INTRODUCCIÓN

El objetivo principal en la operación de un pozo, es que la producción del crudo se realice de forma continua y sin mayores dificultades. Es decir, que la producción del pozo sea ininterrumpida o con interrupciones de corta duración.

A nivel mundial existen pozos de petróleo con una duración de producción muy grande, que se encuentran produciendo sin mayor problema hasta la actualidad. Pero por diversas causas, generalmente los pozos de petróleo enfrentan varias dificultades técnicas en algún momento de su vida productiva, originadas por “pescados”. En ciertos casos, éstos son tan graves que conllevan a la pérdida del pozo, por lo que es importante el uso de herramientas adecuadas para resolver este problema en la forma más rápida y ahorrando dinero a la compañía operadora.

Este trabajo es una guía para la selección adecuada de herramientas para pesca en el momento que se presenta este tipo de problemas, durante la ejecución de trabajos de reacondicionamiento.

Son varios los objetivos específicos que conllevan al desarrollo de este informe. Reconocer un problema de pesca. Analizar, de las herramientas disponibles, las más apropiadas para resolver el problema. Determinar el estado del pescado por medios de impresión y calibración. Utilizar la herramienta adecuada para realizar un trabajo exitoso de pesca.

El campo de acción para la ejecución de este trabajo es en el Oriente Ecuatoriano donde se encuentran los pozos seleccionados de las distintas áreas, como Sacha, Shushufindi y Frontera, en los que se presentaron problemas de pesca que debían ser solucionados.

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES

1.1. Descripción de un Pozo Típico que va a ser sometido a un trabajo de pesca.

Una vez que se interrumpe la operación normal durante el reacondicionamiento de un pozo de petróleo, ya sea por tubería, herramientas, etc. atrapadas en el pozo, es decir, por un pescado, se procede al análisis de las causas que podrían haber originado el problema. Luego, se procede a seleccionar y preparar las herramientas de pesca adecuadas para la solución de dicho problema.

Lo más importante es tener una idea clara del pescado, como es su posición dentro del pozo y de ser posible tener en superficie un objeto similar al pescado, que es importante para realizar la calibración del pescado y consecuentemente de la herramienta de pesca que se va a utilizar.

Si es que inicialmente no se tiene éxito en la operación, se debe intentar otra técnica; es decir, si utilizamos una herramienta de agarre externo como el “overshot” y no tuvimos éxito, debemos usar una herramienta de agarre interno como el “releasing spear”, dependiendo de que esté libre la parte externa o la parte interna del pescado.

En ocasiones luego de uno o varios intentos de pesca sin éxito, debemos emplear una herramienta moledora como: “junk mill”, “taper mill”, zapata, etc. para igualar la cabeza del pescado o para moler externamente el mismo y dejarlo listo para intentar nuevamente pescar.

Algunas veces el pescado se encuentra atrapado por sedimentos o por un colapso del revestidor. Entonces en el primer caso se limpia la zona con químicos (ácido, solvente, etc.) y se trata de liberar las herramientas atrapadas. En el segundo caso se arregla la zona colapsada utilizando un “casing roller”, “water mellon mill”, “string mill”, etc.

Si es que el pescado esta libre en el pozo y si la cabeza esta limpia y es enroscable, lo aconsejable es bajar el “taper tap” para recuperarlo.

En el **Anexo # 1** esta ilustrado un ejemplo del momento en que se ejecuta una pesca.

1.2. Causas para la interrupción en la producción de un pozo que conllevan a una pesca.

Las principales son:

- Errores en la operación del pozo.
- Mala selección de equipos de completación.
- Colapso del revestidor de producción.
- Tiempo de explotación.
- Agresividad de los fluidos contenidos en algunos yacimientos.
- Caída de equipos por ruptura de la tubería de producción.

CAPITULO 2

2. DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA PESCA

El tipo, forma y tamaño de las herramientas para pesca esta dado principalmente por la naturaleza y el tamaño de los equipos o materiales retenidos en el pozo y que tienen que ser recuperados.

2.1. Herramientas de pesca para recuperar tubería atrapada en el pozo.

En este caso existen dos tipos de situaciones en las cuales se utilizan diferentes herramientas de pesca.

2.1.1. Herramientas de pesca para agarrar internamente la tubería.

"RELEASING SPEAR" (Arpón Liberador).

Es una herramienta concebida y construida de tal forma para que permita agarrar por el interior la tubería atrapada en el pozo con la posibilidad de liberar y desagarrar en el caso de que la tubería no pueda ser extraída a la superficie.

El "Releasing Spear" (Figura 1 y Figura 2) se compone de:

Mandril, Grampa, Anillo Liberador y Tuerca.

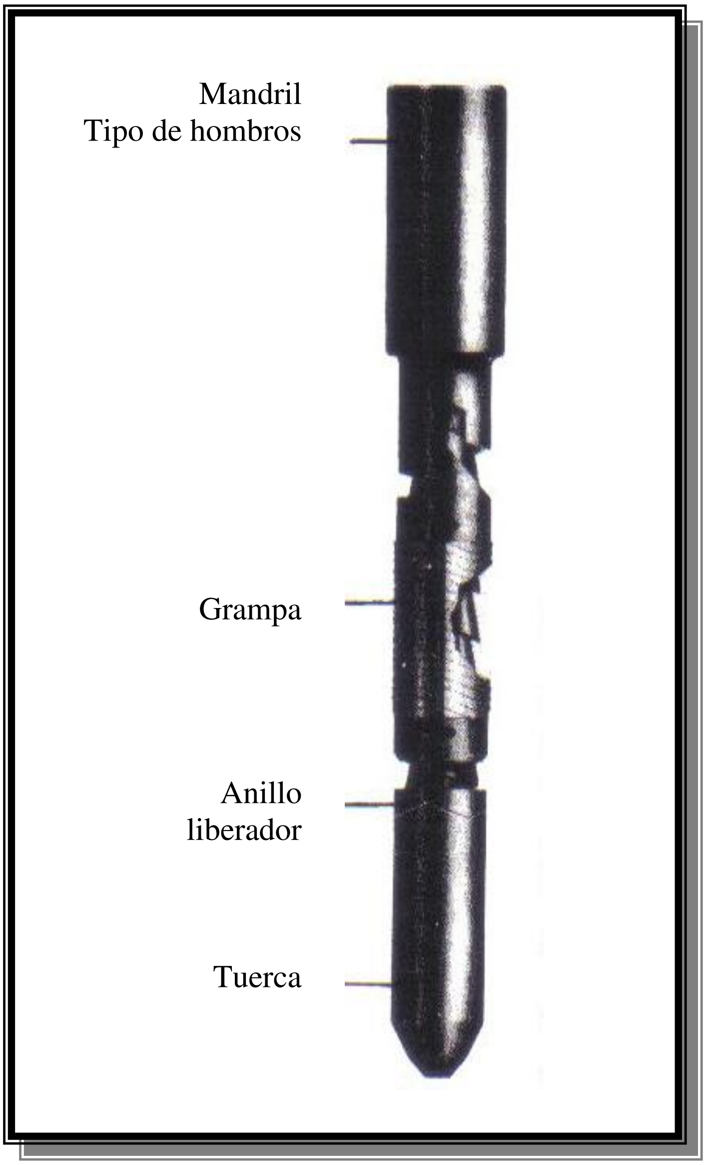


Figura 1. "Releasing Spear" tipo de hombros; fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2300.

