahorro.
- Cuando la calidad del lodo es nula, los encuentros con contaminantes de la formación y una presión anormal traen como resultado costosos riesgos en el pozo.
- Un control de sólidos deficiente es la causa más común de una mal calidad de lodo.
- La calidad del lodo y el costo elevado del mismo generalmente van de la mano.
- Los costos del lodo se elevan cuando los esfuerzos de tratamiento químico no dan resultado y este se debe proceder a la dilución.
- El manejo de los desechos de la perforación deben ser manejados de la mejor maneja dispuestos en lugares confinados para un tratamiento adecuado su disposición final será al ambiente sin causar el mínimo impacto ambiental.

- La deshidratación de lodos es un proceso muy importante mediante el cual se produce la separación agua sólido de un fluido de perforación, solo se realiza a fluidos de perforación base agua.
- En la industria del petróleo se usan volúmenes considerables de agua en los diferentes procesos de perforación lo cual genera miles de metros cúbicos de agua que debe ser tratada y dispuesta al ambiente con los parámetros establecidos por disposiciones gubernamentales.

RECOMENDACIONES.

- En todo sistema de control de sólidos en perforación petrolera, se tiene que tener en cuenta la eficiencia de los equipos y los parámetros del fluido de perforación, así mismo se determina las condiciones del pozo en su proceso de perforación.
- En el proceso de tratamiento de aguas, se determina los parámetros iniciales y finales del agua a procesar, tales como lo define el régimen del estado, cumpliendo con las normas de seguridad para así evitar impactar al medio ambiente.
- en los procesos de tratamiento de recorte procedente de la perforación se tiene que tener en cuenta el proceso de homogenización de recorte con tierra nativa en el proceso inicial y final por lo cual se determinan y se realiza los parámetros establecidos por las normas nacionales del medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. FLUIDOS DE PERFORACION PETROLERA Y GAS NATURAL (En línea). Colombia: B2B Portales-6505Blue logoon Drive; Julio 2010 (06 octubre 2010), URL Disponible en: www.petroleo.com (pag. 24 al 27).
2. Max R. Annis; Martin V. Smith; DRILLING FLUIDS TECHNOLOGY. Houston Texas, USA; EXXONCompany; Julio 1984. (pag. 164,211,265).
3. DOWN S; HOWARD S; WHALE G, Development of Environmentally BeningFormate-Based Drilling and completion fluid,2da edition, EPI Technical Group USA; Enero2004.(pag. 66, 93).
4. José Palomino. Fluidos de Perforación y control de sólidos (Diapositiva).Lima;QuebecorWorld Perú: Julio 2007. 40 Diapositiva. (pag. 7, 15,39).
5. Growcock Fred, Harvey Tim; Drilling Fluids; Burlington, MA 01803, USA; Handbook Gulf Professional Publishing of el Servier, 2° edición; febrero 2005.(pag. 72, 81).
6. Eugene Bouse, Solids Control, Centrifuges; EPI Technical Group USA; Handbook Exxon Company; agosto 2003.(pag. 331-333).
7. William Piper, Tim Harvey, Hemv Mehta; Waste Management; Houston Texas USA, Pennwell Publishing of Servier; 4° edicion, Setiembre 1994.(pag. 418, 424).
8. Bill Rehm, Jerry Haston; Solids Control in Underbalanced Drilling; Houston Texas USA, Publication of the Amaco Production Company, 5°edicion, Julio 2002.(pag 558, 568).
9. Paschetta Hugo. DrillingFluids, Productos y Servicios (Diapositiva). Argentina: Mendoza Editorial; 2007. 30 Diapositivas.(pág. 23, 27).
10. Alfaro Ariel, Dewatering y Tratamiento de Agua (Diapositiva). Argentina: Mendoza Editorial; 2008. 45 Diapositivas. (pág. 05, 12).

ANEXO

ANEXO.

Imagen N° 17,18. Zaranda Mongoose y mallas (Screen XL).

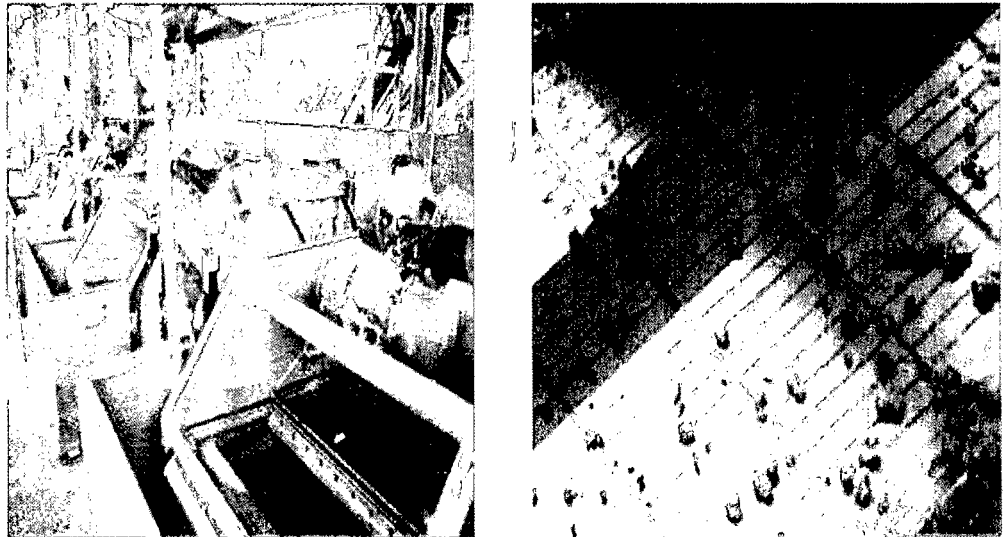


Diagrama: 01.- Procedimiento y separación de partículas en los recortes de perforación.

