

INTRODUCCIÓN

1. CONDICIONES NORMALES DE PERFORACION

Se dispone de condiciones normales de perforación cuando en la operación de perforación no se presenta problemas técnicos muy continuamente. Estas condiciones se dan cuando se maneja muy bien o adecuadamente los parámetros de perforación como ser: RPM, peso sobre el trepano (WOB), presiones de superficie, torque, caudal de bomba, etc.

También debe formularse un adecuado fluido de perforación, siendo este fluido el más determinante para conseguir las condiciones normales de perforación caso contrario generarían problemas.

PESCAS

Las pescas se presentan por falta de contacto o cuando se ha perdido el control desde superficie con cualquier elemento metálico que está dentro del pozo ya sea en agujero abierto o en agujero entubado.

Las pescas son operaciones tendientes a recuperar parte o toda la sarta de perforación, conos de trepano, piezas de herramientas o cualquier material caído accidentalmente en el agujero.

CAUSAS QUE DEN LUGAR A LAS PESCAS.

Las causas son múltiples y van desde la caída accidental de la herramienta manual al pozo o desprendimiento de partes de la herramienta, pérdida de rodillos hasta fallas del material tubular quedando en el pozo una buena parte de la columna de perforación. La pesca en un buen número de casos se produce cuando el aprisionamiento no ha podido resolverse y se recurre al desenrosque o corte de la tubería.

OBJETIVOS DE UNA PESCA.

El objetivo una vez producida la pesca es utilizar técnicas que permitan una rápida recuperación; sin embargo existen algunos principios que son fundamentales en una operación de pesca como:

. Antes de iniciar una operación de pesca se deben realizar todos los factores involucrados, incluyendo el tamaño y la forma del pescado, la forma geométrica de la boca del pescado, las condiciones del pozo y del lodo de perforación.

Anotar las condiciones en las que se producen la pesca.

Es importante desde el punto de vista práctico, que el pescado se recupere en los primeros intentos, ya que los problemas de recuperación aumentan, los recortes y derrumbes de las formaciones se asientan alrededor y encima del pescado aumentando la dificultad de su recuperación.

DESENROSQUE VOLUNTARIO.

Este procedimiento consiste en desenroscar la tubería en una unión a una profundidad previamente definida. Para esta operación previamente se debe determinar el punto libre o profundidad a la cual la herramienta no está aprisionada.

DESENROSQUE INVOLUNTARIO.

El desenrosque se produce cuando se aplica el movimiento de torsión izquierda a una sarta de tubería y esto hace que en algún punto del arreglo se desconecte la herramienta.

DESENROSQUE CON CORDON EXPLOSIVO (BACKOFF).

El método del cordón explosivo es una de las variedades de explosivos de mecha instantánea con características especiales para este tipo de trabajo. El armado del cordón explosivo para el disparo es simple, la carga se puede componer de una o más líneas del cordón. Este explosivo se baja con un localizador de cuplas. El extremo superior del cordón se conecta a un detonador especial y se cubre todas estas conexiones con cinta aislante especial.

CORTE DE TUBERIA.

Esta técnica se utiliza cuando los métodos de desenrosque convencional no han tenido éxito por diferentes razones, en tal caso será imposible determinar el punto libre, por tanto se procederá al corte de la tubería.

Existen tres métodos para cortar la sarta de tubería

- a) Cortador Químico. □ Este procedimiento consiste en utilizar un cable eléctrico, un percusor y un compuesto químico (el fluoruro de halógeno) para quemar una serie de agujeros en la tubería de este modo debilitándolo tal que puedan separarse fácilmente con una ligera presión.
- b) Cortador a Choro. □ Esta técnica realiza un corte por medio de un explosivo en forma de una cara cóncava formando un círculo. También se hace correr y es disparado por medio de un cable eléctrico.

c) Cortador Mecánico. □ Son herramientas fabricadas con una serie de cuchillas que permiten realizar cortes tanto internamente como externamente. Los cortadores internos son bajados sobre una sarta de diámetro pequeño. Los cortadores externos son bajados con los caños lavadores, las secciones cortas de la tubería que han sido lavadas son cortadas por este método externo.

Como una norma general se debe cortar la tubería por encima del punto de aprisionamiento.

➤ Tipos de Pesca

✓ TIPOS DE PESCA DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DEL POZO

Los trabajos de pesca en hueco abierto (desnudo, sin revestimiento) y en hueco revestido, involucran de alguna manera técnicas y herramientas similares, pero los problemas y peligro difieren. Los trabajos en hueco abierto están usualmente relacionados a las operaciones de perforación, tamaños más grandes y cargas más pesadas que los comúnmente encontrados en la producción y operaciones de reacondicionamiento.

PESCA EN HUECO ABIERTO (OPEN HOLE)

La pesca en hueco abierto casi siempre tiene lugar con lodo en el orificio, así que el peligro de aprisionamiento de la tubería por la existencia de presión diferencial (adherencia a las paredes) debe ser considerado. Si una sarta se parte en un hueco abierto, la posición del pescado pasa a ser tema de adivinación, podría estar tapado de arena en el centro del hoyo, podría estar encajado en la pared lateral de un hueco, o podría estar perdido en una cavidad o en un derrumbe. Bajo tales circunstancias el operador de herramientas de pesca tiene que confiar ocasionalmente en su propia intuición. Los problemas de aprisionamiento de la columna perforadora durante la ejecución de un pozo y la posible pesca de herramientas, generalmente se originan por la presencia de formaciones desmoronables en las cuales se dificulta el control de la estabilidad de las paredes del pozo con el lodo de perforación debido al hinchamiento de ciertas arcillas.

PESCA EN HUECO ENTUBADO (CASED HOLE)

Este tipo de pesca se da por lo general en producción y operaciones de reacondicionamiento de pozos. Para esto se utilizan las mismas herramientas que las de hueco abierto pero la diferencia es que estas son más pequeñas y sus esfuerzos son menores, pero esto no quiere decir que la operación de pesca será más sencilla ya que de igual forma son operaciones peligrosas y que requieren de mucha experiencia para su éxito.

✓ TIPOS DE PESCA DE ACUERDO A LA FORMA DEL PESCAO

Esta división ha sido hecha para facilitar un poco la selección de herramientas ya que existen en el mercado una gran cantidad y variedad de herramientas con diferentes nombres pero que para el problema de pesca son similares y tienen los mismos principios de operación en nuestro caso para PETROPRODUCCIÓN están dos empresas prestadoras de servicios muy conocidas como son Weatherford con su segmento FISHING & RE-ENTRY y Baker con su segmento de OIL FISHING TOOLS, pero bueno en las tareas de pesca, lo esencial es no perder el tiempo y si no se tiene a mano la herramienta apropiada se demora el rescate y por ende aumentan los costos.

La división es la siguiente:

- Pesca de Basura o Chatarra
- Pesca de Tubería

Esta división es la más adecuada y será la que utilizaré para mi posterior descripción de herramientas en el siguiente capítulo.

PESCA DE BASURA O CHATARRA

En la industria del petróleo, por lo general un trabajo muy común de pesca, después de los pescados tubulares, lo constituyen: el recobro de conos de brocas, cuñas, pequeñas herramientas, cables de acero y piezas misceláneas de metal que caen en el hueco.

Aunque no es un problema serio, las pérdidas de piezas de metal en el hueco, incluso pequeñas, pueden ser costosas en razón del tiempo que se pierde por su culpa, sobre todo en pozos con revestimiento. No hay una forma que pueda considerarse la mejor para solucionar este problema. Un método preventivo es mantener todo el tiempo una cubierta sobre el hueco en la mesa rotaria o una empacadura tipo disco con la tubería de trabajo y el anular, para así evitar dejar caer equipo flojo pequeño dentro del hueco. A propósito de este disco protector, en el Oriente ecuatoriano es conocido como: "señorita". También, las brocas deben sacarse antes que estén demasiado gastadas.

1. Causas de Aprisionamiento

Existen muchos factores que dan lugar al aprisionamiento de la herramienta. Cuando ocurre esto lo más importante es identificar la causa y el tipo de aprisionamiento de modo que pueda utilizarse el método más efectivo para superar el problema.

- A. Las pegaduras de tuberías más comunes en las operaciones de perforación, son:
- B. Pegaduras en arenas
- C. Pegaduras con lodos, asentamiento, (precipitación) en el espacio anular.
- D. Pegaduras en ojos de llaves.
- E. Pegaduras Por Presión diferencial.
- F. Pegaduras mecánicas en empacadores y sartas múltiples.
- G. Pegaduras en pozos con cavernas
- H. Hinchamiento de Arcillas.
- I. Embolamiento del trepano y estabilizadores.
- J. Derrumbes.
- K. Pozo reducido por desgaste de calibre del trepano.
- L. Asentamiento de recortes.
- M. Caída de partes de herramientas.