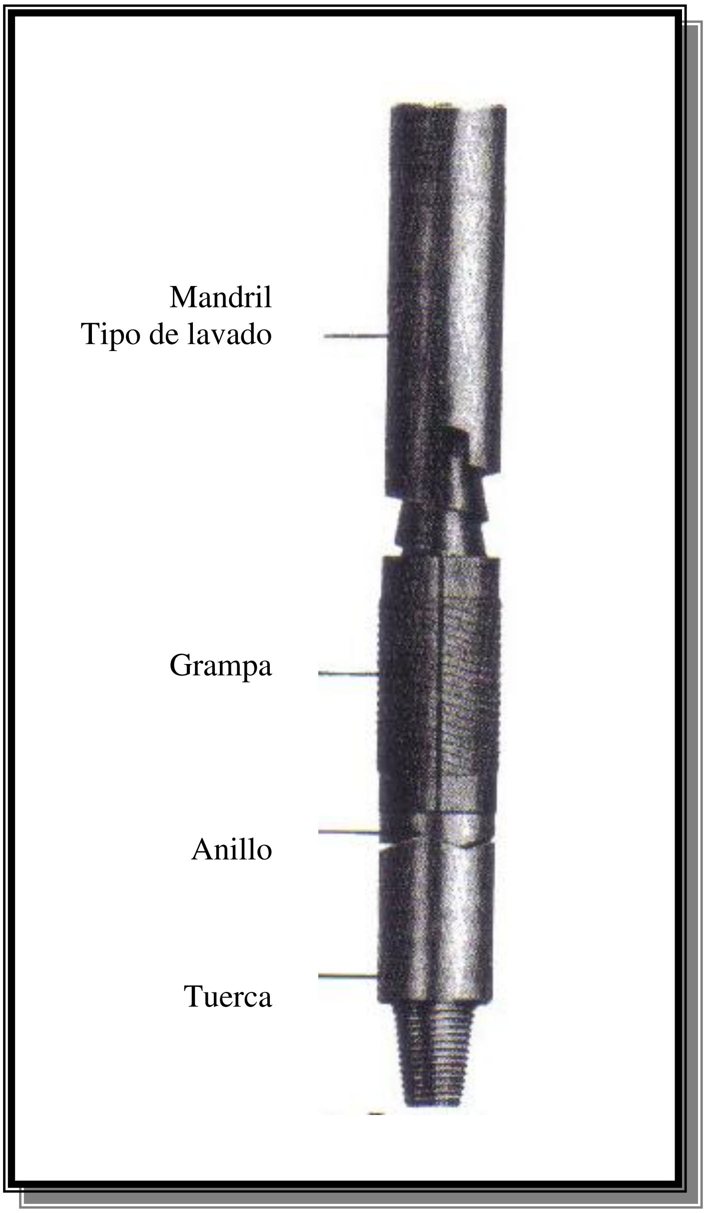


Figura 2. “Releasing Spear” con tuerca tipo crossover; fuente:
Bowen Fishing tools Technical Manual No.2300.

Foto No.1 “Releasing Spear”, Angel Navarrete O. Enero 2008.

Ensamblaje y Operación

Para armar la herramienta.- Se debe seguir el siguiente procedimiento:

a. Atornillar hacia la izquierda la grampa en el mandril desde el extremo inferior; luego deslizar el anillo liberador debajo de la sección espiral del mandril y apretar la tuerca al mandril.

b. Atornillar la grampa hacia abajo contra el anillo liberador hasta el tope. En esta posición la grampa se comprimirá hacia adentro y no agarrará mientras se esta bajando, la herramienta en el pozo.

Para enganchar el pescado.- El proceso es:

Cuando la herramienta ha alcanzado el punto deseado dentro del pescado (pérdida de peso en el “Martin Decker”) girar una vuelta a la izquierda, esto permite que el mandril baje a través de la grampa, colocándola en posición de agarre. Un tirón hacia arriba hará que la grampa agarre el pescado y sea recuperado del pozo.

Para liberar la herramienta.- Se tiene que golpear hacia abajo y girar la sarta dos o tres vueltas a la derecha moviendo el mandril a través de la grampa, forzando a esta contra el anillo y colocándola en posición de liberación. Nuevamente con un tirón hacia arriba se libera la herramienta, que luego se saca del pozo.

En la parte inferior de la herramienta, en lugar de la tuerca o guía se pueden armar varios accesorios en función de la operación que se desea hacer, por ejemplo:

- Tuerca de moler (Figura 3) para uniformizar la cabeza del pescado de tal forma que se puede asegurar la entrada suave del cuerpo de la herramienta de pesca. También es usada para remover rebabas que no permiten la entrada del pescante.

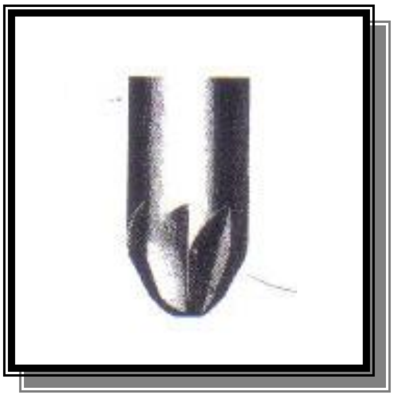


Figura 3. Tuerca de moler, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2300.

- Tuerca tipo “Washpipe” (Figura 4), utilizada para facilitar la entrada en la cabeza del pescado, especialmente cuando este se encuentra recostado en el agujero.

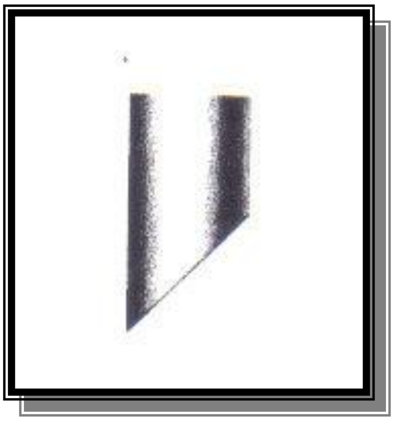


Figura 4. Tuerca tipo “Washpipe”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2300.

- Tuerca tipo “Crossover”, que permite conectar otras herramientas a la parte inferior del “Releasing Spear” (Figura 5).

Figura 5. Tuerca tipo Crossover”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2300.

La tabla de medidas de los diferentes “Releasing Spears” puede ser observada en el **Anexo # 2.**

“TAPER TAP” (Tarraja cónica interna)

El “Taper Tap” (Figura 6) es una herramienta de pesca utilizada para recuperar la tubería atrapada en el pozo, bajo las siguientes condiciones técnicas:

- La cabeza superior de la tubería tiene un diámetro interior no uniforme, no deformado y no permite la entrada del “Releasing spear”.

- El espacio anular entre la tubería atrapada en el pozo y la tubería de revestimiento no permite la utilización de una herramienta de pesca al exterior de la tubería.

- En las operaciones de quebrar en tubos, el torque necesario para desenroscar la sarta atrapada en el pozo, cuya cabeza de pesca se encuentra a una profundidad donde si se utiliza un “releasing spear”, seria mayor a la resistencia del releasing spear.

El “Taper Tap” es una herramienta simple conformada en la parte superior por una conexión para conectarse a la sarta de pesca y en la parte inferior es de forma cónica con una rosca especial, según el caso, izquierda o derecha.

Figura 6. “Taper Tap”, fuente: : Bowen Fishing tools Technical Manual No.2800.

El “Taper Tap” se introduce al pozo con una sarta de “Drill Pipe” y se opera por rotación y poco peso funcionando por el principio del saca corcho o tirabuzón.

Tiene la desventaja que no es desarmable y por trabajar a través de poco peso, se pueden desenroscar solo pocos tubos en una operación.

Por esta razón, donde sea posible, es recomendable utilizar el “Taper Tap” para extraer el primer tubo (roto o deformado) y después intentar pescar con una herramienta desarmable (“Releasing Spear” u “Overshot”).

En tuberías de revestimiento con diámetro grande, el “Taper Tap” se introduce después de que ha sido equipado con una guía para evitar que la herramienta pase por un lado de la tubería de producción (Figura 7).

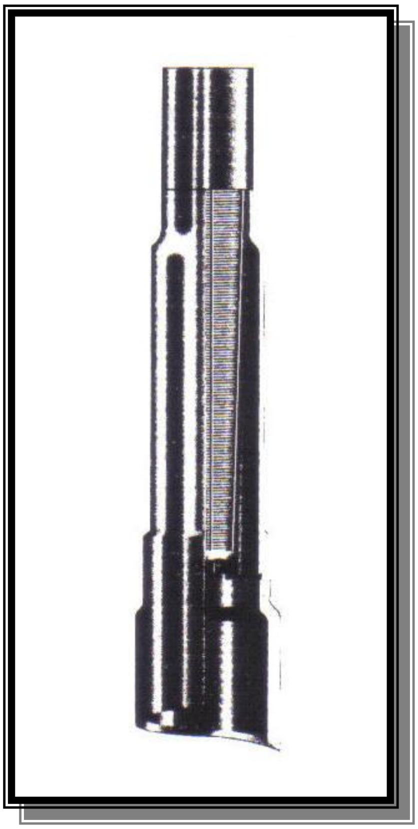
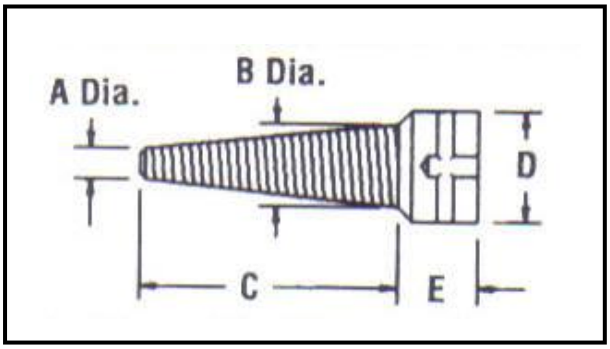


Figura 7. “Taper Tap” con camisa y guía, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2800.