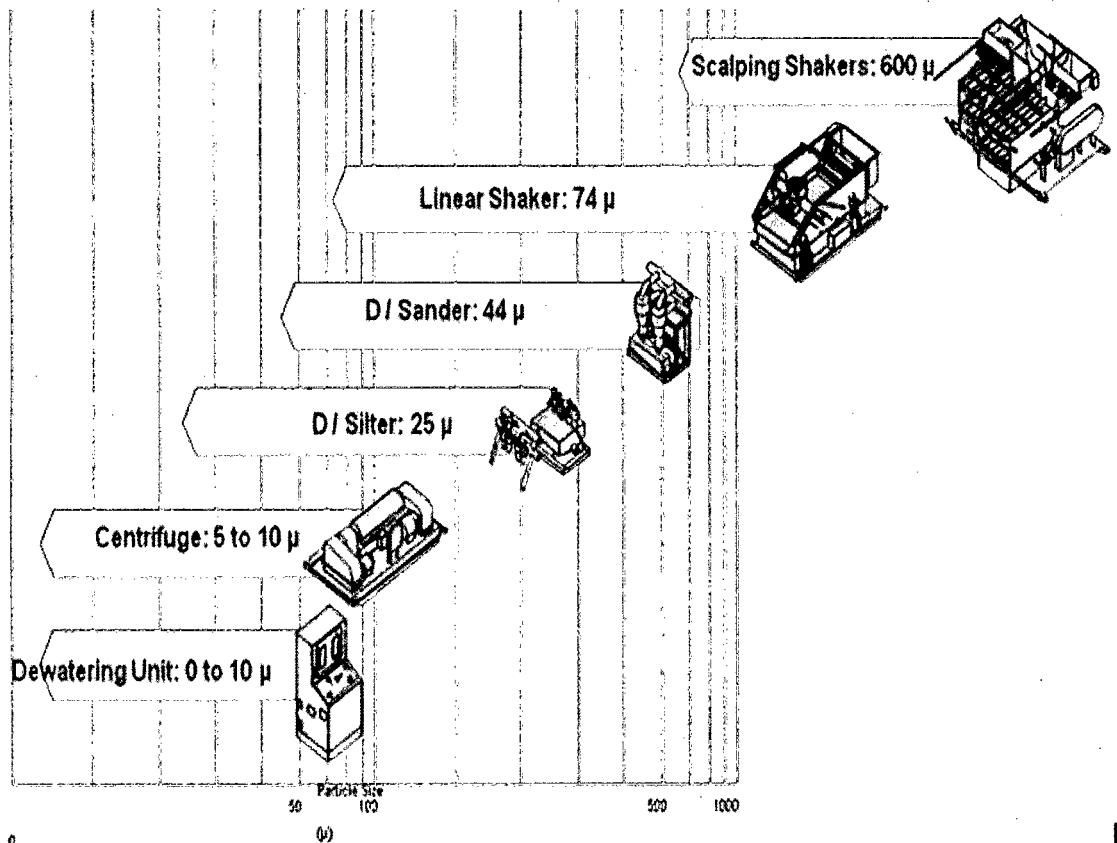
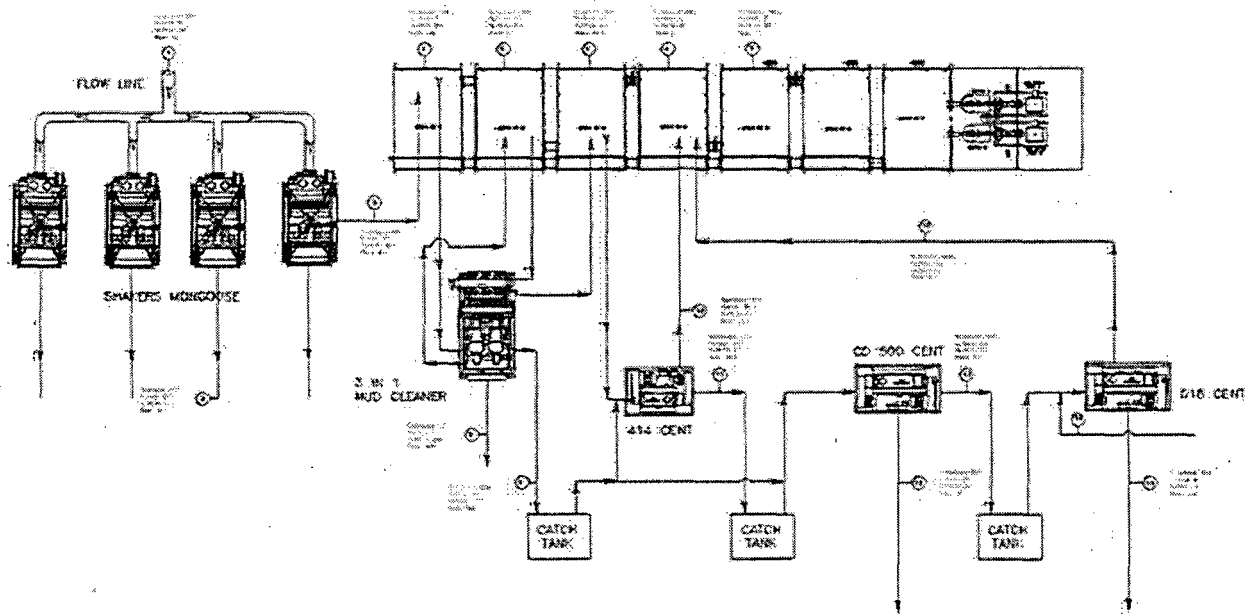


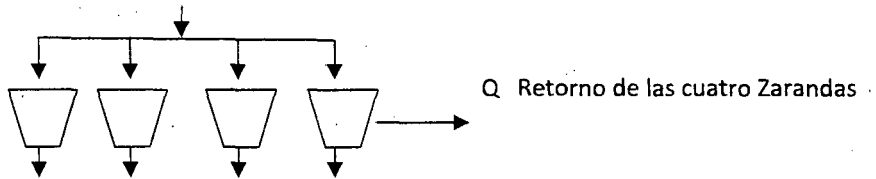
Diagrama N#02, Diagrama de Flujo del proceso de Densificación del Lodo.



CÁLCULO DIARIO EN LOS EQUIPOS DE CONTROL DE SÓLIDO.

Caudal de ingreso, retorno y descarga. Sólido de las Zarandas. (Q).

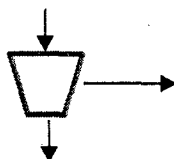
Q ingreso principal a las Zarandas Mongoose: 1200 gpm.



Zarandas Mongoose (Q: descargas sólida Z_1, Z_2, Z_3, Z_4).

Q ingreso = 1200 gpm / 4 Zarandas = 300 gpm x cada Zaranda.

***Cálculo Q Descarga sólida de una Zaranda Mongoose.**



Q ingreso: 300 gpm

Q retorno al sistema: 299.5 gpm

Q Descarga sólido : 0.5 pm

Encuentro la descarga sólida de una Zaranda.

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.5 \text{ gal/min} = 60\text{min}/1 \text{ h} = 1 \text{ bbbls}/42 \text{ Gal} = 0.714 \text{ bbbls/h.}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.714 \text{ bbbls/h}$$

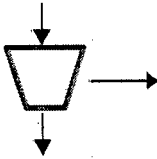
$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.714 \text{ bbbls/h (24 horas de trabajo)} = 17 \text{ bbbls}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 17 \text{ bbbls}$$

Ahora calcula por cuatro Zarandas: 17 bbbls x 4 Zarandas.

$$Q \text{ total Descarga Sólida} = 68.5 \text{ bbbls.}$$

* Cálculo Q Descarga sólida del MudCleaner.



$$Q \text{ ingreso: } 500 \text{ gpm}$$

$$Q \text{ retorno al sistema: } 499.8 \text{ gpm}$$

$$Q \text{ Descarga sólido: } 0.2 \text{ gpm}$$

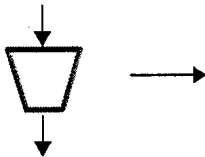
$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.2 \text{ gal/min} = 60\text{min}/1 \text{ h} = 1 \text{ bbbls}/42 \text{ Gal} = 0.28 \text{ bbbls/h.}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.28 \text{ bbbls/h}$$

$$Q \text{ Dsga Sólida} = 0.28 \text{ bbbls/h (24 horas de trabajo)} = 6.7 \text{ bbbls}$$

$$Q \text{ Dsga Sólida} = 6.7 \text{ bbbls}$$

* Cálculo Q Descarga sólida de la Centrifuga.