CAUSAS:

a. La Pegadura En Arenas En Tuberías De Producción. Es causada por una falla en la T R o a través del empacador, permitiendo que el espacio anular se llene con arena atrapando la tubería. La tubería de perforación puede ser atrapada al perforar cuerpos de arena que se atraviesan con mucha rapidez y no tener el rango de limpieza y circulación adecuado.

b. Las Pegaduras Con Lodos. Generalmente se presentan en agujeros entubados, y agujeros abiertos las causas que provocan este tipo de pegaduras son; por precipitación de sólidos por ruptura de emulsión en lodos base aceite, en lodos base agua por contaminación al rebajar cemento, yeso, domos salinos, aumentando la reología de los lodos (alta viscosidad, gelatinosidad y enjarre grueso).

c. Las Pegaduras En Ojo De Llaves. Ocurren en agujeros direccionales o (torcidos), debido a que la tubería de perforación genera una ranura en el lado bajo del agujero, en el radio de la pata de perro.

La trayectoria del pozo está afectada por una serie de factores, tales como los naturales que están relacionados con el buzamiento, dureza y variaciones tectónicas, estos generan en un mayor o menor grado el cambio de trayectoria del pozo. El cambio brusco en el ángulo de desviación del pozo se presenta generalmente en un cambio de litología o se atraviesa una discordancia, este cambio se conoce como pata de perro (dog leg) y se produce también porque la sarta de perforación no tiene la rigidez necesaria.

Estos puntos con una alta inflexión, durante la rotación de la herramienta van desgastando la parte del pozo, este tramo desgastado tendrá un diámetro de paso no mayor al de las uniones de las barras de sondeo, formando de esta manera lo que se llama el ojo de llave (key seat).

d. Las Pegaduras Por Presión Diferencial. Este término, se refiere a una condición de tubería pegada, que ocurre cuando la sarta se pone en contacto con una formación permeable expuesta en el agujero y cuando la sarta se deja estática sin circulación y rotación durante determinado tiempo. Esto sucede porque la presión hidrostática de la columna del lodo es mucho mayor que la presión de formación.

Esta causa se presenta en formaciones muy porosas y permeables, tales como las areniscas, además el elemento pegador coadyuvante es el abundante grosor del revoque que se forma en las paredes del pozo y el alto régimen de filtrado.

El reconocimiento de este problema puede hacerse mediante las siguientes señales:

- Incremento de torque.
- Incremento de arrastre.
- Imposibilidad de mover y rotar el sondeo.

e. Las Pegaduras Por Fallas Mecánicas. Ocurren durante la introducción de un empacador cuando se ancla a una profundidad no deseada, por tubería de revestimiento colapsada. También recuperar el empacador si este está atrapado por sedimentos aportados por la formación, otra causa de pegadura sucede al estar bajando aparejos de doble sarta.

f. Las Pegaduras En Pozos Con Cavernas. Ocurren cuando se utilizan fluidos aireados la mayoría de las veces estos fluidos provocan una inestabilidad en las paredes del agujero provocando derrumbes y atrapamientos de la sarta

g. Hinchamiento De Arcillas

El hinchamiento de arcillas hace que se produzca un aprisionamiento o atascamiento de la sarta de perforación por la reducción del diámetro del pozo, lo que restringe el flujo de fluidos en esa sección de aprisionamiento. Para evitar el hinchamiento de arcillas se recomienda utilizar lodos inhibidos, lodos en base aceite, fluidos de perforación en base a polímeros (PHPA).

h. Embolamiento Del Trepano Y Estabilizador

El embolamiento se produce cuando se tiene una hidráulica muy pobre y se presente cuando se está perforando formaciones muy blandas (lutitas arcillas). Sucede que gran parte de arcillas, lutitas y recortes se depositan encima del trepano y gran parte en los estabilizadores resultando en un aprisionamiento.

Este problema se manifiesta por falta de agregados químicos como aditivos de lubricación o aceite, aditivos que eviten el hinchamiento de arcillas y el evitar de tener un grueso revoque en las paredes del pozo.

i. Derrumbes

Los derrumbes durante la perforación se producen por la descompresión de las paredes del pozo por falta de presión hidrostática, los derrumbes se acentúan siempre en formaciones con alto ángulo de buzamiento, esto se debe parcialmente a los efectos de gravedad y también a que los buzamientos excesivos están asociados con una alta actividad tectónica.

Los derrumbes de gran magnitud se presentan en zonas de alta presión de roca, en áreas de pérdida de circulación total donde se presentas cavernas siendo estas las más severas. Los síntomas en superficie de que se tiene un derrumbe se presentan cuando:

La presión de la bomba aumenta, la resistencia a la rotación de la sarta se manifiesta en un incremento en la lectura del torcometro.

j. Pozo Reducido Por Desgaste De Calibre Del Trepano

Este fenómeno se presenta cuando el trepano ha perdido su calibre en caso de que se volviese a bajar el mismo trepano este provocaría una variación del agujero del pozo en forma reducida, que posteriormente concluiría en un aprisionamiento.

k. Caídas De Herramientas.

Dentro de esta clase de contingencias esta la caída accidental de objetos metálicos desde boca pozo. El desprendimiento de las aletas del estabilizador, dilatación de las aletas del estabilizador o caída de los patines de las cunas o de otra herramienta.

COMO IDENTIFICAR Y SOLUCIONES PARA CADA CAUSA.

Determinar la cantidad de tubería libre a través del método analítico, si al repetir este durante tres o más ocasiones los parámetros son erróneos, este es un indicativo de que la pegadura en arena.

Al estar operando con la unidad de punto libre y notar qué a determinada profundidad nos da cierto porcentaje de tubería atrapada y posteriormente a

mayor profundidad nos da un parámetro de tubería libre este será otro indicativo de que el atrapamiento es por arenas.

Debido a lo anterior es recomendable que la determinación del punto libre se realice al jalón máximo permisible de la T. P. Correspondiente, esto permitirá que las juntas sean tensionadas contra la arena y restrinjan el movimiento de la tubería, obteniendo parámetros verdaderos de punto libre.

Cuando una pegadura es por ruptura de emulsión se detectara en las condiciones de lodo al notarse en la superficie la separación de la fase líquida y sólida, y cuando es provocada por lodo base agua contaminado, se reflejara al observar en la superficie lodo floculado (como pasta de dientes; alta gelatinosidad y viscosidad).

En este tipo de pegaduras la detección del punto libre es más difícil por lo cual se recomienda efectuar lecturas por torsión en vez de elongación debido a que las lecturas por torsión son más confiables, ya que al rotar la sarta el punto de cedencia se rompe.

Al perforar formaciones deleznable, como lutitas, puede haber derrumbes de las paredes del pozo y atrapar la TP debido a que el lodo no tiene la densidad adecuada (falta de peso), el filtrado demasiado alto y un enjarre sin consistencia (grueso y quebradizo).

Al perforar lutitas hidrófilas con lodos base agua y de alto filtrado, provocan hidratación de la formación, por tal motivo el agujero se cierra y atrapa a la tubería, lo que es conveniente usar lodos con inhibidores de hidratación (sales de Cl de potasio al 3 %). En caso de persistir el problema, es recomendable hacer cambio de base al lodo por lodos base aceite, que no hidrata a la formación, y de acuerdo con su contenido de sales (Cl Na y Cl Ca) en la relación acuosa, permiten la deshidratación de la formación por el efecto de la Ley de osmosis (donde líquidos de mayor salinidad, atraen a líquidos de menor salinidad), dando como resultados agujeros más estables.

LA PEGADURA EN OJO DE LLAVE. Por lo regular se ocasiona cuando se perfora un pozo direccional o hay indicios en agujeros verticales de que esta torcido (pata de perro) estas anomalías se forman en los cambios de formación de suave a dura.

En estos casos la tubería siempre tiene movimientos cortos hacia arriba y hacia abajo, pero no es posible pasar una junta o un Lastrabarrena a través

del ojo de llave. En esta situación la tubería debe ser trabajada por encima del peso normal para obtener un parámetro de punto libre.

Cuando la tubería está viajando hacia abajo, por lo regular en la mayoría de los casos, no se detecta ninguna dificultad al pasar a través del ojo de llave ya que la misma se cuelga hacia la parte baja del agujero, presentando una ligera resistencia, mostrándonos el inicio de la anomalía o desviación.

Cuando se tiene la seguridad de que se formó una “pata de perro”, existe la probabilidad de que se forme un ojo de llave, más en formaciones blandas o en formaciones duras pero arcillosas, para estos casos es recomendable agregar un limpiador de asiento de chaveta estándar de cluch sencillo o doble sobre los lastra barrenas. Esta herramienta (camisa), cuando más deberá ser un octavo de pulgada más grande que la junta de la tubería o lastra barrenas, esto con el fin de ampliar y conformar el paso a través del ojo de llave.