Para seleccionar correctamente un “Taper Tap” debe tomarse en cuenta los diámetros mínimo, máximo y longitud del tornillo para lo cual existen determinadas fórmulas (Figura 8).



TPF (Taper por pie) = 12 x (B-A) / C

Longitud C (pulg) = 12 x (B-A) / TPF

Diametro B (pulg) = (TPF x C / 12) + A

Diámetro A (pulg) = B - (TPF x C / 12)

Figura 8. Gráfico del Taper Tap y fórmulas, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2100.

El diámetro B debe ser al menos ½” más grande que el ID del pescado. El diámetro A debe ser al menos 1/8” más pequeño que el ID del pescado. Y la longitud C puede ser de hasta 48”.

“PIN TAP” (Tarraja tipo pin)

El “Pin Tap” es una herramienta de pesca utilizada para recuperar la caja de la tubería atrapada en el pozo (Figura 9) o en diferentes cabezas de pescado que no permiten el acceso del “Taper Tap” en su interior.

El “Pin Tap” es una herramienta similar al “Taper Tap” con la diferencia que la parte cónica con rosca especial es mucho más pequeña.

Figura 9. “Pin Tap”, “Curso de Utilización de Herramientas de Pesca en operaciones de Workover” instructor Ing. Vasile Comsa, Noviembre 2004.

2.1.2. Herramientas de pesca para agarrar externamente la tubería.

“OVERSHOT” (Pescante)

En los pozos de petróleo se utiliza una variedad grande de tipos de “Overshot”. Dos tipos de estos “Overshot” son los más utilizados:

- El “Overshot” con “Basket Grapple” (Grampa tipo cesta), (Figura 10).

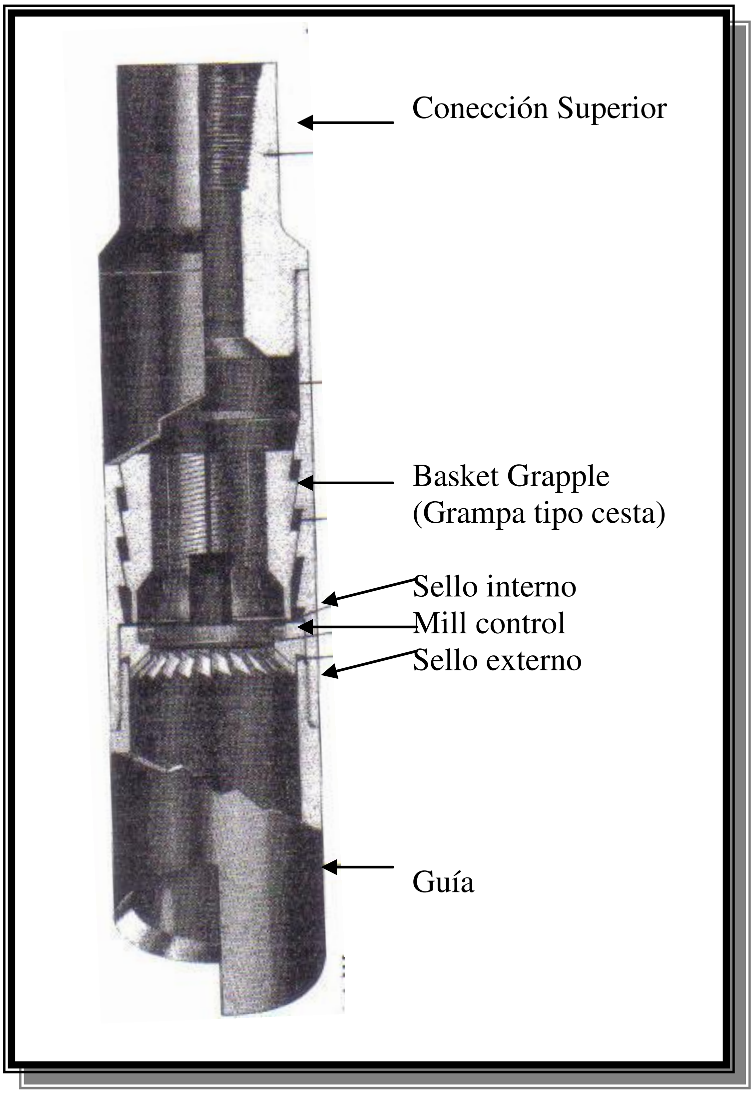


Figura 10. “Overshot” con “Basket Grapple”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.1150.

- El “Overshot” con “Spiral Grapple” (Grampa tipo Espiral), (Figura 11).

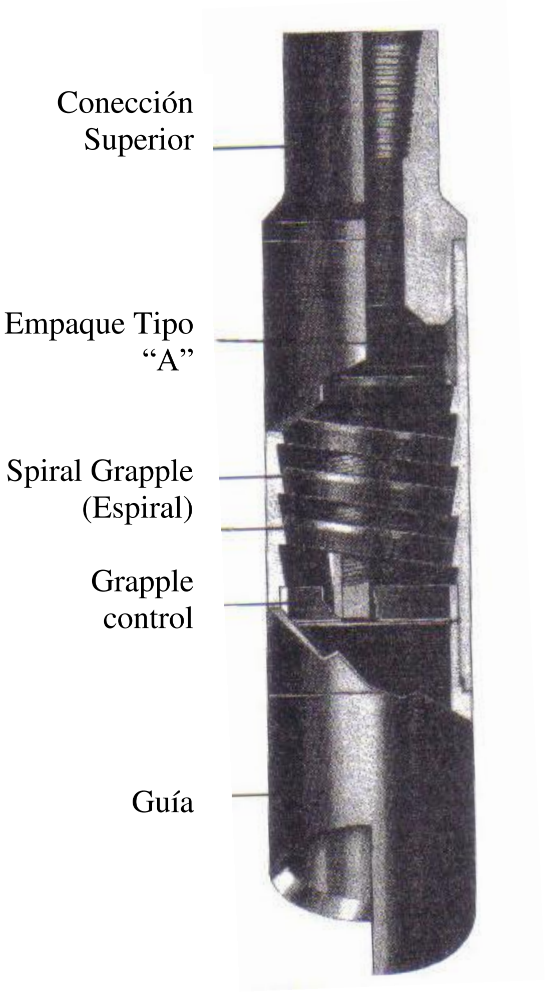


Figura 11.” Overshot” con “Spiral Grapple”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.1150.

Foto No.2 “Overshot”, Angel Navarrete O., Enero 2008.

En general un “Overshot” está formado por tres partes:

a. La parte superior que es una conección tipo caja para conectarse con la sarta de pesca.
b. El cuerpo propiamente dicho que esta provisto al interior con una serie de partes inclinadas que tienen forma de bandas espiraladas. Sobre estas superficies inclinadas se apoyan los insertos del “Overshot” que exteriormente tienen el mismo diseño que las bandas espiraladas del cuerpo del “Overshot” e interiormente una dentadura de agarre orientada hacia arriba; la única diferencia entre los dos tipos

de “Overshot” reside en la forma de las cuñas de agarre (grampas) que pueden ser de tipo cesta (Figura 12) o espiral (Figura 13).