$$Q \text{ ingreso: } 50 \text{ gpm}$$

$$Q \text{ retorno al sistema: } 49.4 \text{ gpm}$$

$$Q \text{ Descarga sólido: } 0.6 \text{ gpm}$$

$$0.6 \text{ gpm}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.6 \text{ gal/min} = 60\text{min}/1 \text{ h} = 1 \text{ bbbls}/42 \text{ Gal} = 0.85 \text{ bbbls/h.}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.85 \text{ bbbls/h}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 0.85 \text{ bbbls/h (24 horas de trabajo)} = 20.4 \text{ bbbls}$$

$$Q \text{ Descga Sólida} = 20.4 \text{ bbbls}$$

Total Sólido Descargado por los Equipos de Control de Sólido son:

Volumen Descarga sólida (Bbls) = Zaranda Mongoose + MudCleaner + Centrifuga

$$\text{Volumen Descarga sólida (Bbls)} = 68.5 + 6.7 + 20.4$$

$$\text{Volumen Descarga sólida (Bbls)} = 68.5 + 6.7 + 20.4$$

$$\text{Volumen Descarga sólida (Bbls)} = 95.6 \text{ Bbls.}$$

Ahora calculo el porcentaje (%) de Humedad de cada Volumen Descargado por los Equipos

Zaranda Mongoose

Peso = W= 16.0 lb/gal

% Agua =30

% Oil =2

% Sólido =68

% humedad = V.Descargado x % agua dado en retorta.

$$\% \text{ humedad} = 68.5 \times 0.30$$

$$\% \text{ humedad} = 22.55$$

% Sólido seco = Volumen Descargado -% humedad

$$\% \text{ Sólido seco} = 68.5 - 22.55$$

$$\% \text{ Sólido seco} = 45.95$$

MudCleaner

Peso : W: 19.1 lb/gal

% Agua = 28

% Oil = 2

% Sólido = 70

% humedad = V.Descargado x % agua dado en retorta.

$$\% \text{ humedad} = 6.7 \times 0.28$$

$$\% \text{ humedad} = 1.87$$

% Sólido seco = Volumen Descargado -% humedad

$$\% \text{ Sólido seco} = 6.7 - 1.87$$

$$\% \text{ Sólido seco} = 4.83$$

Centrifuga

Peso : W: 21.3 lb/gal

% Agua = 15

% Oil = 2

% Sólido = 83

% humedad = V.Descargado x % agua dado en retorta.

$$\% \text{ humedad} = 20.4 \times 0.15$$

$$\% \text{ humedad} = 3.06$$

% Sólido seco = Volumen Descargado -% humedad

$$\% \text{ Sólido seco} = 20.4 - 3.06$$

$$\% \text{ Sólido seco} = 17.34$$

**Imagen N° 19, 20,21: Centrifugas Hidráulicas y limpiador de lodos
MudCleaner.**

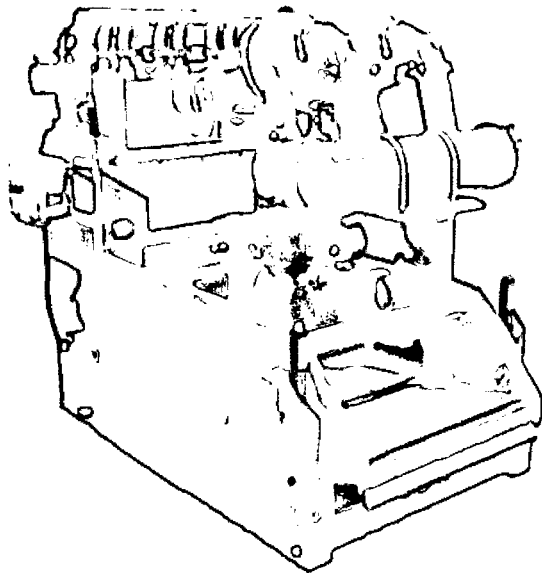
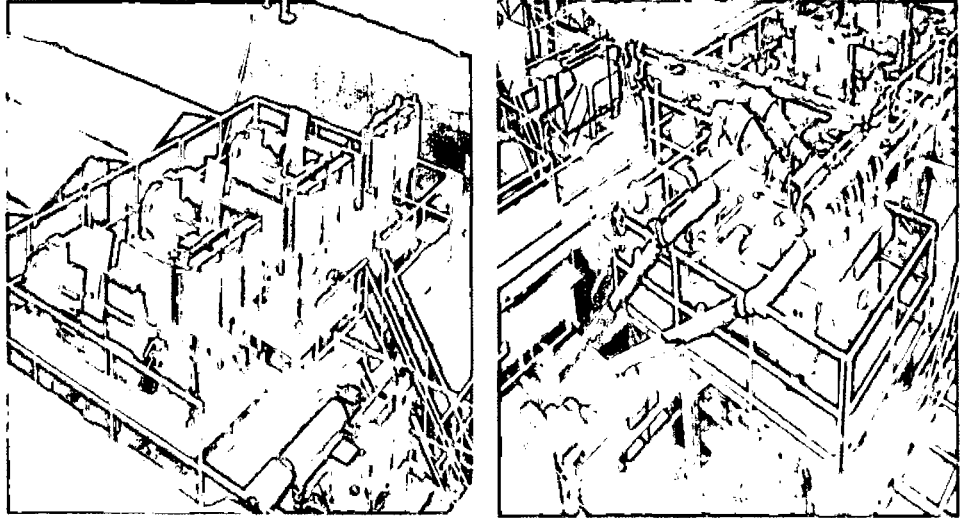