Siempre se presenta el problema, cuando la tubería está viajando hacia arriba, llegando al extremo de que ya no pasaran las juntas o los lastrabarrenas, si se trae el limpiador de asiento de chaveta, se recomienda utilizar de una a dos toneladas de tensión y rotación, para ir devastando y conformando hacia arriba la zona del ojo de llave.

Cuando no se trae el limpiador asiento de chaveta, es recomendable durante la perforación, colocar una junta de seguridad y un martillo hidromecánico de doble acción, esto con el fin de solucionar el problema cuando se presente, ya que en la mayoría de los casos cuando se presenta el problema de fricción, los perforadores y encargados, continúan jalando la tubería tratando de pasar, ocasionando una pegadura por acuíamiento. Cuando esto se presente después de golpear hacia arriba, y notar que no hay avance en la liberación de la tubería se debe de golpear hacia abajo, liberar la tubería, meter al fondo del pozo, cargar peso sobre la junta de seguridad (bomper safety Joint), soltar a la izquierda, dejar los lastrabarrenas en el fondo, sacar la tubería, rimar, conformar o ampliar el ojo de llave y recuperar el pez.

PEGADURA POR PRESIÓN DIFERENCIAL. Este término, se refiere a una condición de tubería pegada, que ocurre cuando la sarta se pone en contacto con una formación permeable expuesta en el agujero, y luego es mantenida en ese lugar por la diferencia existente entre la presión de la columna del lodo (hidrostática), y la de formación

A).- El peso del lodo no tiene que ser alto para que se presente la pegadura por presión diferencial, la presión hidropática, solo tiene que ser

significativamente mayor que la presión de formación y el lodo contener suficientes sólidos para formar un enjarre.

B).- Las repuestas de las siguientes preguntas pueden ayudar a determinarse ha ocurrido una pegadura por presión diferencial. Si las respuestas a estas preguntas son afirmativas, probablemente la tubería está pegada por presión diferencial.

¿ Se pegó la tubería después de permanecer sin movimiento en el agujero?

¿ Puede romperse circulación y continuar está a la presión normal?

¿ Existe una formación permeable descubierta por arriba de la barrena?

¿ Está el agujero limpio y relativamente en buenas condiciones?

C).- Puede intensificarse con el paso del tiempo con el aumento en el espesor de enjarre. Debe tomarse la acción adecuada inmediatamente después de que se pegue la tubería, existe mayor oportunidad de romper el enjarre de lodo con rotación que con la tensión de la tubería.

D).- Debe bombearse un bache de fluido base aceite en el espacio anular frente al punto de pegadura. Si no se conoce la profundidad de la formación permeable, puede correrse un registro de rayos gama para determinar dónde está.

NOTA.- Se puede intentar como último recurso antes de lavar (o de bombear el bache inclusive), bombear un fluido por la T P en forma de bache, y una vez descompensadas las columnas por este bache, bombearlo paulatinamente, hasta que la presión en el espacio anular, baje lo suficiente para disminuir la presión Diferencial.

PEGADURAS MECÁNICA. (En un empacador u otro aparejo de fondo), este tipo de pegadura es muy fácilmente reconocido; y en un agujero recto, el punto libre y la desconexión no requiere técnicas o procedimientos especiales.

PEGADURA MECÁNICA EN SARTAS MÚLTIPLES. Esta situación ocurre, cuando las sartas de tubería de producción se entre lazan conforme bajan en el agujero.

A).- En esta situación, habrá considerable arrastre en la tubería; por lo tanto, usted tendrá que levantar bien por encima de su peso la tubería, y recargar la misma cantidad por debajo de su peso para abrir y cerrar el detector magnético.

B).- Normalmente tendrá que recargar la misma cantidad por debajo del peso de la tubería antes de desconectar.

C).- El corte químico o térmico de la tubería, sería probablemente el método más práctico para recuperarla, debido a que en muchos casos, es muy difícil transmitir la torsión hacia abajo del agujero.

POZOS CON CAVERNAS. Las pegaduras pueden ocurrir por diversas razones pero la recuperación de la tubería es, en la mayor parte de los casos, un trabajo simple de punto libre y desconexión sin técnicas y procedimientos especiales, pero de lo que sí hay que prever es que, la desconexión no debe ser frente a la caverna, se corre el riesgo de perder la boca del pez, en estos casos procure siempre tener un registro de rayos gama.

DETECCIÓN DEL PUNTO LIBRE

Cuando la tubería se aprisiona por cualquiera de las razones, el primer paso es determinar a qué profundidad se ha producido el aprisionamiento. Existen tres métodos que sirven para determinar el punto libre de una pesca y son:

Método de elongación.

Indicador del punto libre.

Registros de tubería aprisionada.

- Indicador del punto libre.□

Una determinación más exacta del punto libre se obtiene mediante la utilización de mecanismos electromagnéticos altamente sensibles que miden tanto la elongación como el movimiento de torsión de una sarta de tubería.

- Registros de tubería aprisionada.

Consiste en un vibrador el cual es medido por un receptor en los intervalos aprisionados, las vibraciones sónicas disminuyen en proporción a la severidad del aprisionamiento, normalmente se corre el registro desde fondo de tubería hasta superficie.

Para obtener un punto libre estimado; calcule el peso de la sarta, incluyendo el peso del "block". Y si el pozo esta torcido o es direccional incluya el arrastre hacia arriba. Levante la tubería hasta este peso. Haga una marca sobre la tubería a la altura de la mesa rotaría. Tensione en base a la siguiente tabla, haga otra marca, mida la distancia entre ambas marcas. Esta le dará un valor de $3 \frac{1}{2}$ " de elongación por cada 1000 pies de tubería libre.

Pies de tubería libre = (No. De pulgadas de elongación entre 3 ½") x 1,000.
Otro método para obtener un punto libre estimado, sería el uso de gráficas.
Para usar este método, debe ser calculado el peso de la sarta, incluyendo el block.

Levante la tubería hasta este peso. Ponga una marca sobre la tubería a la altura de la rotaria. Luego tense cualquier número deseado de libras (toneladas), sobre su peso. Ponga otra marca sobre la tubería a la altura de la rotaria. Mida el número de pulgadas hasta el jalón en libras (toneladas), usado para conseguir las, y lea desde esta línea la longitud en pies en la columna izquierda para determinar el punto libre estimado.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ELONGACION SERAN IGUAL A TRES Y MEDIA PULGADAS POR CADA 1000 PIES DE TUB. LIBRE.

Diámetro de tubería		lbs/pie	Req. a la tensión lbs.
1"	Tubing	1.80	4,000
1"	Tubing	2.25	5,000
1 ¼"	Tubing	2.40	5,500
1 ½"	Tubing	2.90	6,500
2 1/16"	Tubing	3.40	7,500
2 3/8"	Tubing	4.70	10,000
2 3/8"	Tubing	5.30	12,000
2 3/8"	Tubing	5.95	13,000
2 7/8"	Tubing	6.50	14,000
2 7/8"	Tubing	7.90	17,000
2 7/8"	Tubing	8.70	19,000
3 ½ "	Tubing	9.30	20,000
3 ½ "	Tubing	10.30	23,000
3 ½ "	Tubing	12.95	28,000
4"	Tubing	11.00	24,000
4"	Tubing	13.40	29,000
4 ½"	Tubing	12.75	28,000
4 ½"	Tubing	15.50	34,000
4 ½"	Tubing	19.20	42,000
2 3/8"	Drill Pipe	6.65	15,000
2 7/8"	Drill Pipe	10.40	23,000
3 ½"	Drill Pipe	13.30	30,000
3 ½"	Drill Pipe	15.50	34,000
4 ½"	Drill Pipe	16.60	36,000
5"	Drill Pipe	19.50	43,000
5"	Drill Pipe	25.60	55,000
5"	Casing	15.00	33,000
5 ½"	Casing	17.00	38,000
6 5/8"	Casing	24.00	53,000
7"	Casing	35.00	77,000
7 5/8"	Casing	29.70	66,000
8 5/8"	Casing	40.00	88,000
9 5/8"	Casing	43.50	96,000
10 ¾"	Casing	45.50	100,000

CALCULO DE BACHES PARA PEGADURAS POR PRESIÓN DIFERENCIAL SECUENCIA OPERATIVA PARA COLOCAR UN BACHE EN PEGADURAS POR PRESIÓN DIFERENCIAL

Determinar la profundidad aproximada a la cual está pegada la tubería.

Calcular volumen del bache requerido.

Solicitar unidad de alta y aditivos para preparar bache.

Colocar el bache en el intervalo determinado (usar lodo para desplazarlo).

Al terminar la operación checar que no haya flujo en la TP con la cual se sabrá si quedaron balanceadas las columnas dentro y fuera de ésta.

Ejemplo:

Profundidad.- = 3,000 M.