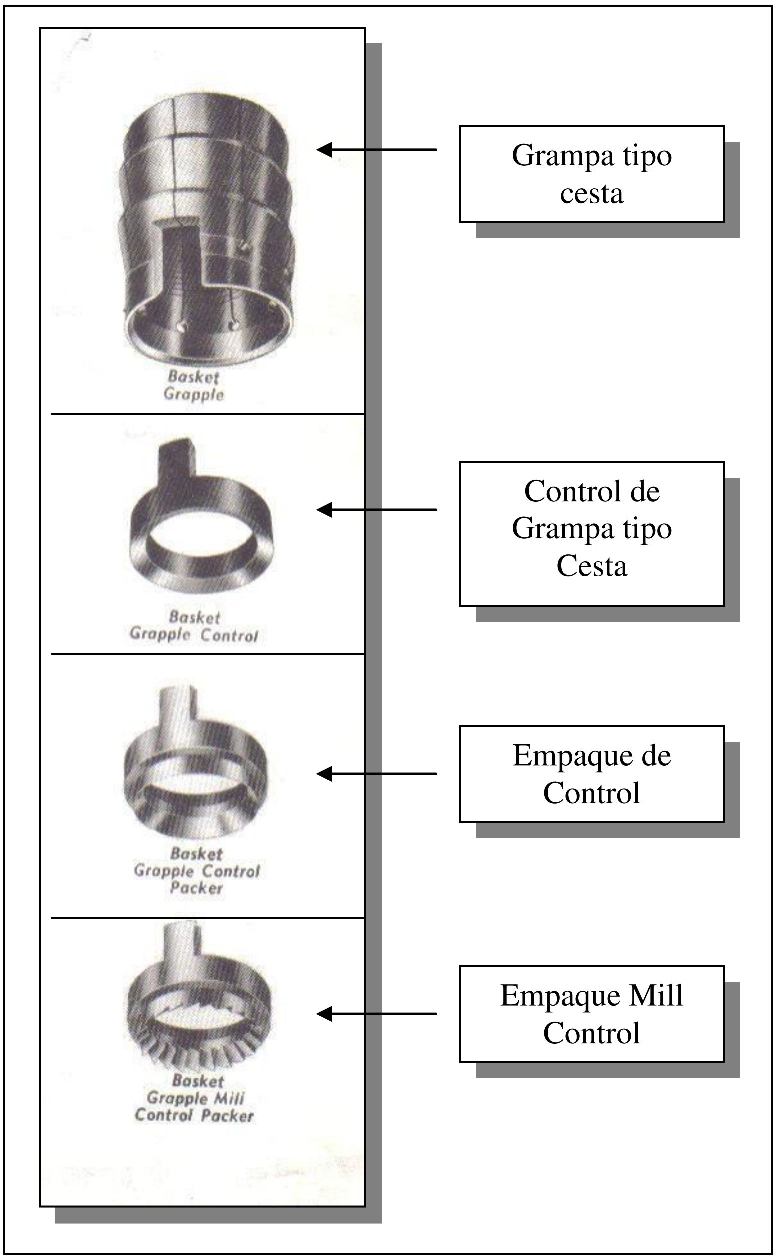


Figura 12. Grampa tipo cesta y empaques, fuente: Bowen Fishing Tools Technical Manual No.1150

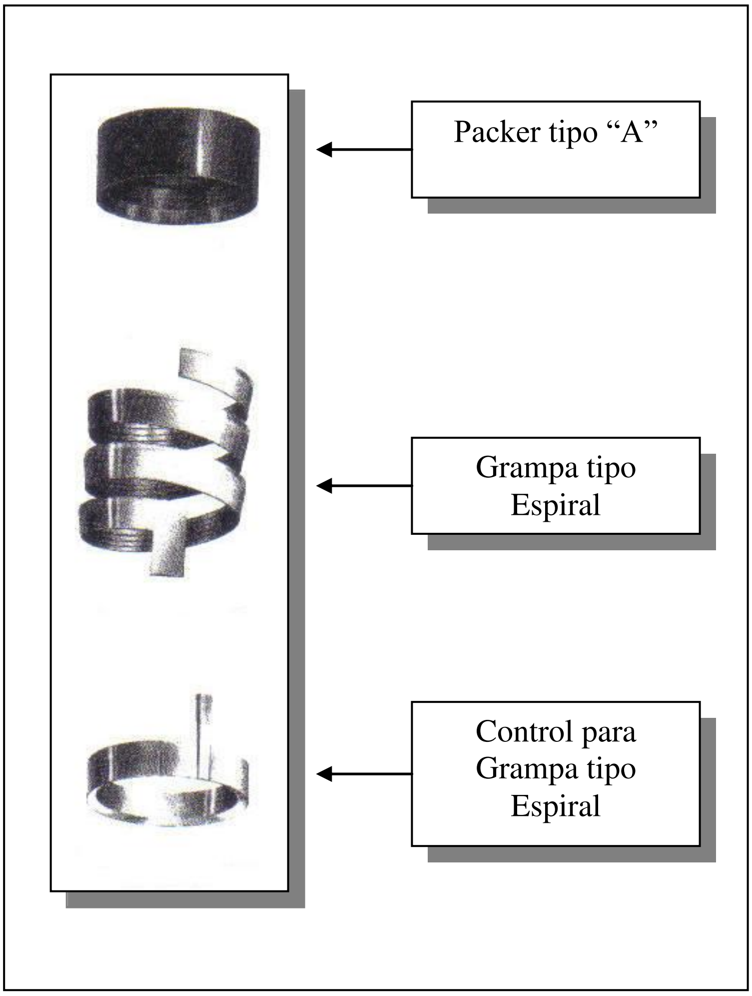


Figura 13. Grampa tipo espiral, empaque y guía fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.1150.

c. La parte inferior a la cual se puede conectar una fresa o una guía que tiene el rol de preparar la cabeza del pescado. Existen algunos tipos de guías especiales como las ilustradas en la Figura 14 y Figura 15.

Figura 14. Guía ancha de “Overshot”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.1150.

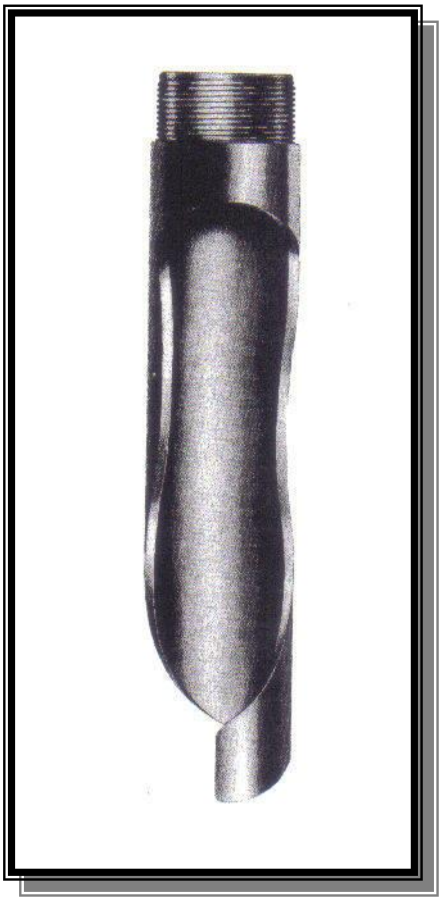


Figura 15. Guía de “Overshot” para pescado recostado, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.1150.

Operación

Una vez que se introduce la Grampa y el “Mill Control” apropiados en la cavidad del “Overshot” se ajustan fuertemente y se baja con la sarta de pesca.

Para enganchar el pescado.- El procedimiento es: girar la sarta con el “Overshot” a la derecha y bajar suavemente conforme se gira. Esto hará que la Grampa se expanda permitiendo al pescado entrar en ella. De ahí en adelante sin más rotación y dando un tirón, la grampa se contrae mediante los ahusados de la cavidad interna y el trenzado de la grampa agarra firmemente el pescado.

Para liberar la herramienta.- El procedimiento es: dar un golpe fuerte hacia abajo, esto hará que la Grampa se afloje y después el “Overshot” es girado a la derecha y sacado suavemente desconectando la Grampa del pescado efectuándose la liberación.

La tabla de medidas de los algunos “Overshots” (lista parcial) puede ser observada en el **Anexo # 3.**

“DIE COLLAR” (Tarraja Externa)

El “Die Collar” es una herramienta de tipo no desarmable utilizada para agarrar el exterior de la tubería atrapada en el pozo cuando:

- La cabeza del pescado está deformada y no existe acceso al interior de la misma con otras herramientas de pesca.

- La cabeza del pescado está corroída, con un grado avanzado de desgaste y poca resistencia mecánica que no garantiza soportar grandes esfuerzos de tracción en el punto de agarre del interior del pescado.

- La cabeza del pescado es de forma irregular y no se puede agarrar externamente con un “Overshot”.

El “Die Collar” (Foto No.3) es una herramienta de forma tubular que tiene en la parte superior una conexión tipo caja y al interior una cavidad cónica con secciones enroscables que tiene el diámetro menor en la parte superior y el diámetro mayor en la parte inferior.

Foto No. 3 “Die collar”. Angel Navarrete O. Enero 2008.

El “Die Collar” se introduce sobre la cabeza del pescado hasta cuando la sección enroscable de la cavidad cónica tiene un diámetro igual al diámetro exterior de la tubería por pescar.

Se gira la herramienta colocando algo de peso y haciendo una rosca al exterior de la tubería por pescar, intentando agarrar el pescado para luego extraerlo.

Existen 2 tipos de “Die collar”: Tipo “A”, sin guía y tipo “B” con guía que se visualizan en la Figura 16.