Diagrama N° 03: sistema de perforación y tratamiento de aguas Industriales

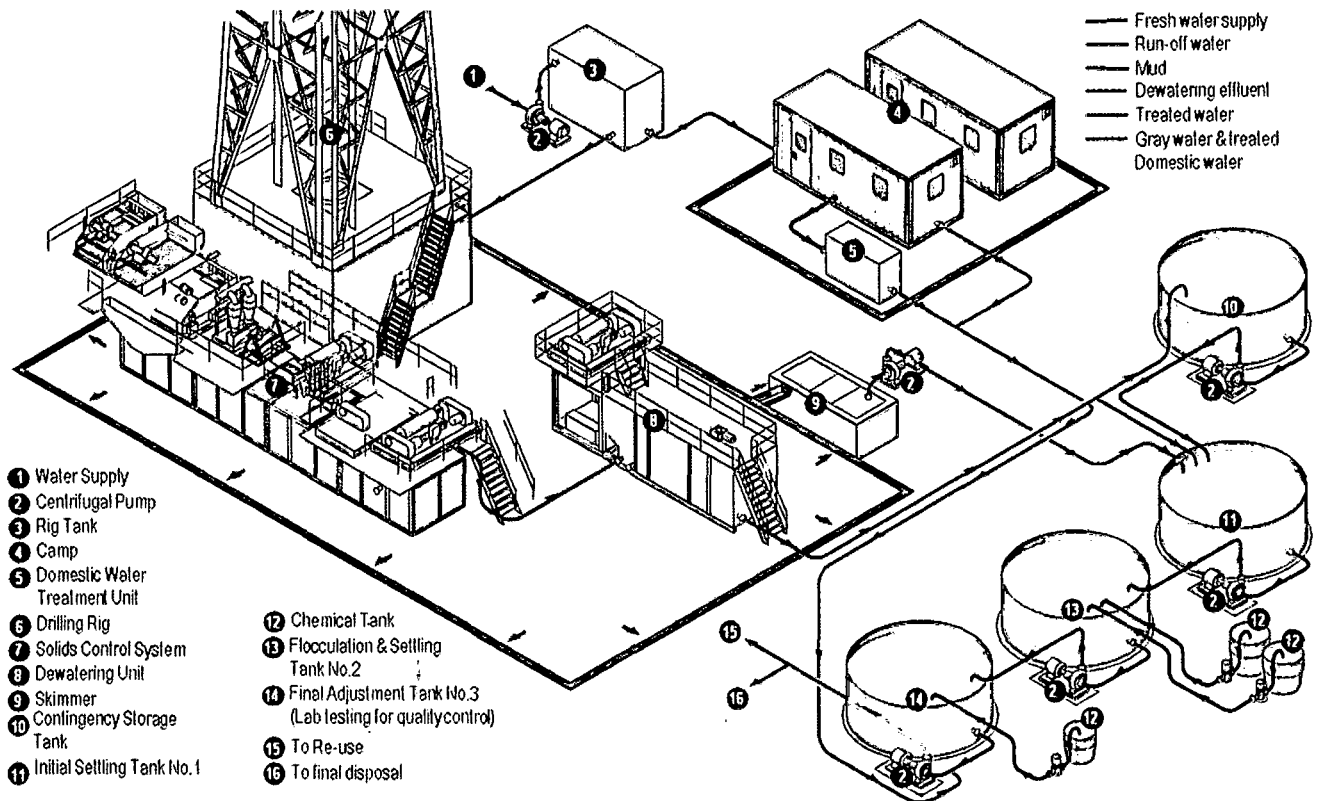


Imagen N° 22, Pozo Petrolero en perforación con Direccional

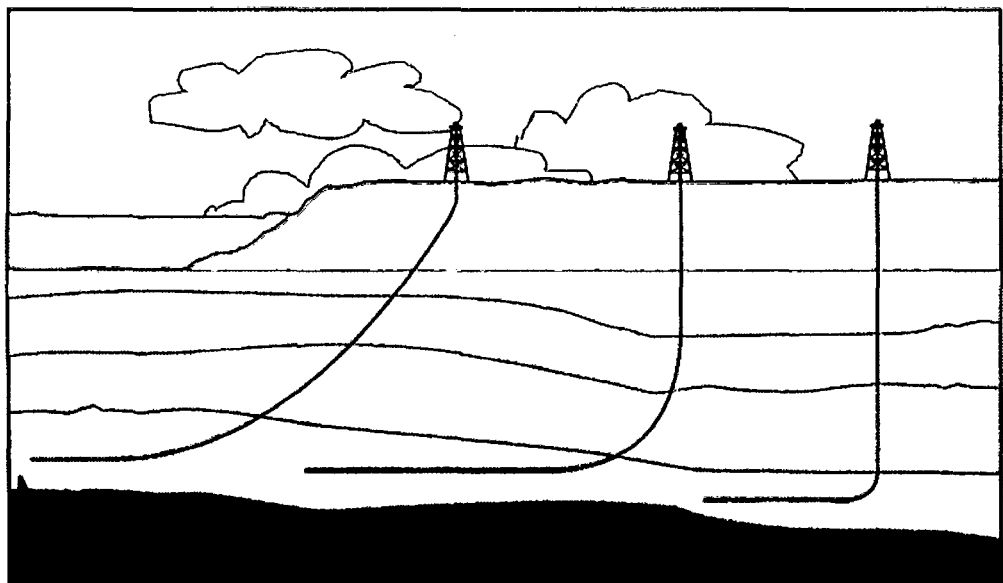
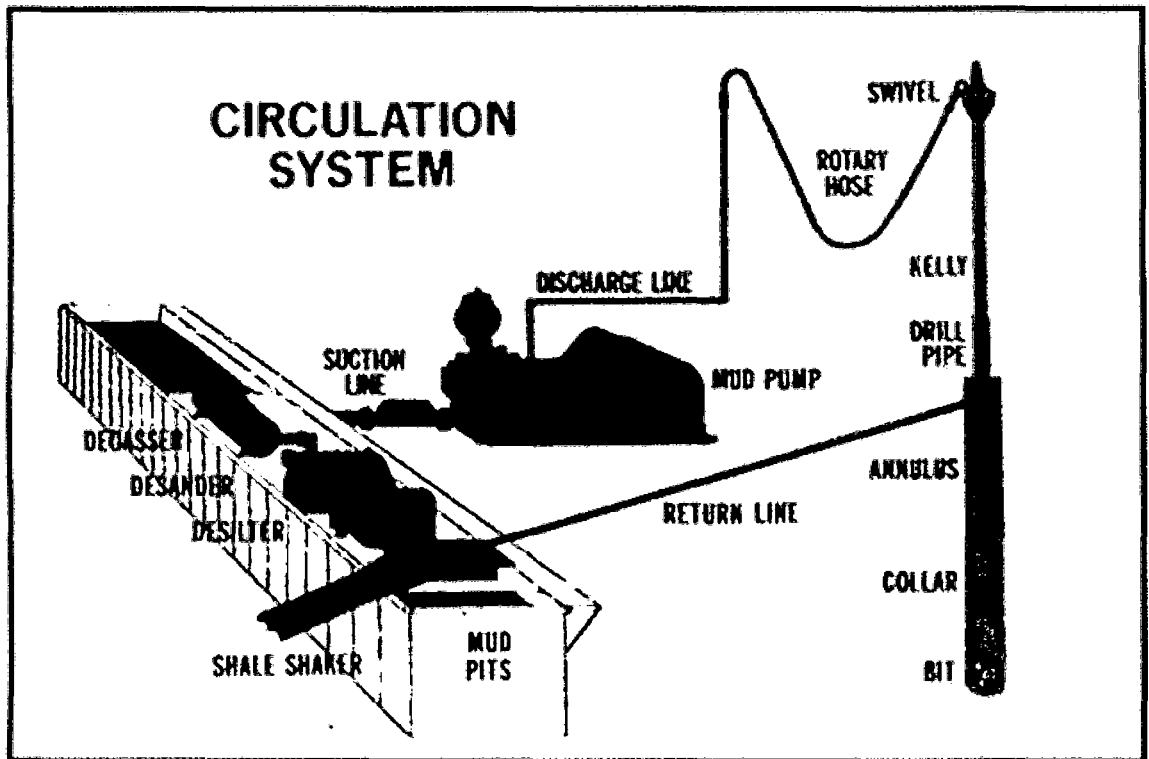


Imagen N° 23, Sistema de circulación en Perforación de Pozo.