Tubería libre.- = 2,806 m.

Intervalo pegado 194 m.

Dejar el Bache 50 m. Arriba de la pegadura.

Descripción del Pescado:

BHA. 8 5/8" y 12 D.C. 6 1/4" = 114 m. Diam. Int. 2 1/4"

T.P. 4 1/2 X95 16.6 Lb/pie = 80 m. Diam. Int. 3.826"

Datos requeridos:

Calcular capacidad anular entre agujero y lastrabarrenas

$(D^2 - d^2) \times 0.5067 = 20.0$ l/m.

Calcular capacidad anular entre agujero y P.

$(D^2 - d^2) \times 0.5067 = 27.43$ l/m.

Calcular capacidad interior de la T.P.

$(d^2) \times 0.5067 = 7.4$ l/m.

Calcular capacidad interior de las lastrabarrenas.

$(d^2) \times 0.5067 = 4.96$ l/m.

371

Volumen requerido para el bache en las lastrabarrenas.

$114 \times 24.96 = 2,845$ lt.

Volumen requerido para el bache en la TP.

$80 + 50 = 130$ m. $\times 34.83$ l/m. = 4,527 lt.

7,372 lt.

Volumen de lodo para desplazar el bache.

Profundidad total - longitud a cubrir = 3000 m. - 244 m. = 2,756 m.

$2,756$ m. $\times 7.4$ l/m. = 20,394 lt. De lodo.

PROCEDIMIENTO PARA STRING-SHOT

Al efectuar la operación de String-Shot, se deberán realizar los siguientes procedimientos en coordinación con el Inspector técnico, perforador, personal de disparos y personal de la cuadrilla, tomando en consideración todas las medidas de seguridad, debido al riesgo de dicha operación:

1. Al colocar en el peso de la TP libre, ponga una marca a nivel de la rotaria, y refiérase siempre a ésta para efectuar el disparo.
2. Si al pegarse la tubería, quedó la flecha dentro del pozo, desconecte ésta cargando el peso de la sarta dejando únicamente sobre el gancho el peso de dicha flecha. Aplique torsión a la izquierda hasta que desconecte.
3. Conectar una madrina a un tramo corto de tubería para que ésta quede 2 ó 3 m. Arriba del nivel de la rotaria, y colocar una válvula de control (válvula de pié.)

4. Torsión, antes de dar torsión a la izquierda, siempre asegúrese que la tubería este bien apretada, para evitar que se desenrosque en otro punto. Siempre dé más torsión a la derecha de la que se aplique a la izquierda.
5. Nunca cubra más de una junta con primacord, se pueden dejar dos pescados en el pozo.
6. Procure no efectuar string-shot frente a sustitutos cortos
7. Al aplicar torsión a la TP es conveniente amarrar juntas las asas de las cuñas.
8. Coloque el seguro del gancho en la polea viajera.
9. Siempre deje un tramo libre cuando se efectúe el string-shot para facilitar al lavar o entrar a pescar.
10. No efectúe trabajos de soldadura eléctrica y pare las plantas de luz y el radio al preparar la mecha para los disparos.

2. Medidas para prevenir aprisionamiento

Inspección de Cañerías

Objetivo: Inspeccionar la cañería de perforación por medio de diferentes métodos no destructivos definiendo los equipos y materiales, sistemas de cualificación su certificación y cualificación y dar criterios de rechazo y aceptación.

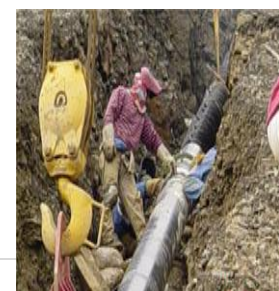
*Para que cuando sean utilizadas en los pozos petroleros no presenten problemas en su uso y manejo, es una técnica para encontrar imperfecciones relevantes o simples sobre la superficie externa o interna de las tuberías.

***Causas que nos llevan a inspeccionar la cañería de perforación:** Es una prueba no destructiva para detectar y determinar fallas en el material (cañería) EJ: DEFECTOS MECANICOS Y METALURGICOS (laminaciones, pliegues, sojas, costras, hendiduras, capas descarburadas, desgaste de la tubería y varillas, etc.) para que bajo las normas y estándares correspondientes se puedan clasificar y determinar su uso.

*Es por esto que la inspección de calidad representa un papel muy importante dentro de los servicios en la industria del petróleo.

***Las principales aplicaciones inspección de calidad encontramos:**

- Detección de discontinuidades (internas y superficiales).
- Determinación de composición química.
- Detección de fugas.



- Medición de espesores y monitoreo de corrosión.
- Adherencia entre materiales.
- Inspección de uniones soldadas

***técnicas principales de inspección:**

***Inspección visual**

*La inspección visual (, es sin duda una de las Pruebas No Destructivas (PND) más ampliamente utilizada, ya que gracias a esta, uno puede



obtener información rápidamente, de la condición superficial de los materiales que se estén inspeccionando, con el simple uso del ojo humano.

*El ojo humano recibe ayuda de algún dispositivo óptico, ya sea para mejorar la percepción de las imágenes recibidas por el ojo humano (anteojos, lupas, etc.) en tuberías de diámetro pequeño, en cuyo caso se pueden utilizar **baroscopios**, ya sean estos rígidos o flexibles, pequeñas videocámaras, etc.

*Es importante marcar que, el personal que realiza la **inspección visual** debe tener conocimiento sobre los materiales que esté inspeccionando. Con esto podemos concluir que el personal que realiza inspección de calidad debe tener cierto nivel de experiencia en la ejecución.

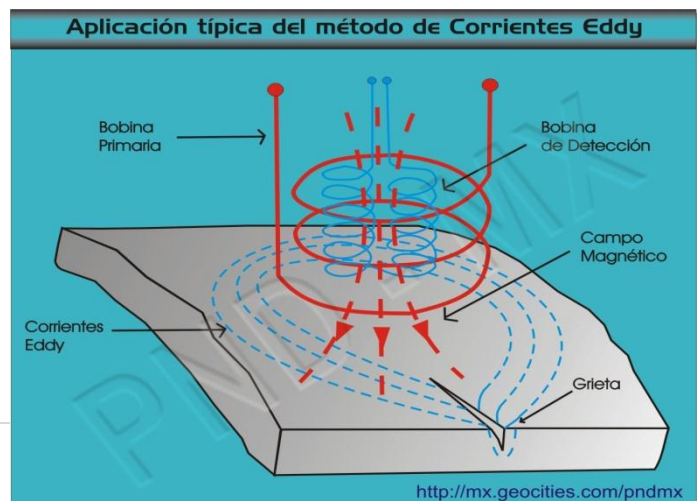
1.- METODO ELECTROMAGNETICO:

*Las pruebas electromagnéticas se basan en la medición o caracterización de uno o más **campos magnéticos** generados eléctricamente e inducidos en el material de prueba discontinuidades o diferencias en conductividad eléctrica pueden ser las causantes de la distorsión o modificación del campo magnético inducido.

*La técnica más utilizada en el método electromagnético es la de **Corrientes de Eddy** para identificar una amplia variedad de condiciones físicas, estructurales y metalúrgicas en materiales metálicos ferro magnéticos y en materiales no metálicos que sean eléctricamente conductores.

. Sus principales aplicaciones se encuentran en la medición o determinación de propiedades tales como:

- * Conductividad eléctrica
- * La permeabilidad magnética
- * El tamaño de grano
- * Dureza
- * Dimensiones físicas
- * También sirve para detectar, traslapes, grietas, porosidades e inclusiones.



2.- PARTICULAS MAGNETICAS:

Este método de Prueba No Destructiva, se basa en el principio físico conocido como *Magnetismo*, el cual exhiben principalmente los materiales ferrosos como el acero y, consiste en la capacidad o poder de atracción entre metales. Esta técnica no puede ser utilizada con materiales que no se les pueda aplicar magnetismo incluyendo el vidrio, cerámica, plástico y algunos metales como el aluminio y magnesio.