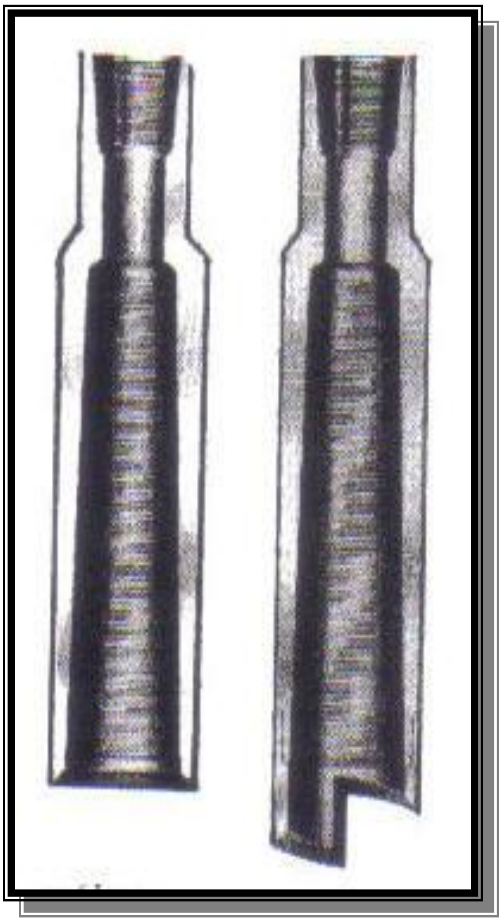


Figura 16. Die Collars tipo “A” y tipo “B”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2100

La selección del “Die Collar” se realiza considerando los diámetros máximo, mínimo y longitud de la zona roscada, en forma similar como se hizo con el “Taper Tap” (Figura 17).

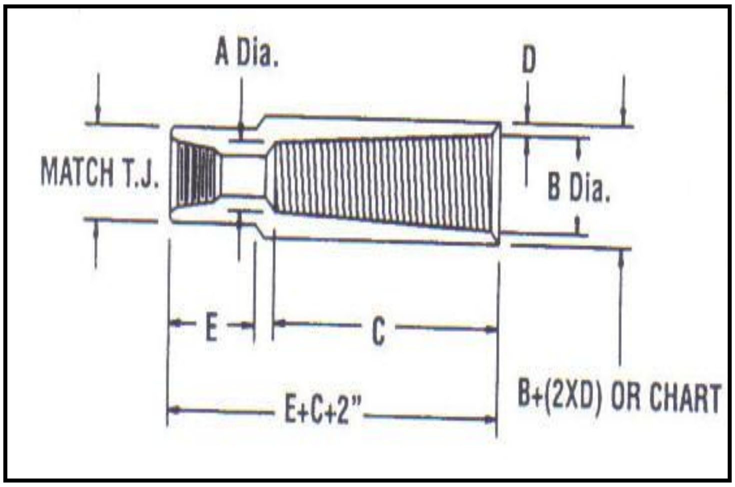


Figura 17. Gráfico del “Die Collar”, fuente: Bowen Fishing tools Technical Manual No.2100

El diámetro “B” debe ser al menos ½” más grande que el OD del pescado. El diámetro A debe ser al menos ½” más pequeño que el OD del pescado. El diámetro mínimo “A” nunca debe ser menor a 1½”, ya que en ése caso el pescado a recuperar debería ser menor de 1” OD. La longitud “C” puede ser de hasta 24”.

2.2. Herramientas de pesca para recuperar cables y alambres.

Son frecuentes los casos cuando en las operaciones con cable eléctrico introducido en el pozo, este se rompe y queda como pescado. También existen situaciones cuando diferentes objetos introducidos con cable o alambre se quedan atrapados en el pozo, entonces, se necesita cortar el cable eléctrico; primero se pesca el cable o alambre y después los objetos atrapados en el pozo.

ARPON CON UN BRAZO

El arpón es una herramienta de pesca que se utiliza para la recuperación de cables y alambres atrapados dentro del revestidor o de la tubería.

El arpón con un brazo (Figura 18) está formado por un cuerpo macizo de acero que tiene en la parte superior una conexión tipo caja y en la parte inferior es de forma cónica larga de 5 hasta 10 pies alrededor del cual están dispuestas láminas en forma de púas cortadas del cuerpo o soldadas sobre el cuerpo y que tienen las puntas hacia arriba.

Figura 18. Arpón con un brazo, fuente: Internet.

Foto No.4 Arpón con un brazo, Angel Navarrete O., Enero 2008.

Las láminas están dispuestas sobre el cuerpo de tal forma que puedan agarrar el cable.

Normalmente el arpón se maniobra dentro del pozo hasta obtener un incremento de tensión en el “Martín Decker”, lo cual indica que se ha recogido cable.

ARPON CON DOS BRAZOS

Este arpón (Figura 19) es confeccionado de acero, cortado en dos brazos con una longitud total de hasta 6 pies. La parte superior está provista de una conexión tipo pin para conectarse con la sarta de pesca.

Figura 19. Arpón con dos brazos, fuente: Internet.

En los dos brazos se han cortado del cuerpo o se han soldado, láminas de púas de acero con las puntas orientadas hacia arriba.

La operación de pesca es similar a la efectuada con el arpón de un solo brazo.

La ventaja del arpón con dos brazos es que presenta más seguridad en la recuperación del cable o el alambre atrapado en el pozo.

2.3. Herramientas de pesca para recuperación de instrumentos y objetos varios.

Durante las operaciones de “Workover” o “Pulling” son frecuentes los casos cuando en el pozo quedan atrapados diferentes instrumentos o partes de herramientas.

De esta forma pueden quedarse brocas, conos de broca, insertos y a veces aparatos para medir o para investigar diferentes parámetros de trabajo; también existen casos cuando desde la superficie caen en el pozo varios objetos pequeños como: llaves, martillos, insertos de llave, pernos, etc. que impiden la operación normal de los pozos.

En el caso en que se conoce el objeto atrapado o caído en el pozo, la operación de pesca es más simple, más aún si el objeto tiene una forma geométrica que permite un agarre y una extracción segura utilizando herramientas de pesca clásicas y conocidas.

Cuando no se conoce qué objeto cayó en el pozo, tiene que realizarse en primer lugar una prueba de impresión utilizando un bloque impresor con plomo.

BLOQUE IMPRESOR CON PLOMO

Esta herramienta (Figura 20) está formada por un cuerpo cilíndrico macizo de acero que en la parte superior está provisto con una conexión tipo pin o tipo caja y en la parte inferior tiene una cavidad que en sección longitudinal permite ver el sistema de colocación del plomo en la herramienta.

En esta cavidad se coloca el plomo en forma fluida de un largo de 1 a 2 pulgadas

Figura 20. Bloque Impresor, fuente: Internet.

La impresión es la operación que permite establecer la posición y configuración de la cima del pescado (objetos o herramientas caídas en el pozo). Se usa para determinar la condición de materiales perdidos en el fondo, como conos de brocas.

La operación de impresión se hace una sola vez aplicando pesos de 2000 – 14000 lbs, dependiendo del tamaño del bloque. No se permite más que una toma de impresión en un solo viaje con la sarta de trabajo. El bloque impresor puede también ser bajado con cable.

“JUNK BASKET” (Canasta)

Esta herramienta (Figura 21) está construida de un cuerpo central macizo de acero que en su parte inferior y superior esta provista con conexiones para la sarta de trabajo.

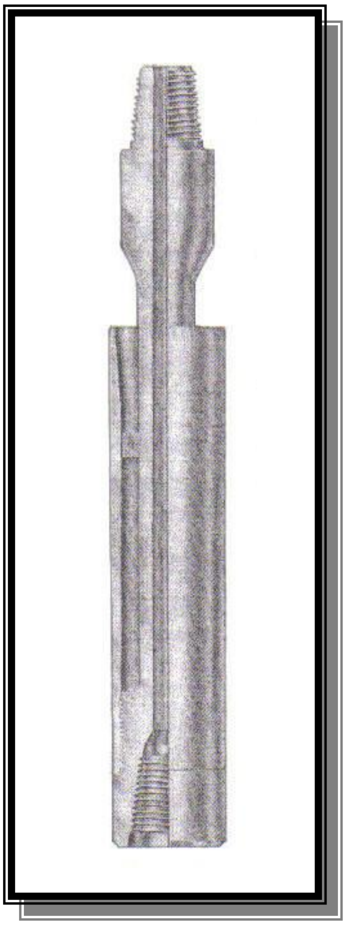


Figura 21. “Junk Basket”, “Curso de Utilización de Herramientas de Pesca en operaciones de Workover” instructor Ing. Vasile Comsa, Noviembre 2004.