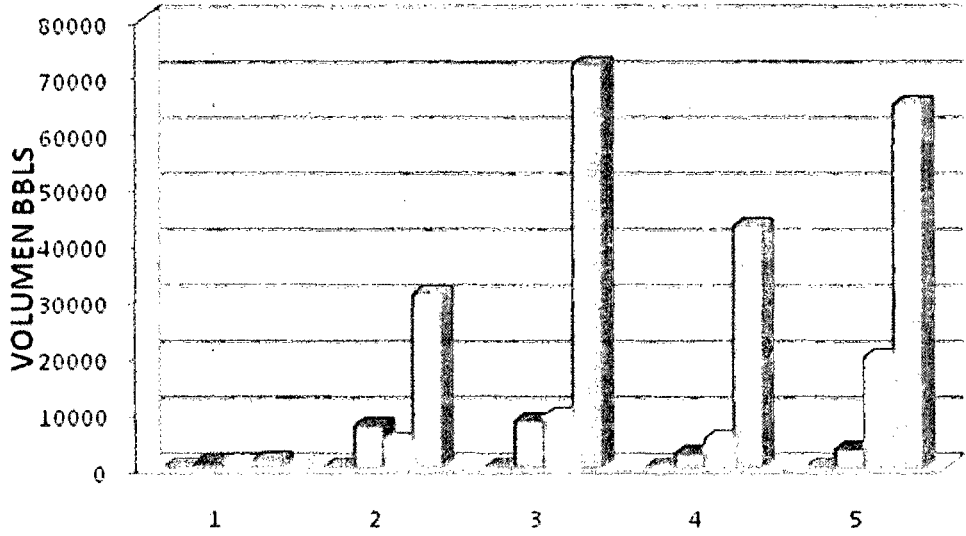


TABULACIÓN Y GRÁFICA EN EL PROCESO DE PERFORACIÓN.

VOLUMEN GENERADOS EN EL PROCESO DE PERFORACION.

SECCION	DIAS DE PERFORACION	VOLUMEN RECORTE BBLs	VOLUMEN DEWATERING PROCESADO BBLs	VOLUMEN DE AGUA PROCESADO BBLs	CANTIDAD DE CELDAS REALIZADOS BBLs
26	7	678	860	1260	10
17.5	29	7385	4570	30796	130
14.75	55	8201	9045	71850	191
12.25	24	2450	5040	42969	37
8.5	57	3164	19580	64683	56
	172	21878	39095	211558	424

VOLUMEN GENERADO EN EL PROCESO DE PERFORACION



SECCION, RECORTE, DEWATERING, TRATAMIENTO DE AGUAS.

SECCION

VOLUMEN
RECORTE
BBLs

VOLUMEN
DEWATERING
PROCESADO
BBLs

VOLUMEN
DE AGUA
PROCESADO
BBLs

GLOSARIO

A

Absorción La penetración o desaparición aparente de moléculas o iones de una o varias sustancias dentro de un sólido o líquido. Por ejemplo, en bentonita hidratada, el agua planar mantenida entre las capas micáceas es el resultado de la absorción.

Acuoso Se refiere al agua o a las sustancias a base de agua.

Aditivo de Lodo Cualquier material agregado a un fluido de perforación para lograr un propósito en particular.

Aditivos de Pérdida de Circulación Materiales agregados al lodo para controlar o prevenir la pérdida de circulación. Estos materiales son agregados en cantidades variables y se clasifican como fibras, escamas o gránulos.

Adsorción Un fenómeno superficial demostrado por un sólido (adsorbente) para mantener o concentrar gases, líquidos o sustancias disueltas (adsorbtivos) sobre su superficie, una propiedad causada por la adhesión. Por ejemplo, el agua mantenida en la superficie exterior de bentonita hidratada es agua adsorbida.

Agente Espumante Una sustancia que produce burbujas relativamente estables en la superficie de contacto aire-líquido, debido a la agitación, aireación o ebullición. En la perforación con aire o gas, se agregan agentes espumantes para ayudar a eliminar los influjos de agua y prevenir la formación de anillos de lodo.

Agente Floculante Sustancias, como la mayoría de los electrolitos, algunos polisacáridos y ciertos polímeros naturales o sintéticos, que producen el espesamiento de la consistencia de un fluido de perforación. En los fluidos plásticos de Bingham, el punto cedente y el esfuerzo de gel aumentan.

Aireación La técnica de inyectar aire o gas en cantidades variables dentro de un fluido de perforación para reducir el cabezal hidrostático. Comparar con Corte por Aire.

Anhidrita (CaSO₄) Frecuentemente encontrada durante la perforación. Puede aparecer en capas finas o formaciones masivas.

Antiespumante Una sustancia usada para prevenir la formación de espuma aumentando considerablemente la tensión superficial.

Apilar un Equipo de Perforación Arcilla Una tierra plástica, blanda, de varios colores, comúnmente un silicato hidratado de alúmina, formado por la descomposición de feldespato y otros silicatos de aluminio. Los minerales arcillosos son generalmente insolubles en agua, pero se dispersan bajo hidratación, esfuerzos de corte como la molienda, los efectos de velocidad, etc., formando partículas extremadamente pequeñas con tamaños comprendidos entre tamaños sub micrónicos y 100 micrones; Arcilla de Perforación de Alto Rendimiento, Arcillas de Bajo Rendimiento y Arcilla Naturales.

Arcillas Naturales Las arcillas naturales, a diferencia de las arcillas comerciales, son arcillas que son encontradas durante la perforación de varias formaciones. El rendimiento de estas arcillas varía considerablemente, y éstas pueden o no ser incorporadas deliberadamente dentro del sistema de lodo.

Arena Un material suelto granuloso producido por la desintegración de rocas, generalmente sílice.

B

Balanza de Lodo Una balanza de balancín usada para determinar la densidad del lodo. Se compone principalmente de una Base, un balancín graduado con un vaso de volumen constante, una tapa, un caballero, un cuchillo y un contrapeso.

Barita, Baritina o Sulfato de Bario Sulfato de bario natural usado para aumentar la densidad de los fluidos de perforación. Cuando se requiere, normalmente se mejora a una gravedad específica de 4,20. La barita existe en minerales o masas cristalinas blancas, grisáceas, verdosas y rojizas.

Bentonita Una arcilla coloidal plástica que se compone principalmente del mineral montmorilonita de sodio, un silicato de Aluminio hidratado. Para ser usada en fluidos de perforación, la bentonita tiene un rendimiento mayor que 85 bbl/tonelada. El término genérico "bentonita" no constituye un nombre mineralógico exacto, y la arcilla no tiene una composición mineralógica definida.