***proceso:** si un material magnético presenta discontinuidades en su superficie, éstas actuarán como polos, y por tal, atraerán cualquier material magnético o ferromagnético que esté cercano a las mismas. Para ello es necesario **esparcir sobre su superficie, pequeños trozos o diminutas**

Partículas Magnéticas y así observar cualquier acumulación de las mismas, lo cual es evidencia de la presencia de discontinuidades sub-superficiales y/o superficiales en el metal

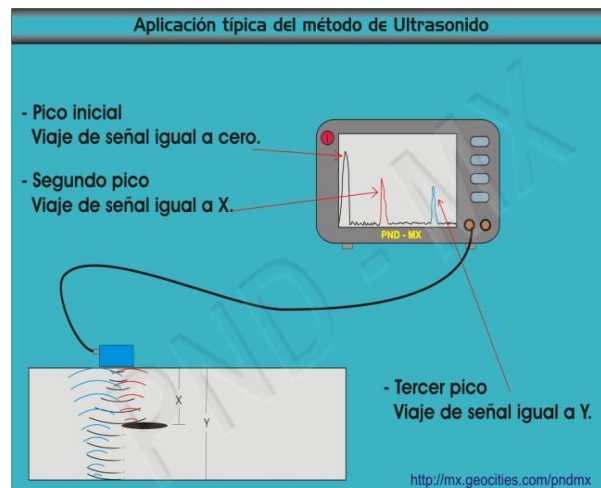
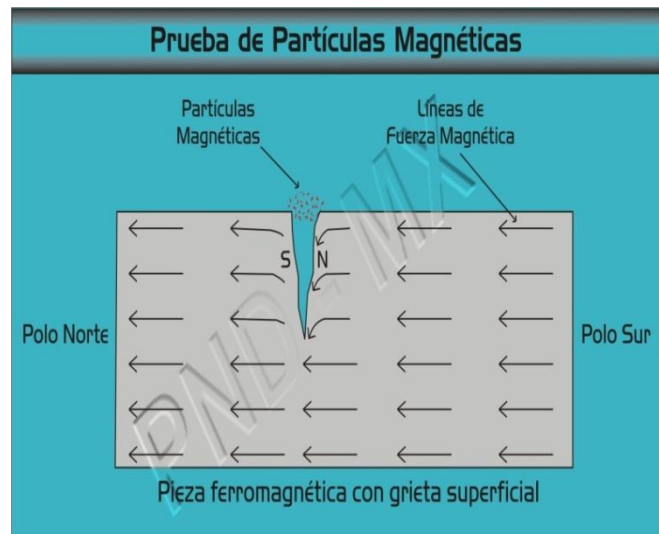
***Existen dos principales medios mediante los cuales se puede aplicar las partículas magnéticas,** estos son: *vía húmeda y vía seca.*

Donde también existen dos principales tipos de partículas magnéticas: aquellas que son

visibles con luz blanca natural o artificial y aquellas cuya observación debe ser bajo luz negra o ultravioleta, conocidas comúnmente como partículas magnéticas fluorescentes.

3.- ULTRASONICO:

El método de Ultrasonido se basa en la **generación, propagación y detección de ondas elásticas** (sonido) a través de los materiales. En la figura de abajo, se muestra un sensor o transductor cuya función es convertir pulsos eléctricos en pequeños movimientos o vibraciones con una frecuencia en el rango de los mega Hertz (inaudible al oído humano)



El sonido se propaga pierde hasta que su intensidad... a consecuencia las ondas pueden sufrir *reflexión, refracción, distorsión*.

De esta manera, es posible aplicar el método de ultrasonido para determinar ciertas características de los materiales tales como:

- Velocidad de propagación de ondas.
- Tamaño de grano en metales.
- Presencia de discontinuidades (grietas, poros, laminaciones, etc.)
- Adhesión entre materiales.
- Inspección de soldaduras.
- Medición de espesores de pared.

4.- RAYOS GAMA:

Se basa en la capacidad de penetración que caracteriza principalmente a los Rayos X y a los Rayos Gama si internamente dejar pasar, o bien, retener dicha radiación es posible determinar la presencia de dichas irregularidades internas simplemente midiendo o caracterizando la radiación incidente contra **la radiación retenida o liberada** por el material.

, consiste en colocar una película radiográfica, cuya función es cambiar de tonalidad en el área que recibe radiación frente radiactiva la cual emite radiación a un material

metálico ya que nos permite obtener una visión de la condición interna de los materiales. De aquí que sea ampliamente utilizada en aplicaciones tales como:

- Medicina.
- Evaluación de Soldaduras.
- Control de calidad en la producción de diferentes productos.
- Otros
- Es necesario contar con un permiso autorizado para su uso,



5.- INSPECCION AUTOMATICA SCALONG:

Se lo realiza mediante escáner; detecta los efectos longitudinales por dispersión de flujo de un campo magnético, el espesor se mide por la transmisión de rayos gama a través de una pared, se hace la inspección electromagnética del grado de uniformidad del tubo.

En el curso de perforación especialmente direccional se siguen los mismos pasos lo que encuentran diferencia son en las cañerías que son flexibles a veces hasta 90°, posteriormente estas se lleguen a atascar en alguna parte del tramo.

Los diseños están en función a la profundidad o al grado de profundidad

Dentro de las buenas prácticas recomendadas en esta perforación se encuentran:

Circular y limpiar el pozo antes de hacer conexiones.

Mantener la tubería en movimiento, al estar en hueco abierto.

Monitorear y registrar las profundidades de alto torque.

Si las condiciones del pozo lo exigen realizar viajes de limpieza. Estos pueden ser un viaje corto o solamente a través del nuevo hoyo perforado.

Mantener un monitoreo continuo en las zarandas.

Dejar espacio suficiente para permitir al martillo operar.

Recomendaciones:

Para evitar el aprisionamiento de herramientas o tubería, se recomienda realizar un programa adecuado del pozo. Esto implica evaluar toda la información geológica disponible, una apropiada selección de las columnas perforadoras, propiedades físico-químicas del o de los lodos de perforación, este debe ser chequeado cada cierto tiempo y saber por qué formaciones estamos atravesando; saber las condiciones, parámetros de dicha formación, para sí tener un buen lodo.

- Antes del viaje asegurarse que las zarandas y el hoyo estén limpios.
- Monitorear y registrar las profundidades y magnitud de la sobre tensión.
- Si es posible circular para trabajar la tubería a través de profundidades que presentan apretamiento en donde exista riesgo de pega diferencial mantener la sarta en movimiento.
- Siempre rimar al menos los tres últimos tubos de perforación en el fondo.

Mantener el peso del lodo en el nivel más bajo que sea posible. Para minimizar las presiones diferenciales a lo largo de las formaciones permeables.

- Tener espacio disponible en los tanques para el bombeo de píldoras.
- Utilizar portamechas acanalados y estabilizadores para centralizar el conjunto de fondo (BHA) en las áreas que puedan presentar problemas.
- Maximizar el movimiento de la tubería y rotar la sarta en las conexiones, siempre iniciando el movimiento hacia abajo.

- Evitar métodos de registro de desviación en los cuales la tubería debe permanecer estática por un largo período de tiempo.
- Si se sospecha la existencia de una pega diferencial y la tubería no puede ser liberada, trabaje con torque hacia la derecha y deje caer súbitamente la tubería. Si la broca está en el fondo continúe trabajando la tubería halándola al máximo y martillando.
- Utilice los martillos tan pronto como sea posible, si se pega bajando, martille hacia arriba, y si se pega subiendo martille hacia abajo.
- Mantener un stock de herramientas de pesca en la locación y estos pueden ser: overshots, canastas, magnetos, mills, bloques, impresores; dichas herramientas son las más utilizadas.
- Se recomienda al maquinista de perforación que tenga mucha precaución al sacar o meter la tubería ya que puede golpear la corona u ocasionar el desprendimiento de la tubería causando así una operación de pesca.
- Tener disciplinada a toda la gente, ya que el costo de una operación diaria es muy costosa, con la finalidad de que tengan cuidado para realizar su trabajo, porque un descuido podría causar que objetos no deseados caigan al hueco, lo que presentará un problema de pesca.
- Tensionar la tubería y dar peso sobre la broca según rangos de seguridad.
- Analizar los potenciales problemas de pega de tubería antes de iniciar la perforación de un pozo en el Oriente Ecuatoriano.
- Cuando se han realizado varios intentos de pesca y no se ha podido recuperar el pescado, para evitar pérdida de tiempo y dinero lo mejor será desviar el pozo o ir moliendo el pescado.
- Profundizar el estudio de pega de tubería en el Oriente Ecuatoriano, considerando los diferentes casos ocurridos, ya que nos permitirá actuar de la mejor manera en el futuro, reduciendo tiempo y dinero, al tomar las decisiones adecuadas y oportunas.

3. Herramientas de Pesca

Las herramientas y técnicas modernas de pesca hacen uso de los servicios de línea de alambre, descritos anteriormente, para desenroscar o cortar la tubería, siempre y cuando el interior del pescado no esté tapado. Dichos servicios datan de 1946 Y revolucionaron el proceso desde cuando fueron presentados. Los indicadores eléctricos de punto libre han eliminado en gran parte el trabajo al azar acerca de donde realizar un tiro de desenrosque o un corte y empezar a pescar. El enchufe de pesca y otras herramientas pescantes son ahora diseñadas para permitir tiros de desenrosque o aparatos de punto libre a través de su diámetro interior, de manera que pueden ser

activados para operaciones de desenrosque después que el pescado ha sido atrapado por el pescante.