Foto No 5. “Junk Basket”, Angel Navarrete O. 2007

Exteriormente tiene un recubrimiento cilíndrico que forma un espacio anular abierto en su parte superior y cerrado en la parte inferior. La canasta va intercalada en la sarta de trabajo por arriba de la fresa o broca.

Durante la operación de molienda el fluido de trabajo utilizado que circula por el interior de la herramienta, después de haber lavado la zona a moler, conduce las partículas metálicas por el espacio anular formado entre la sarta de trabajo y el revestidor de producción.

En la zona del espacio anular entre la canasta y el revestidor, la sección de flujo es menor por lo cual la velocidad de arrastre hacia arriba, en esta porción aumenta y conduce todas las partículas metálicas generadas durante la molida. Cuando el fluido de circulación llega a la zona del espacio anular sobre la canasta, la velocidad ascendente decrece, por lo cual las partículas metálicas caen dentro del recubrimiento cilíndrico de la canasta.

La tabla de medidas de las canastas se puede observar en el **Anexo # 4.**

CANASTA CON CIRCULACIÓN INVERSA

Se utiliza para la recuperación más segura de mayores cantidades de partículas sólidas grandes y para eliminar el riesgo de atrapamiento de la sarta de pesca en el caso de que la cantidad de estas partículas sobrepasara la capacidad de la canasta con circulación directa. Se usa también para recuperar toda clase de materiales acumulados en el fondo como: conos, cuñas, pedazos de alambre, etc., usando el principio de la circulación inversa.

Este tipo de canasta (Figura 22) tiene en la parte superior un sistema de conexión con un tubo cilíndrico y en la parte inferior otro sistema de conexión con una fresa cilíndrica.

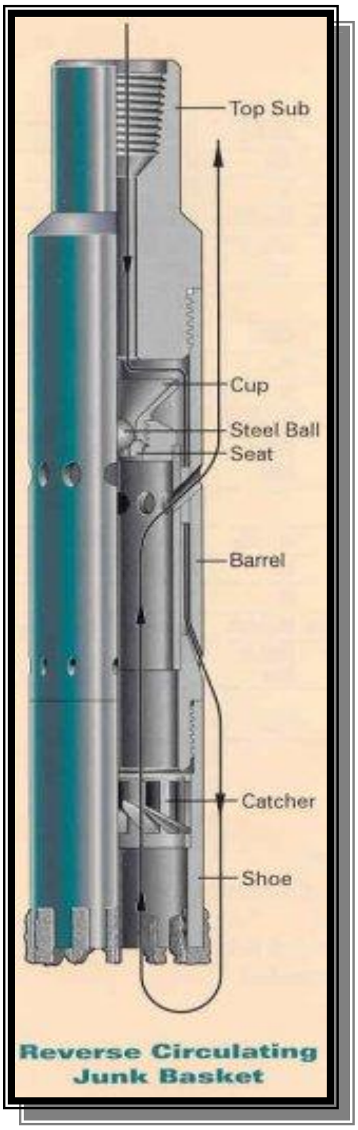


Figura 22. Canasta con Circulación Inversa, fuente: Internet.

Al interior el tubo cilíndrico esta provisto con un retenedor situado en la parte inferior (catcher).

También al interior del tubo en la parte superior esta provisto con un sistema para invertir el tipo de circulación y una válvula donde se aloja una bola de acero.

Con la bola de acero colocada en el asiento de la válvula el fluido circulante se dirige alrededor de la válvula a través del paso interior del cilindro (Barrel) y se expulsa hacia abajo en forma de chorro de modo que fluye continuamente y entra en el cilindro llevando los residuos, los que no pueden salir por el retenedor que se encuentra en la parte inferior del tubo, saliendo el fluido por los canales del extremo superior del cilindro, con lo que se logra la acción de circulación inversa.

La tabla de medidas de las canastas con circulación inversa se puede observar en el **Anexo # 5.**

“FISHING MAGNET” (Imán)

Herramienta generalmente conocida en el campo con el nombre de “Magneto” (Figura 23), es utilizada para moler externamente y recuperar desde el fondo del pozo, pequeños objetos que tienen atracción magnética como: conos de broca, insertos, pernos, limallas de hierro, etc. Es muy importante para ser usado en la recuperación de restos de broca de diamante. Con un solo viaje la herramienta puede limpiar totalmente el pozo de restos dañinos, lo cual asegura un buen desempeño del trabajo.

Básicamente tiene la forma de un cilindro. En el interior del cuerpo se encuentra un imán permanente, concentrado en la parte inferior, para evitar su influencia en dirección de las paredes de la tubería de revestimiento.

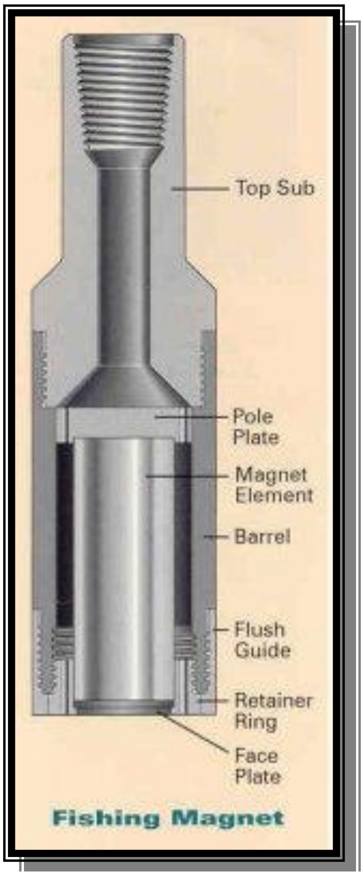


Figura 23. “Fishing Magnet”, fuente: Internet.

En la parte superior puede colocarse una adaptación para bajar el magneto con unidad de alambre. En la parte inferior puede colocarse una guía o una fresa.

La herramienta generalmente se introduce al pozo con la sarta de pesca y se opera con circulación inversa.

Cuando han caído o se han quedado en el pozo elementos metálicos y no magnéticos como bronce, aluminio, etc, entonces en la sarta de pesca, arriba de la herramienta, debe colocarse una canasta de recuperación.

HERRAMIENTA DE FRICCIÓN

Se utiliza para recuperar objetos de formas irregulares atrapados en el pozo que no pueden ser extraídos usando herramientas clásicas de pesca. Es construido de un tubo revestidor, que tiene en su cuerpo unas puntas (30) sobresalidas hacia el interior del tubo (Foto No.6).

Es fácil el ingreso del pescado en este tubo y al momento de sacar la sarta estas puntas atrapan al pescado por su propio peso permitiendo la recuperación del objeto.

Foto No.6 Herramienta de Fricción, Angel Navarrete O. Enero 2008

CAPITULO 3

3. PREPARACION Y SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

Los accidentes técnicos se producen en los pozos a una cierta profundidad de forma que el operador no tiene la posibilidad de conocer directamente lo que pasó en realidad en el pozo, ni cual es la situación técnica exacta en la zona del problema.

Para resolver con éxito un accidente técnico el operador debe tener suficiente información y datos operativos, disponer de una buena base de herramientas y dispositivos de pesca y tener una adecuada preparación profesional.

Por estos razones para resolver con éxito un problema de pesca se deben tener en cuenta varias etapas.

3.1. Información

Las primeras informaciones con respecto al problema se obtienen de los reportes diarios de trabajo (**Anexo # 6**)y de la carpeta del pozo.

Otra manera de informarnos en el caso de equipos rotos y atrapados en el pozo, es realizar una inspección visual en las partes rotas y recuperadas, del pozo.

Si estas informaciones técnicas son insuficientes se efectúan operaciones de investigación en la zona donde se produjo el problema.

3.1.1. Impresión y calibración del pescado y tuberías

La impresión es una operación a través de la cual se obtiene información con respecto a la forma y posición de una deformación o rotura del revestimiento, así como también a la forma y posición de una herramienta atrapada en el pozo.

Esta operación se realiza en nuestros campos del oriente utilizando bloques de impresión con plomo (Foto No.7).