Bicarbonato de Sodio (NaHCO₃) Un material ampliamente usado para tratar la contaminación de cemento y ocasionalmente otras contaminaciones de calcio en

los fluidos de perforación. Se trata de la sal de sodio semi neutralizada del ácido carbónico.

Bombas de Lodo Bombas en el equipo de perforación, usadas para hacer circular los fluidos de perforación.

C

Cent poise (cP) Una unidad de viscosidad igual a 0,01 poise. Un poise es igual a 1 g por metro-segundo, y un centipoise es igual a 1 g por centímetro-segundo. La viscosidad del agua a 20°C es 1,005 cP (1cP = 0,000672 lb/pies-seg.).

Centrífuga Un aparato para la separación mecánica de los sólidos de alta gravedad específica de un fluido de perforación. Se usa generalmente en lodos densificados para recuperar el material densificante y desechar los sólidos perforados. La centrífuga usa una rotación mecánica a alta velocidad para lograr esta separación, a diferencia del separador del tipo ciclónico donde la energía del fluido sola proporciona la fuerza de separación.

Circulación El movimiento del fluido de perforación desde el tanque de succión, pasando a través de la bomba, la tubería de Perforación, la barrena, el espacio anular en el pozo, y luego regresando de nuevo al tanque de succión. El tiempo requerido suele ser llamado tiempo de circulación.

Circulación Inversa El método que consiste en invertir el flujo normal de un fluido de perforación, circulando hacia abajo en el Espacio anular y hacia arriba en la columna de perforación.

Circulación, Pérdida de (o Perdida) El resultado de la fuga de fluido de perforación dentro de la formación a través de fisuras, medios porosos o dentro de fracturas.

Coagulación En la terminología de fluidos de perforación, se refiere generalmente a la floculación y deshidratación.

Coloide Un estado de subdivisión de la materia que consta de moléculas individuales de gran tamaño o de agregaciones de moléculas más pequeñas, dispersas de tal manera que las fuerzas superficiales constituyen un factor importante para la determinación de sus propiedades. El tamaño y la carga

eléctrica de las partículas determinan los diferentes fenómenos observados con coloides, por ej.: el movimiento browniano. Los tamaños de los coloides están comprendidos entre 1×10^{-7} y 5×10^{-5} cm (0,001 a 0,5 micrones) de diámetro, aunque las partículas de ciertas emulsiones pueden tener un tamaño micrónico.

Concentración de Sólidos La cantidad total de sólidos en un fluido de perforación, determinada por destilación, que incluye los sólidos disueltos y los sólidos suspendidos o no disueltos. El contenido de sólidos suspendidos puede constar de una combinación de sólidos de gravedad específica alta y baja y sólidos nativos o comerciales. Los ejemplos de sólidos disueltos incluyen las sales solubles de sodio, calcio y magnesio. Los sólidos suspendidos forman el revoque; los sólidos disueltos permanecen en el filtrado. Los contenidos totales de sólidos suspendidos y disueltos están generalmente expresados como porcentaje en volumen, y con menor frecuencia, como porcentaje en peso.

Conductividad Una medida de la cantidad de electricidad transferida a través del área unitaria por gradiente de potencial unitario por unidad de tiempo. Se trata del recíproco de la resistividad. Electrolitos pueden ser agregados al fluido de perforación para modificar su conductividad para realizar los registros.

D

Densidad Materia medida como masa por volumen unitario, expresado en libras por galón (lb/gal), kilogramos por litro (kg/l) y Libras por pie cúbico (lb/ft³). Muchas veces se usa "peso" para hacer referencia a la densidad.

Derrumbe Una forma grave de desprendimiento. Ver Desprendimiento.

Derrumbe por presión El colapso parcial o completo de las paredes de un pozo como resultado de las presiones internas, debido principalmente al hinchamiento causado por la hidratación o las presiones de gas de la formación.

Desarenador, Deslimador Aparato de remoción de sólidos basado en el hidrociclón, para separar la arena o el limo del lodo.

Desfloculación, Disolución de los flóculos de las estructuras de gel mediante el uso de un diluyente.

Desviación del Pozo Perforar direccionalmente alrededor de un pescado o partiendo de un pozo existente.

Dureza (del Agua) La dureza del agua se debe principalmente a los iones calcio y magnesio presentes en el agua y es independiente de los iones ácidos asociados. La dureza total se mide en términos de partes por millón de carbonato de calcio o calcio, y a veces equivalentes por millón de calcio.

E

Emulsión Una mezcla líquida heterogénea, sustancialmente permanente, de dos o más líquidos que normalmente no se disuelven. Uno en otro, pero que son mantenidos en suspensión o dispersión, uno en otro, por agitación mecánica, o más frecuentemente, mediante la adición de pequeñas cantidades de sustancias llamadas emulsificantes. Las emulsiones pueden ser mecánicas, químicas o una combinación de ambas. Los tipos de emulsión son aceite en agua o agua en aceite.

Emulsión de Aceite en Agua Un fluido de perforación en el cual el contenido de aceite suele ser mantenido entre 3 y 7%, y raramente a más de 10% (puede ser considerablemente más alto). El aceite es emulsionado en agua dulce o agua salada por un emulsificante químico. A veces se puede añadir CMC, almidón o goma a los sistemas de agua dulce y agua salada.

Esfuerzo de Gel La capacidad o medida de la capacidad de un coloide para formar geles. El esfuerzo de gel es una unidad de presión reportada generalmente en lb/100 pies². Constituye una medida de las mismas fuerzas entre partículas de un fluido que las que son determinadas por el punto cedente, excepto que el esfuerzo de gel se mide bajo condiciones estáticas, mientras que el punto cedente se mide en condiciones dinámicas. Las medidas comunes de esfuerzo de gel son los geles iniciales y los geles a 10 minutos.

Espacio Anular El espacio entre la columna de perforación y la pared del pozo o de la tubería de revestimiento.

F

Filtración El proceso de separación de sólidos suspendidos de su líquido, forzando el líquido a través de un medio poroso. Dos Tipos de filtración de fluido ocurren en un pozo: filtración dinámica durante la circulación y filtración estática cuando el fluido no está circulando.

Filtrado El líquido forzado a través de un medio poroso durante el proceso de filtración.

Floculación Asociación incoherente de partículas en grupos ligeramente enlazados, asociación no paralela de laminillas de arcilla. En suspensiones concentradas, como los fluidos de perforación, la floculación produce gelificación. En algunos fluidos de perforación, después de la floculación puede producirse una precipitación irreversible de coloides y otras sustancias del fluido, por ej. Capas de arcilla roja.

Floculados Grupos de agregados o partículas en suspensión que pueden romperse al ser sometidos a trepidación y agitación normal, y que vuelven a formarse cuando están en reposo.

Fluido Una sustancia que adopta fácilmente la forma del recipiente en el que se coloca. El término incluye líquidos y gases. Se trata de una sustancia en la que la aplicación de cada sistema de esfuerzos (excepto la presión hidrostática) producirá una deformación continuamente creciente, sin relación alguna entre el régimen de deformación en cualquier instante y la magnitud de los esfuerzos en ese instante. Los fluidos de perforación son generalmente fluidos newtonianos y plásticos, pocas veces pseudoplásticos y raramente dilatantes.