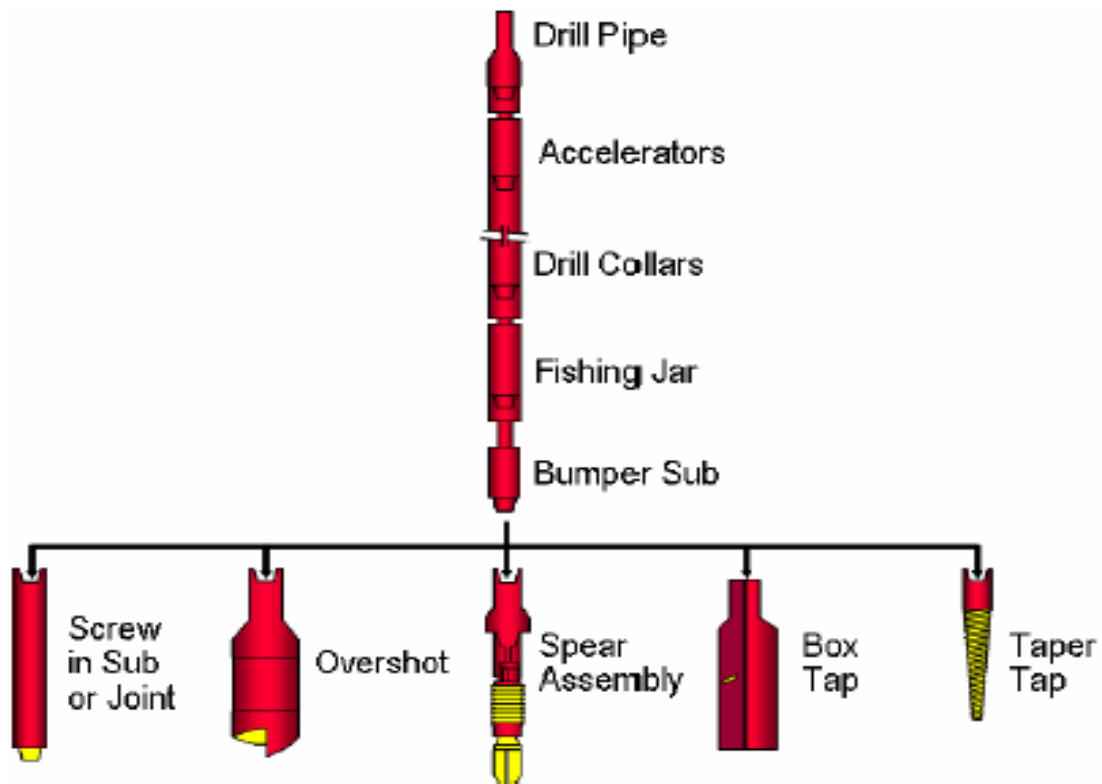
Generalmente el pescante es introducido en el pozo después que la porción superior de la tubería libre ha sido desenroscada o cortada y sacada. El tipo de pescante será adecuado para recuperar la longitud restante de tubería aprisionada. La selección de la herramienta dependerá de un análisis de varios factores, incluyendo tamaño, localización y condiciones del pescado, y el método de competición original usado en el pozos Si hay alguna duda acerca de la condición o posición del tope del pescado, se podrá bajar un "bloque de impresión", que es un sólido de superficie lisa y blanda de plomo, para obtener información sobre aquél dudoso factor.

A continuación se enumeran algunas reglas generales que se deben tener en consideración durante una operación de pesca, ya sea en hueco abierto o en hueco revestido:

Cualquier herramienta seleccionada para enganchar el tope del pescado, necesita ser una que pueda soltar el pescado si éste no puede ser recobrado. Es general mente deseable proveer dos mecanismos de soltar en la sarta de trabajo como un seguro contra la falla de uno de ellos. Con éste propósito se usan juntas de seguridad.

Se entiende que un pescante es liberable y de circulación, cuando durante el sellamiento que se produce al atrapar el pescado, ya sea interior o exteriormente, es posible mantener circulación a través del pescado cuando existe comunicación por el fondo de éste De igual manera, el pescante está diseñado Para que sea liberable por si solo y sin ninguna dificultad en caso que no se pueda jalar el pescado y sea necesario desprenderse para salir del hoyo y buscar otros métodos de pesca. De este tipo son exclusivamente el arpón y el enchufe, los cuales veremos a continuación.

FIG.08 OPCIONES DE BHA PARA PESCA DE TUBERÍA



Fuente: Weatherford

Podemos nombrar otros:

- Enchufe de pesca derecho o izquierdo (Bowen S-70 y Bowen S-150)
- Enchufe rotatorio izquierdo (Houston Engineers)
- Tarrajas derechas o izquierdas.
- Machuelos derecho o izquierdo.
- Pin tap derecho o izquierdo.
- Juntas de seguridad derechas o izquierdas.
- Engineers, doble acción Mc.cullough, doble acción Dailey L-1).
- “TR” , Súper percusor (Bowen tipo “Z”).
- Aceleradores hidráulicos. (H.E. tipo “ACCD” , Bowen).
- Tramo curvo acondicionado.

HERRAMIENTAS DE PESCA Y SU APLICACION. □

La elección de la herramienta de pesca y la forma en que va ser operada están reguladas por el tamaño y la forma de la herramienta en pesca (pescado).

PESCADORES DE AGARRE EXTERNO.

Son aquellas herramientas que están diseñadas para sujetar a la herramienta en pesca por la parte exterior, antes de bajar estos pescadores será necesario analizar cuidadosamente las características y las causas incluyendo el tamaño y la forma de la parte superior o boca de pesca.

OVERSHOT.

Es la herramienta de mayor uso de agarre externo, traducido al español es pescador con mordazas de agarre externo. El diseño con la ranura helicoidal en la caja y las cunas que se ajustan al cuerpo son las que se utilizan generalmente. Esta herramienta es la más fuerte que se dispone para agarrar por fuera de la boca de pescado, obturar y jalar el pescado.

La mayor parte de los Overshots consisten de tres piezas exteriores: El substituto superior, el cuerpo y el guiador. Si el diámetro del pescado se aproxima al diámetro máximo del enchufe entonces se utiliza una garra tipo espiral.

Si el diámetro de la boca de pescado es mucho menor que el agarre máximo del enchufe (Usualmente $2\frac{1}{2}$) hay que usar una garra de cesta y un empaque de control.

Para enchufar adecuadamente el Overshot sobre la boca de pescado se hace rotar lentamente la sarta de pesca hacia la derecha y se baja gradualmente el enchufe sobre el pescado; la rotación y bajada combinada son importantes. La bomba en superficie puede ser enganchada para ayudar a limpiar el pescado y también para indicar cuando el Overshot está enchufado en el pescado. Una vez verificado esto, por el incremento en la presión de la bomba se debe parar la misma.

OVERSHOT DE AGARRE CORTO.

Se dispone en tamaños limitados para utilizarlos cuando la porción expuesta del pescado es demasiado corto para ser agarrado con un enchufe de pesca convencional. Están diseñados de manera que puedan recuperar un pescado cuyo extremo superior mida apenas $2\frac{1}{2}$.

TARRAJA HEMBRA.

Esta herramienta está básicamente constituida de un tramo corto de material tubular en cuyo interior se ha hecho una rosca.

La tarraja hembra se usa para recuperar material tubular que tenga rosca macho en la parte superior, una vez que se ha asegurado al pescado no puede soltarlo.

PESCADORES DE AGARRE INTERNO.

Este tipo de herramienta está diseñada para sujetar el pescado tubular por la parte interior.

ARPON DESPRENDEDOR.

El arpón desprendible se utiliza para agarrar por dentro y rescatar la tubería de perforación y de producción. El arpón se compone de mandril agarrador, anillo desprendedor y tuerca.

El mandril puede ser tipo llano o del tipo de resalto. La mordaza flexible y enteriza tiene un espiral interior que ajusta con el espiral del mandril, la cola de la mordaza descansa contra un tope del mandril cuando el arpón está enganchado.

Para agarrar y tensionar el pescado con el arpón se baja lentamente la tubería de pesca, hasta que el arpón haya agarrado al pescado a la profundidad deseada, se da una vuelta completa a la izquierda y luego se tira del pescado, elevando la sarta.

Al dar vuelta la sarta a la izquierda el mandril gira alrededor del agarrador y pone este en posición de agarre. Mediante un tirón recto se asegura el pescado.

TARRAJA MACHO.

Para sujetar un pescado se usa principalmente cuando su parte superior consiste de un elemento de rosca interna. La forma cónica de la herramienta permite que entre fácilmente en el pescado, también permite un ajuste positivo con la rosca del pescado. La tarraja macho normalmente se baja con una junta de seguridad y una tijera hidromecánica.