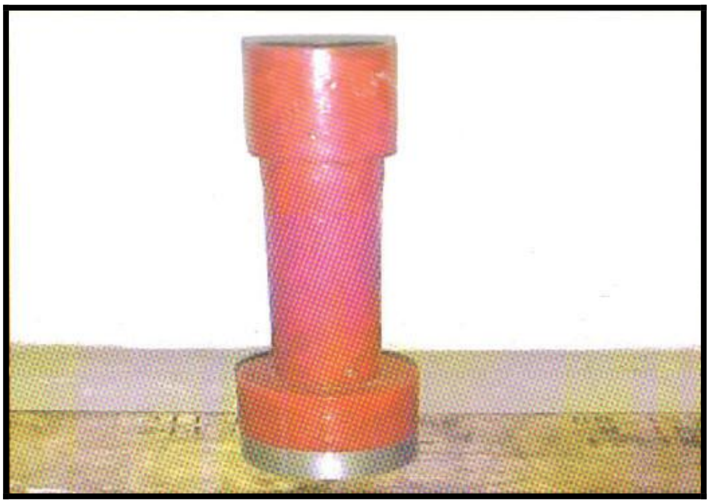


Foto No.7 Bloque impresor con plomo, Angel Navarrete O., 2008.

Se debe calibrar el revestimiento de producción a fin de establecer si han existido modificaciones de la geometría del mismo, en la zona donde hubo atrapamiento o rotura de tuberías o herramientas atrapadas en el pozo.

También debe calibrarse el revestidor cuando de repente aparecen en el pozo grandes aportes de arena o de agua, que se pueden originar por rotura del revestidor. La calibración puede realizarse introduciendo una herramienta que tenga casi el mismo diámetro que el ID del revestidor. Esto puede hacerse bajando un bloque impresor. Por ejemplo, si se tiene el revestidor de 7” C-95, 26 lbs/pie (ID = 6,276”), se baja un bloque impresor de 6 1/8” (6,125”) OD, si no pasa la sarta tenemos una posible deformación. Luego se baja un bloque de 6” OD; si éste pasa, tendremos una leve deformación del revestimiento en la zona donde no pasó el de 6 1/8”. Si el bloque impresor de 6” no pasa, la deformación es severa.

Para tener información de la forma y amplitud de la deformación se debe usar otro tipo de calibración.

3.1.2. Control del sello de las empacaduras en la tubería de revestimiento de producción.

Cuando en un pozo productor de crudo con un determinado corte de agua y salinidad conocida, de repente cambian estos valores es posible que se deba a la inundación de agua proveniente de otra zona diferente a través de una rotura del revestidor.

La identificación de la zona de rotura se realiza con una empacadura (mecánica) de prueba y un tapón (recuperable). Se asienta el tapón bajo la posible zona dañada y la empacadura 6 pies arriba, se efectúa una prueba de inyectividad por directa. Si hay pérdida de presión en la tubería, quiere decir que esa zona esta dañada, además se debe monitorear la presión en el espacio anular: si cae, continúa el revestidor dañado arriba de la empacadura y si no cae, el revestidor esta bueno arriba de la empacadura. Si no existe fuga de presión por directa, quiere decir que esta zona del revestidor esta en buen estado.

Estas pruebas de inyectividad tienen que ser sucesivas, retirando la empacadura desde abajo hacia arriba, fijándola a varias profundidades y ubicando el tapón donde se encontraba la herramienta.

La parte del revestidor situada entre la última posición de la empacadura en la cual no hay admisión y la primera posición en que hay admisión, es la porción dañada del revestidor. Estas pruebas tienen que ser varias y con buenas herramientas para poder eliminar la falta de sello por un mal asentamiento de las mismas.

3.1.3. Otros tipos de investigaciones

En la actualidad existe la posibilidad técnica de usar cámaras de video que se pueden introducir en el pozo tanto con cable como con tubería de pequeño diámetro y flexible .

Esta tecnología que se encuentra en fase de inicio es muy eficiente ofreciendo al operador una imágen clara del estado técnico del revestidor de producción inclusive hasta la zona del problema.

La utilización de esta tecnología es extremadamente costosa y tiene que ser muy bien justificada económica y técnicamente.

3.2. Preparación y selección de herramientas de pesca.

La primera regla para una buena práctica es que cualquier herramienta de pesca que ha sido utilizada en un pozo tiene que ser llevada al taller donde se desarma, se inspecciona visualmente, después de lo cual se reemplaza o se reparan las partes dañadas o usadas (Foto No.8).

Foto No.8 Herramientas de Pesca en taller, Angel Navarrete O. Enero 2008.

Se reemplazan obligatoriamente después de cada utilización todos los elementos de sellamiento activos (o'rings, empaques de sellamiento), se registra la fecha y el tipo de mantenimiento así como la prueba realizada con cada herramienta de pesca, después de lo cual se conserva y se guarda en lugares especialmente acondicionados.

La segunda buena regla que tiene que ser respetada es, que ninguna herramienta de pesca, de manera especial las utilizadas para recoger y recuperar equipos atrapados en el pozo, se vuelve a introducir no sin antes ser probada en superficie.

Por fin, la tercera regla es que cualquier herramienta de pesca o ensamblaje de herramientas o dispositivos que conforman la sarta de pesca, no se introduce al pozo sin que se haya hecho un diseño gráfico previo (forma geométrica y dimensiones), documento que se adjunta al informe de la operación y se archiva en la carpeta del pozo.

CAPITULO 4

4. ANÁLISIS DE CASOS DE PESCA EN POZOS DEL ORIENTE ECUATORIANO

Se analizan cuatro casos que son:

4.1. Caso No.1.- Pescado: Equipo BES (Por tubería arrancada en un cuello de 3-½”) y completación de fondo (por la caída del equipo)

POZO: SSF-92

CAMPO: SSF

YACIMIENTO PRODUCTOR: “Ts+i”

REACONDICIONAMIENTO No. 10

ESTADO DEL POZO: Cerrado

CAUSA: BES fuera de Servicio (Posible desprendimiento de la tubería)

OBJETIVO DEL REACONDICIONAMIENTO: Reparar BES

HISTORIA DE REACONDICIONAMIENTOS:

W.O.No.	FECHA	DESCRIPCION	RESULTADO
5	16-Jul-03	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
6	21-Sep-03	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
7	04-Feb-04	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
8	11-May-05	Cambio de completación por comunicación tbg-csg.	Exitoso
9	13-Sep-07	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
10	31-Ene-08	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso

COSTOS ESTIMADOS:

SERVICIO	GASTO
Movimiento del taladro	$ 5000
Operación del taladro	$ 70000
Supervisión y transporte	$ 10000
Químicos	$ 7000
Equipo de subsuelo más instalación eléctrica	$ 130000
Equipo de superficie (transformador)	$ 30000
Unidad de Wire Line	$ 5000
Spooler más Vacuum	$ 5000
Contingencias varias (30%)	$ 80000
TOTAL	**$ 342000**

PROGRAMA DE OPERACIÓN:

1. Mover torre de Reacondicionamiento a la locación del pozo.
2. Controlar el pozo con agua filtrada y tratada con químicos de 8,3 lb/gal.
3. Desarmar cabezal, instalar BOP y probar (Foto No.9). Levantar “hanger” y chequear eléctricamente equipo BES.

Foto No.9 "BOP" Angel Navarrete O. Enero 2008

4. Sacar completación electrosumergible y chequear presencia de escala y/o corrosión y reportar. De ser necesario un programa alterno será ejecutado.
5. Bajar BHA de limpieza con tubería de 3-½", probando con 3000 psi cada 20 paradas hasta 8800'. Circular, limpiar y sacar.
6. Bajar completación BES similar a la anterior con tubería de 3-½" midiendo, calibrando y probando con 3000 psi cada 20 paradas.
7. Desarmar BOP y armar cabezal.

8. Realizar prueba de rotación de la BES.
9. Realizar pruebas de producción y funcionamiento de la bomba por 6 horas estabilizadas.
10. Finalizar operaciones.

ESTADO DEL POZO ANTES DEL REACONDICIONAMIENTO

(Ver **Anexo # 7**)

RESUMEN DE LAS OPERACIONES:

- Se iniciaron las operaciones en el pozo, llenando los tanques del taladro con agua fresca utilizando un “vacuum” (camión al vacío).

Foto No.10 “Vacuum” Camión al vacío, Angel Navarrete O. Enero 2008.