Fluido Newtoniano Los fluidos básicos y más simples, desde el punto de vista de la viscosidad, en los cuales el esfuerzo de corte es directamente proporcional a la velocidad de corte. Estos fluidos comenzarán a moverse inmediatamente cuando se aplica una presión o fuerza mayor que cero. Los ejemplos de fluidos newtonianos incluyen el agua, el aceite diesel y la glicerina. El punto. Cedente determinado por un viscosímetro de indicación directa es cero.

Fluido con Reología Plástica Invertida Un fluido complejo no newtoniano en el cual la fuerza de corte no es proporcional a la Velocidad de corte. Se requiere una presión definida para iniciar y mantener el movimiento del fluido. El flujo

tapón es el tipo inicial de flujo y sólo ocurre en fluidos plásticos. La mayoría de los fluidos de perforación son fluidos plásticos. El punto cedente determinado por el viscosímetro de indicación directa, es mayor que cero.

Flujo Laminar Elementos de fluido que fluyen a lo largo de líneas de flujo paralelas a las paredes del canal de flujo. En el flujo Laminar, el fluido se mueve en láminas o secciones, con una velocidad diferencial a través del frente que varía de cero en la pared, a un valor máximo cerca del centro del flujo. El flujo laminar constituye la primera etapa de flujo en un fluido newtoniano y la segunda etapa en un fluido plástico de Bingham. Este tipo de movimiento también se llama flujo paralelo, ordenado o viscoso.

Funciones de los Fluidos de Perforación La función más importante de los fluidos de perforación en la perforación rotatoria es transportar los recortes desde el fondo del pozo hasta la superficie. Algunas otras funciones importantes incluyen: controlar las presiones subsuperficiales, enfriar y lubricar la barrena y la columna de perforación, depositar un revoque impermeable, etc.

G

Gel Un estado de una suspensión coloidal en el que los esfuerzos de corte inferiores a un valor finito no pueden producir ninguna De formación permanente. El esfuerzo de corte mínimo que producirá una deformación permanente se conoce como resistencia al corte o esfuerzo de gel del gel considerado. Los geles suelen ocurrir cuando las partículas coloidales dispersas tienen una gran afinidad con el medio dispersante, i.e., son liofílicos. Por lo tanto, los geles ocurren generalmente con bentonita en agua. Para la Medida correspondiente, ver Esfuerzo de Gel, Inicial, y Esfuerzo de Gel, 10-min. Un término usado para designar arcillas comerciales visco sificantes, de alto rendimiento, con un alto contenido de coloides.

Gravedad API La gravedad (peso por volumen unitario) del crudo u otros fluidos relacionados, medida con un sistema recomendado por el Instituto Americano del Petróleo (API). Se puede relacionar con la Gravedad Específica (SG) con la siguiente

Fórmula:

$$\text{Grados API} = 141,5 / \text{SG } 60^{\circ}\text{F} = 131,5.$$

Gravedad, Específica El peso de un volumen determinado de cualquier sustancia comparado con el peso de un volumen igual. De agua a la temperatura de referencia. Para los gases, se suele usar el aire como sustancia de referencia.

Gambo Cualquier formación relativamente pegajosa, tal como las arcillas encontradas durante la perforación. Los gases, se suelen usar el aire como sustancia de referencia.

L

Limo Materiales que no presentan casi ningún hinchamiento, cuyo tamaño de partícula está generalmente comprendido entre 2 Micrones y el tamaño de arena API, o 74 micrones (malla 200). Una porción determinada de arcillas dispersas y barita también están comprendidas en este rango de tamaños de partícula.

Lodo Un fluido de perforación base agua o aceite cuyas propiedades han sido modificadas por sólidos – comerciales y/o nativos, disueltos y/o suspendidos. Se usa para hacer circular los recortes fuera del pozo y cumplir otras funciones durante la perforación de un pozo. Lodo es el término que se suele atribuir con mayor frecuencia a los fluidos de perforación.

Lodo Base Agua Fluidos de perforaciones convencionales comunes. El agua es el medio de suspensión para los sólidos y Constituye la fase continua, independientemente de que el fluido contenga o no aceite.

Lodo de Emulsión de Aceite en Agua Comúnmente llamado “lodo de emulsión”. Cualquier lodo base agua convencional o especial al cual se ha agregado aceite. El aceite constituye la fase dispersa y puede ser emulsionado en el lodo mecánica o Químicamente.

Lodo de Emulsión Inversa de Aceite Una emulsión inversa es una emulsión de agua en aceite en la que el agua dulce o agua Salada constituye la fase dispersa y el aceite diesel, crudo u otro aceite constituye la fase continua. El agua aumenta la viscosidad y el aceite reduce la viscosidad.

Lodo de Perforación Inicial El fluido usado cuando la perforación comienza en la superficie, generalmente una lechada espesa De bentonita-cal.

Lodo de pH Alto Un fluido de perforación con un pH superior a 10,5. Un lodo de alta alcalinidad.

Lodo o Fluido de Perforación Un fluido en circulación que se usa en la perforación rotatoria para cumplir cualquiera o todas las Funciones requeridas en la operación de perforación.

Lodo Rojo Un fluido de perforación base agua con arcilla que contiene suficientes cantidades de soda cáustica y tanatos para Producir un aspecto rojo marcado. Normalmente un lodo de pH alto.

Lodos de Agua de Mar Una clase especial de lodos de agua salada en los que se usa agua de mar como fase fluida.

Lodos de Agua Salada Un fluido de perforación que contiene sal disuelta (salobre a saturado). Estos fluidos también pueden incluir sólidos nativos, aceite y/o aditivos comerciales como arcillas, almidón, etc.

Lodos de Bajo Contenido de Sólidos Una designación atribuida a cualquier tipo de lodo en el cual aditivos de alto rendimiento, han sido agregados para reemplazar parcial o totalmente las arcillas comerciales o naturales. Para viscosidades y densidades comparables (densificado con barita), un lodo de bajo contenido de sólidos tendrá un porcentaje en volumen de sólidos más bajo.

Lodos de Silicato de Sodio Clase especial de lodos químicos inhibidos que usan silicato de sodio, sal, agua y arcilla como base.

Lodos Tratados con Cal Comúnmente llamados lodos "base cal". Estos sistemas de pH alto contienen la mayoría de los aditivos Convencionales de agua dulce, a los cuales se agrega cal apagada para conferir propiedades especiales. Las alcalinidades y los contenidos de cal varían de bajos a altos.

Lodos Tratados con Calcio Fluidos de perforación que contienen cantidades de compuestos de calcio soluble agregadas o Provenientes de la formación perforada, para conferir propiedades especiales.

Lutita Roca arcillosa de grano fino con un clivaje de tipo pizarra, a veces conteniendo una sustancia orgánica petrolífera.

M

Malla Una medida de la finura de un material tejido, entramado o tamiz; por ej., un tamiz de malla 200 tiene 200 aberturas Por pulgada lineal. Un entramado de malla 200 con un diámetro de alambre de 0,0021 pulg. (0,0533 mm) tiene una abertura de 0,074 mm o dejará pasar una partícula de 74 micrones.