HERRAMIENTAS USADAS PARA PESCA DE BASURA O CHATARRA

Cuando no se trata de tubería vástago, revestidor, lastrabarrenas o similares, el rescate presenta problemas muy diferentes. El pescado puede constituir entonces en conos de brocas, brocas herramientas manuales, segmentos de cuñas, obturadores y otras partes del equipo o pescado destruido. En este caso, los pescantes son herramientas para rescatar piezas no tubulares.

FOTO 01. BODEGA DE FISHING & RE-ENTRY WEATHERFORD BASE

COCA



Fuente: Weatherford

FISHING MAGNETS (IMÁN PESCANTE)

Llamados magnetos o imanes. Cada herramienta está diseñada para permitir el uso el más grande y poderoso elemento magnético que pueda ser contenido dentro de su diámetro externo. Es ideal para recuperar todos los tipos de objetos pequeños de forma irregulares y no perforables, que tengan atracción magnética.

Imanes permanentes y de gran poder se usan para sacar objetos pequeños de acero o de hierro que yacen libremente en el fondo del pozo y tienen atracción magnética, evitando así el desgaste innecesario de la broca en el intento de molerlos.

Los imanes de pesca pueden ser bajados en línea de alambre de acero o en tubería. Las operaciones del magneto con cable de acero tienen la ventaja de ser rápidas y económicas. Las operaciones con la tubería en cambio tienen la gran ventaja de poder utilizar la circulación en el pozo, a través del magneto, para eliminar posibles sedimentos sobre el pescado y también para aflojarlo.

FOTO 02. FISHING MAGNETS



Fuente: Weatherford

JUNK BASKET (CESTA O CANASTA DE DESPERDICIOS)

Con desviación del fluido desde las paredes del pozo hacia el centro de la herramienta, acoplada con circulación invertida, empuja o arrastra todos los desperdicios hacia la cesta en lugar de forzarlos hacia arriba y afuera. Usa la presión total de la bomba. Una herramienta verdadera para operación de enderezar huecos y de recobro de muestra cilíndricas, como también para la pesca.

También es conocida como canasta de desperdicios o cesta pesca fierros. Es semejante a un cilindro saca núcleos y útil para recobrar objetos más grandes. En el fondo, una zapata moledora rotatoria corta núcleo y el objeto depositado al fondo es entonces levantado por el centro de la zapata, la que lo suelta en la cesta, esta última con una especie de dedos que permiten que los objetos penetren en la tubería e impiden que salgan.

Nuevas cestas tienen tubos aductores que inducen flujo de lodo ascendente a través de la zapata rotatoria, hacia dentro de la cesta. Tal circulación "inversa" lleva el pescado pequeño hacia dentro de la cesta y limpia cualquier arena que esté sobre esos desperdicios. Hay otro tipo de canasta que se coloca encima de la broca y allí caen los desperdicios levantados por la circulación.

Un método a menudo usado para limpiar un hueco abierto (sin tubería de revestimiento) es perforar los pequeños desperdicios metálicos con una broca o con una fresadora. A veces los desperdicios quedan aislados, apartados, forzados contra la formación y se pierden.

FIG. 02 FINGER CATCHERS Ó CESTA PESCA FIERROS



Fuente: Weatherford

FIG. 03 BOWEN JUNK BASKET



Fuente: Weatherford

BOOT BASKET

- Usado para recuperar objetos pequeños.
- Se corre en conjunto con una broca o moledor.
- La broca o moledor reduce la basura o chatarra a pedazos pequeños que pueden ser transportados por el fluido de circulación.
- La turbulencia en el espacio anular causará que la basura caiga dentro de la canasta (boot basket).

FOTO 03. BOOT BASKET



Fuente: Weatherford

ARPÓN PARA GUAYA O CABLE

Es un agarrador de cable, accionado mediante cable o con tubería, cuando ocasionalmente el pescado es un cable de acero atrapado durante operaciones de suave ("swab") o un cable eléctrico quedado durante la corrida de registros. Cualquier tipo de cable o guaya puede romperse inesperadamente y quedar apreciable cantidad de él dentro del hueco.

Este arpón es una herramienta adaptada para este tipo de pesca. Una forma especial del mismo, que opera bajo igual principio es conocido como el "grab" o "pescador de gancho". Se debe tener especial cuidado durante la operación de este pescante a fin de no sobrepasar mucha guaya, la cual puede apelotonarse encima de la herramienta y hacer que ésta quede aprisionada, complicando las operaciones.

FOTO 04. HERRAMIENTAS PARA PESCA DE CABLE



Fuente: Weatherford

AGARRADORES DE PÚAS (WIRE LINE SPEARS PRONGS INTERNAL)

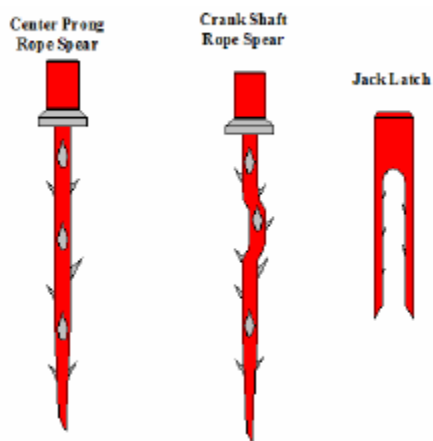
Los agarradores de púas, son herramientas diseñadas especialmente para pescar y recuperar cables en un pozo que ya está entubado.

Estas herramientas son muy efectivas. Cuando se usan con habilidad, recuperan cables perdidos en el donde otras herramientas fallaron. Cuando se tiene pescados consistentes en cuerdas, cables, cable armado, alambre y otros artículos similares, el agarrador puede ser usado efectivamente para engancharlos y recuperarlos.

OPERACIÓN

El agarrador de púas se ensambla a la sarta de pesca y desliza por el pozo para pescar a profundidad.

FIG. 04 WIRE LINE SPEARS PRONGS INTERNAL



Fuente: Weatherford

ENCHUFE RECUPERABLE (RELEASING OVERSHOT)

Este pescante es por su eficacia y fuerza, el más popular en los yacimientos petrolíferos.

Su sencillez, resistencia y versatilidad han hecho de este, al pescante obligado en pescas exteriores.

Permite un positivo agarre, o separación, y nunca será necesario girar a la izquierda durante la operación. Se fija y se suelta con vueltas a la derecha en cualquier momento de la operación.

Es la herramienta más fuerte disponible para enganchar externamente, sujetar y halar un pescado. Los enchufes de serie 150 son sobresalientes por su compactación, simplicidad y variedad de usos. Cada herramienta está diseñada para enganchar y sellar un especificado. Diámetro externo máximo, y puede fácil y sencillamente ser acondicionada para enganchar y sellar cualquier

diámetro menor. Se engancha y se suelta hacia la derecha, instantánea y positivamente.

El "enchufe" ("enchufe de pesca" o "pescante de enchufe"), que es una herramienta de agarre externo, es una de las más útiles para la mayoría de las operaciones de pesca.

Hay dos razones para ello:

Generalmente es más fácil enganchar el pescado llegándole por su exterior que entrándole interior.

El pescante de enchufe es el más fuerte de herramientas liberables, y quizás de todos los pescantes.

El enchufe, es también una herramienta muy adaptable. Se podría usar con una variedad de accesorios, por ejemplo las zapatas fresadoras, el gancho lateral y algunos tipos de zapatas de lavado. El uso de estos agregados hace posible fresar, enderezar y enganchar el pescado donde otras herramientas fallarían. También, el mecanismo de liberación del pescante de enchufe es de más confianza que el de las otras herramientas, asegurando que el pescado puede ser soltado cuando sea imposible halarlo y recuperarlo.

El enchufe moderno puede estar equipado con un dispositivo de empacadura que permita la circulación a través de él. La circulación es de gran ayuda en la liberación del pescado aprisionado en formaciones blandas. Cuando se usa en conjunto con una sarta de lavado es a menudo posible recobrar la tubería aprisionada mediante el lavado en el tope superior del pescado seguido del enganche con el enchufe y el recobro respectivo.

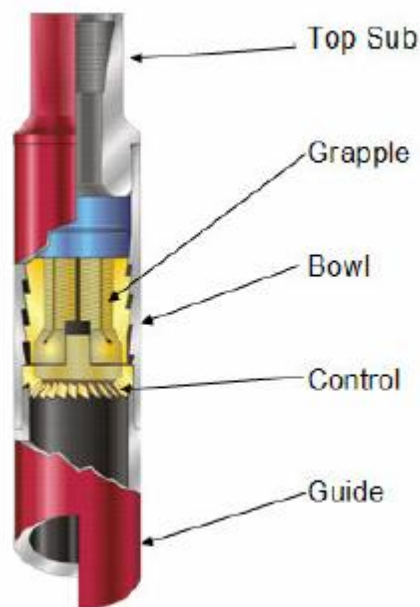
La construcción fuerte del pescante de enchufe permite aplicar torsión apreciable sobre el pescado. También capacita la herramienta para soportar el impacto del martillo rotatorio, otra herramienta que será explicada más adelante. En conclusión, el enchufe con una variedad de accesorios, siempre que sea posible utilizarlo, es la mejor herramienta de pesca disponible en los actuales tiempos.