Material Densificante Cualquiera de los materiales de alta gravedad específica usados para aumentar la densidad de los fluidos de perforación. Este material es generalmente barita, pero puede ser hematita, etc. En aplicaciones especiales, la caliza también puede ser considerada como un material densificante.

Micrón (μ) Una unidad de longitud igual a una millonésima parte de un metro o una milésima parte de un milímetro.

Muestras Recortes extraídos del fluido de perforación cuando sale del pozo, para obtener información geológica. Los recortes son lavados, secados y marcados con la profundidad.

P

Pega Una condición según la cual la tubería de perforación, la tubería de revestimiento u otros dispositivos pueden quedar Bloqueados en el pozo. Puede ocurrir durante la perforación, mientras que se mete la tubería de revestimiento en el pozo o cuando se levanta la tubería de perforación. En general, esto resulta en una operación de pesca.

Pegadura (en la Pared) por Presión Diferencial Pegadura que ocurre porque una parte de la columna de perforación (generalmente los porta mechas) está embutida en el revoque, resultando en una distribución no uniforme de la presión alrededor de la circunferencia de la tubería. Las condiciones esenciales para la pegadura requieren una formación permeable y una presión diferencial
Pérdida de Fluido (Filtrado) Medida de la cantidad relativa de pérdida de fluido(filtrado) a través de formaciones o membranas permeables, cuando el fluido de perforación está sometido a una presión diferencial.

Pérdida de Presión La pérdida de presión en un conducto o espacio anular, debido a la velocidad del líquido en el conducto, Las propiedades del fluido, la condición de la pared de la tubería y la alineación de la tubería. En ciertos

sistemas de mezcla de Lodo, la pérdida de cabezal hidrostático puede ser considerable.

Peso En la terminología de los lodos, esto se refiere a la densidad de un fluido de perforación. Se expresa normalmente en lb/gal, lb/pies³ o kg/l.

pH Abreviatura de ion hidrógeno potencial. Los números de pH varían de 0 a 14, 7 siendo neutro, y constituyen índices de la acidez (menos de 7) o alcalinidad (más de 7) del fluido. El pH de una solución ofrece información valiosa sobre la acidez o alcalinidad inmediata, comparada con la acidez o alcalinidad total (la cual puede ser valorada).

Polímero Una sustancia formada por la unión de dos o más moléculas del mismo tipo, ligadas de extremo a extremo dentro de un compuesto que tiene los mismos elementos en la misma proporción, pero un peso molecular más alto y diferentes propiedades físicas.

Pozo Exploratorio ("Wildcat") Un pozo en un territorio cuya productividad no ha sido comprobada. **Punto Cedente** En la terminología de los fluidos de perforación, el punto cedente significa el valor de cedencia. De los dos términos, punto cedente es la expresión más usada.

R

Recortes Pequeños fragmentos de formación que resultan de la acción desbastadora, raspante y/o triturante de la barrena.

Registro Proceso de medición de las propiedades físicas y químicas de la formación y de los fluidos de la formación.

Registro de Lodo Un método para determinar la presencia o ausencia de petróleo o gas en las diferentes formaciones penetradas por la barrena. El fluido de perforación y los recortes son continuamente sometidos a pruebas al regresar a la superficie, y los resultados de estas pruebas son correlacionados con la profundidad de origen.

Reología La ciencia que trata de la deformación y del flujo del agua.

Resistencia al Corte Una medida del valor de corte del fluido. El esfuerzo de corte mínimo que producirá una deformación Permanente.

Revoque Los sólidos suspendidos que se depositan sobre un medio poroso durante el proceso de filtración.

S

Salmuera Agua saturada o con una alta concentración de sal común (cloruro de sodio); por lo tanto, cualquier solución salina fuerte que contiene otras sales como cloruro de calcio, cloruro de zinc, nitrato de calcio, etc.

Sedimentos Sólidos en una solución que se sedimentan o que se han sedimentado. Puede referirse al fondo de un frasco de Muestra o a una formación geológica desarrollada o en desarrollo.

Sólidos, Suspendidos Sólidos que no están disueltos y que pueden permanecer en suspensión en un fluido de perforación, rehabilitación o completación.

Solubilidad La medida en que una sustancia puede disolverse en un solvente determinado.

Soluble, Agua Indica un sólido que es soluble en agua.

Suspensión Coloidal Partículas finamente divididas de tamaño ultramicroscópico que nadan en un líquido.

T

Tamaño de Partícula El diámetro de una partícula, suponiendo que sea esférica. (Aunque se supone que las partículas son Esféricas, es raro que lo sean.) El tamaño se define generalmente en micrones.

Tanque de Lodo Instalaciones de tierra o metálicas de almacenamiento para el sistema de lodo de superficie. Los tanques De lodo que varían de volumen y número son de dos tipos: circulación y reserva. Las pruebas y el acondicionamiento del lodo Son generalmente realizados en el sistema de tanque de circulación.

Torque Una medida de la fuerza o esfuerzo aplicado a un eje, causando su rotación. En un equipo de perforación rotatorio, Esto se aplica especialmente a la rotación de la tubería de perforación, en lo que se refiere a su acción contra el calibre del Pozo. El torque puede generalmente ser reducido mediante la adición de varios aditivos del fluido de perforación.

V

Valor de Cedencia El valor de cedencia (comúnmente llamado “punto cedente”) es la resistencia al flujo inicial o Representa el esfuerzo requerido para iniciar el movimiento del fluido. Esta resistencia se debe a las cargas eléctricas ubicadas en o cerca de las superficies de las partículas. Los valores del punto cedente y de la tixotropía, respectivamente, son medidas de las mismas propiedades del fluido bajo condiciones dinámicas y estáticas. El valor de cedencia de Bingham, reportado en lb/100 pies², es determinado por el viscosímetro de indicación directa, restando la viscosidad plástica de la Indicación tomada a 300 RPM.

Viscosidad La resistencia interna de un fluido al flujo. Este fenómeno puede atribuirse a las atracciones entre las moléculas de un líquido, constituyendo una medida de los efectos combinados de adhesión y cohesión, a los efectos de las partículas suspendidas y al ambiente líquido. Cuanto mayor sea esta resistencia, mayor será la viscosidad.

Viscosidad Aparente La viscosidad que un fluido parece tener en un instrumento determinado, a la velocidad de corte especificada. Está en función de la viscosidad plástica y del punto cedente. La viscosidad aparente en centipoises, tal para materiales que obedecen a la Ley de Flujo Plástico de Bingham. Cuando se usa el viscosímetro de indicación directa, la viscosidad plástica puede ser determinada restando la indicación a 300 RPM de la indicación a 600 RPM.

Z

Zaranda Cualquiera de varios dispositivos mecánicos que utilizan mallas para eliminar los recortes y otros sólidos grandes del lodo.

Zona o Formación Productiva La formación perforada que contiene cantidades comerciales de petróleo y/o gas.