Un salo tazón o armazón cilíndrico del enchufe se puede arreglar poniéndole distintos tipos de agarre, sean éstos de espiral o de cesta, de manera que al mismo tiempo sea capaz de agarrar pescados de diversos diámetros. Por ejemplo, cuando se está pescando una tubería aprisionada, el enchufe se puede acondicionar con dos secciones, una que enganche la caja o cuello del tubo y la otra que enganche el cuerpo del tubo, aumentando así la probabilidad de éxito donde la tubería se ha retorcido encima de la unión misma.

Es posible incluso, que se logre agarrar hasta los tubos lastrabarrenas, aunque si estos últimos son muy grandes, o si el diámetro del hoyo es muy pequeño, quizá haya que usar otro enchufe para agarrar las lastrabarrenas

posteriormente. Para casos menos frecuentes, haya la venta enchufes especiales.

FIG.09 OVERSHOT SERIE 150



Fuente: Weatherford

ARPON RECUPERABLE ("BOWEN" RELEASING SPEAR)

Ofrece ciertas ventajas en todos los trabajos de pesca donde es necesario agarrar el pescado internamente y donde hay muy poca luz entre pescado y hoyo como para usar un enchufe. Es sencillo y seguro, con un agarre positivo y un mecanismo de liberación real. Sin embargo; a pesar que tienen una área de enganche de las cuñas de 35 a 45% mayor que cualquier otro pescante interior en el mercado, evitando con esto deformación del pescado, no se usan tanto como los enchufes porque es más difícil penetrar en el interior del pescado que deslizarse por afuera del mismo. Además, el arpón tiene que ser de diámetro angosto para que funcione dentro del pescado; no es, pues, tan fuerte ni confiable en su resistencia como las herramientas de agarre por fuera. Un arpón puede fácil y sencillamente, con poco gasto, equiparse con un accesorio de empacadura cuando se requiere la circulación en las operaciones de pesca. El arpón recuperable entra en el pescado y tranca en su sitio como se describe anteriormente. Si el pescado no responde, se puede romper el agarre y aflojar las cuñas bajando la sarta de trabajo y trancando las cuñas lejos de los conos.

Donde sea posible se usará preferiblemente una herramienta de agarre exterior, en lugar de un arpón, en razón de su mayor diámetro y mayor potencia.

PARA ENGANCHAR EL PESCADO

Cuando el arpón ha alcanzado el punto de enganche deseado con el pescado rote lo suficiente para mover el mandril un giro total a la izquierda. Esto gira el agarre a través del mandril, localizando el agarre dentro de la posición de encaje. Una tensión recta encajará entonces el agarre dentro del acoplamiento positivo con el pescado.

PARA DESENGANCHAR EL PESCADO

Golpee hacia abajo para romper el agarre, luego gire dos o tres vueltas a la derecha.

Esto mueve el agarre hacia arriba a través del mandril, forzando el agarre contra el anillo liberador y poniendo el arpón en la posición de desenganche. Una tensión recta hacia arriba generalmente liberará el arpón; sin embargo, se recomienda que el arpón sea girado lentamente a la derecha cuando está saliendo.

FOTO 05. RELEASING SPEAR



Fuente: Weatherford

MARTILLOS

La operación de martilleo (jarring) es la conversión de energía potencial almacenada (deformación de la sarta) a energía cinética.

Esto se lleva a cabo mediante un mecanismo de retardo que se encuentra dentro del martillo.

Cuando la longitud de la columna que ha quedado en pesca no es demasiado, puede intentarse su recuperación por medio del uso de martillos. Para ello se empalma la pesca con una columna que incluya el martillo que corresponda, unión de seguridad, Dril Collar y demás herramientas que sean necesarias.

Una clasificación de martillos es:

- Hidráulicos
- Mecánicos

IMPACTO VS IMPULSO

Impacto: Es la fuerza aplicada sobre el pescado en el punto de pega (masa x aceleración). Este funciona solamente si la fuerza de impacto es mayor a la fuerza de pega.

Impulso: Es la fuerza aplicada multiplicada por el tiempo que esta dura. Está gobernada por la cantidad de miembros de peso por encima del martillo. Se prefiere más impacto que impulso cuando el pescado puede ser liberado con un pequeño movimiento (packers).

Se prefiere más impulso que impacto cuando el pez se encuentra atrapado en una gran longitud (pega diferencial).

MARTILLOS HIDRÁULICOS

Hoy en día son los martillos que más se usan en la industria ya que ofrecen muchas más ventajas que los mecánicos.

El martillo fue diseñado especialmente para operaciones de pesca en pozos de petróleo.

Este martillo es fuerte y especialmente valioso en operaciones que requieren de alta torsión.

El martillo es sencillo y fácil de operar, no necesita ajustes durante su uso, solo un jalón es necesario para operar esta herramienta. El operador siempre tiene un control completo y puede dar fuertes impactos tan rápidos y seguros como se puede operar el malacate. Además, la intensidad de cada impacto puede ser controlada al variar el jalón aplicado al aparejo.

Torsión completa puede ser aplicada en cualquier dirección y cualquier posición de choque. Durante la operación la circulación puede mantenerse siempre que se desee.

El martillo está diseñado para altas temperaturas de hasta 350 grados Fahrenheit

Este martillo se usa para pescar, probar, rimar, lavar, y perforar vertical o en forma direccional.

Su operación es después de que el martillo ha sido conectado y probado, éste se añade al aparejo. En operaciones de pesca el martillo se instala en el

aparejo inmediatamente debajo de los mangos de perforación los cuales deben pesar más o igual que el pescado.

En pozos de cualquier profundidad o bien en pozos desviados, es recomendable añadir un acelerador al aparejo, colocándolo arriba de los mangos de perforación. Para aplicar el primer golpe, levante la sarta lo suficiente para tomar la fuerza que sea necesaria para producir el impacto.

Utilizado para martillar hacia arriba.

Operado con el estiramiento de la sarta. Emplea principios hidráulicos y mecánicos.

Martillos más usados.

La fuerza del disparo se controla con la sobre-tensión aplicada en la sarta.

FIG.17 Dailey® Hydraulic Fishing Jar



Fuente: Weatherford

MARTILLOS MECÁNICOS

Esta herramienta está hecha para todas las necesidades de una operación de pesca muy severa. Está particularmente adaptada para pescar en pozos profundos donde las operaciones requieren de fuertes impactos. Su presencia en el pescante permite al operador dar fuertes golpes hacia abajo para liberar tubería de perforación, barrenas de pescantes que hayan quedado atrapados.

Este tipo de herramientas se usa para pescar, perforar, moler, rimar. Es usada como una herramienta complementaria en operaciones de cortes y perforación con peso predeterminado.

Para lanzarlo hacia abajo, se sube primero la sarta lo suficiente para que el martillo se abra. Se lo deja caer fuertemente. El martillo se cerrará y mandará un golpe fuerte hacia abajo.

Otro método consiste en levantar la sarta lo suficiente para que se abra la herramienta; luego bajar 8 a 10 pies y parar con el freno.

Esto causa que el extremo inferior del aparejo salte hacia abajo, cerrando el martillo y mandando un gran impacto hacia abajo.

No se puede dar golpes hacia arriba, ni elevando el aparejo lo suficiente para tensarlo.

Se puede utilizar para perforar.

No pierden efectividad con el tiempo y la temperatura.

Puede regularse en superficie o en profundidad.

Golpean hacia abajo.

MARTILLOS HIDRAULICOS MECÁNICOS

Se los usa combinadamente uno a continuación de otro, pueden trabajar el uno hacia arriba y el otro hacia bajo; el hidráulico superficial y el mecánico en la parte inferior; son muy utilizados cuando queremos trabajar en el doble sentido.

Existen también martillos Hidráulicos- Mecánicos que golpean en los sentidos al mismo tiempo: el hidráulico hacia arriba y el mecánico hacia abajo.

El funcionamiento de estas herramientas es muy sencilla, ya que la finalidad proveer un verdadero golpe de impacto, ya sea dejando un recorrido libre a fin de que carga adquiera velocidad en su bajada, y produzca en su tope un impacto. Por esta razón debe tener una parte móvil y una fija, con sus correspondientes empaquetaduras, razón está por la que su diámetro interior se ve restringido notablemente, lo que impide correr por su interior otra herramienta.

4. Bibliografía

Libros

- Aprisionamiento y Pescas S/autor
- Manual de Perforadores
- Tesis: "Análisis De Técnicas Y Equipos De Pesca Usados Con Mayor Frecuencia En La Perforación De Pozos De Petróleo", Universidad Tecnológica Equinoccial