- Se armaron las líneas y se controló el pozo a la estación con agua fresca filtrada y tratada.
- Se retiró el cabezal y se levantó la sarta, la cual tenía un peso de 54000 lbs.
- Técnico chequeó la continuidad eléctrica y detectó fase a tierra del equipo BES.
- Se instaló el BOP de 7-1/16” probado exitosamente con 1500 psi.
- Se subió la polea a la torre.
- Se inició la sacada de tubería con cable capilar, llenando el pozo con fluido.
- Después de sacar 5332’, se encuentra la **tubería arrancada en un cuello de 3-½” (rosca lavada).**
- Se bajó la polea de la torre.
- Se armó BHA de pesca; “overshot” de 5-¾”(grampa de 3-½”, “mill control” de 4”), 6 “drill collars” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó hasta 5683’ donde se topó el pescado.
- Se intentó engancharlo, sin éxito.
- Se circuló tbg-csg a 5683’ para limpiar la cabeza del pescado, intentó enganchar nuevamente sin éxito.
- Se sacó BHA de pesca con tubería de 3-½” llenando el pozo.

- Se desarmó el BHA de pesca; “X-over”, 6 “drill collars” de 4-¾” y “overshot” de 5-¾”.
- Se bajó bloque impresor de 6-⅛” con tubería de 3-½” y se topó el pescado a 5748’.
- Se tomó impresión con 2000 lbs de peso y se sacó con tubería de 3-½”. **Bloque impresor salió sin toda la placa de plomo, lo que no permitió analizar la huella.**
- Se armó; “Taper mill” **(Foto No.11)** de 4-¾”, “X-over”, “bit sub” de 4-¾”, 6 “drill collars” 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.

Foto No. 11 “Taper Mill”, Angel Navarrete O. Enero 2008

- Se bajó con tubería de 3-½” hasta 5748’.
- Se acondicionó la cabeza del pescado y se recuperó el BHA moledor.
- Se desarmó el BHA moledor. “Taper mill” salió trabajado unas 4”.
- Se armó otro BHA de pesca; “Releasing Spear” de 2-⅞” con grampa de 3-½”, martillo hidráulico de 4-¾”, 6 DC de 4-¾” (drill collars) y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó, e intentó enganchar pescado a 5748’ sin éxito. La herramienta penetró en el pescado pero no enganchó.
- Se sacó el BHA de pesca con tubería de 3-½” y se desarmó. Grampa de “Spear” salió trabajada unas 3” y con residuos de plomo.
- Se armó BHA moledor; “Junk mill” de 4-¾”, canasta de 5-½”, “bit sub” de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó con tubería de 3-½” y se molió la cabeza del pescado desde 5748’ hasta 5749,5’ (1,5’).
- Se sacó y se desarmó el BHA moledor. Salió trabajado un 20% y con marca de plomo en cara frontal.
- Se armó nuevamente BHA de pesca con “overshot” de 5-¾”, grampa de 3-½” y “mill control” de 3-⅝”, martillo hidráulico de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾”y “X-over” de 4-¾”.

- Se bajó e intentó enganchar el pescado a 5749,5’ sin éxito. En varios intentos NO enganchó.
- Se sacó BHA de pesca con tubería de 3-½” y se desarmó.
- Guía de “overshot” salió con señas de golpe y rayaduras en el exterior.
- Se armó nuevamente el moledor y se trabajó la cabeza del pescado desde 5749,5’ hasta 5753,5’ (4’) con circulación constante.
- Se sacó y se desarmó el BHA moledor. Salió desgastado un 95% y con pedazo de cable en la parte superior. La canasta salió con residuos de plomo, zunchos y cable.
- Se armó el arpón de 3-½”, se bajó hasta 5753,5’ y se maniobró para pescar cable.
- Se sacó el arpón. En la punta sale marca del diámetro del tubo de 3-½”.
- Se armó BHA de pesca; “Releasing Spear” de 2-⅞” con grampa de 3-½”, martillo hidráulico de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó hasta 5753,5’, se maniobró sobre el pescado **y se lo enganchó**. Peso de la sarta se incrementó hasta 88000 lbs.

- Se sacó BHA de pesca con tubería de 3-½” y se desarmó el mismo. **Se recuperó 100% el pescado (equipo BES y ensamblaje de producción).**
- Se armó BHA de pesca con “overshot” de 5-¾”, grampa de 3-1/16” y “mill control” de 3-⅝”, martillo mecánico de 4-¾”, martillo hidràulico de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó hasta 8807’, se circuló para limpiar la cabeza del pescado y se intentó enganchar la completación de fondo (en on-off), sin éxito.
- Se sacó BHA de pesca y se desarmó el mismo.
- Se armó BHA moledor con “junk mill” de 6-⅛”, canasta de 5”, “bit sub” de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾”, “X-over” de 4-¾”. Se bajó hasta 8807’ y se molió hasta 8810’ (3’) con 2000 lbs de peso, pescado se resbaló.
- Se sacó y desarmó moledor, sale desgastado un 75% y con marca de tubo de 2-⅞”.
- Se armó BHA de pesca con “overshot” de 5-¾”, grampa de 2-⅞”, “mill control” de 3-⅝”, extensión de 5-¾”, “drive sub” de 4-¾”, martillo mecánico de 4-¾”, martillo hidráulico de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.

- Se bajó **y enganchó el pescado a 8902’, con éxito.** Se trabajó y se tensionó hasta 155000 lbs, **empacaduras se liberarón.**
- Sacando BHA de pesca, el pescado se pegó a 8667’.
- Se circuló y tensionó hasta 155000 lbs, tratando de despegar, sin éxito, el pescado se desplazó hacia abajo 30’.
- Se sacó y desarmó el BHA de pesca. **No** se recuperó el pescado.
- Se armó y bajó el mismo BHA de pesca hasta toparlo a 8903’.
- Se sacó y desarmó el BHA de pesca, luego se armó BHA acondicionador del revestidor; “casing roller” de 7”, “X-over” de 4-¾”, “X-over” de 2-⅞” Reg pin x 2⅞” IF caja , X-over 2⅞” IF pin x 3½” IF caja , 6 “DC” de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó y trabajó con rodillo (“csg roller”) desde 8500’ hasta 8903’, **no** se detectó anomalías en la tubería de revestimiento.
- Se sacó y desarmó el BHA acondicionador, luego se armó BHA de pesca con “overshot” de 5-¾”, grampa de 2-⅞”, “mill control” de 2-⅞” con sello, extensión de 5-¾”, “drive sub” de 5-¾” x 4-¾”, martillos de 4-¾” y “X-over” de 4-¾”.
- Se bajó hasta 8903’, enganchando el pescado con éxito.

- Se circuló por detrás de las empacaduras, se tensionó hasta 160000 lbs y se sacó el pescado con un arrastre de hasta 120000 lbs.
- Se desarmó BHA de pesca y el pescado; “X-over” de 4-¾”, 6 “DC” de 4-¾”, martillo hidráulico de 4-¾”, martillo mecánico de 4-¾”, “drive sub”,extensión, “overshot” de 5-¾”, un tubo de 2-⅞” (molido y torcido), packer “FH” de 7” x 2-⅞”, 7 tubos de 2-⅞”, packer “FH” de 7” x 2-⅞”, 2 tubos de 2-⅞”, “no go” de 2-⅞”, y tubo corto de 2-⅞”.
- **Pescado recuperado al 100%**
- Luego de sacado el pescado **exitosamente**, se limpió el pozo con broca y raspatubos. Se bajó la misma completación que tenía antes del reacondicionamiento, es decir completación de fondo y completación de equipo BES, cumpliendose el objetivo del reacondicionamiento (reparar equipo BES).

4.2. Caso No.2.- Pescado: Equipo BES (Por colapso del revestidor a nivel del equipo)

POZO: FRT – 02

CAMPO: FRT

YACIMIENTO PRODUCTOR: “Ui y T”

REACONDICIONAMIENTO No. 09

ESTADO DEL POZO: Cerrado

CAUSA: BES fuera de Servicio (Fases a tierra)

OBJETIVO DEL REACONDICIONAMIENTO: Repunzonar “T”.

Evaluar “Ui” y “T” por separado, rediseñar BES para la mejor arena.

HISTORIA DE REACONDICIONAMIENTOS:

W.O.No.	FECHA	DESCRIPCION	RESULTADO
6	03-Oct-02	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
7	14-Ago-03	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso
8	02-Sep-05	Reparar BES por fase a tierra.	Exitoso

COSTOS ESTIMADOS:

SERVICIO	GASTO
Movimiento del taladro	$ 5000
Operación del taladro	$ 60000
Supervisión y transporte	$ 3000
Químicos	$ 7000
Equipo de subsuelo más instalación eléctrica	$ 100000
Unidad bombeo y herramientas	$ 40000
Unidad de cable de acero	$ 20000
Wire line más Vacuum	$ 5000
Contingencias varias (30%)	$ 70000
TOTAL	**$ 310000**

ESTADO DEL POZO ANTES DEL REACONDICIONAMIENTO

(Ver **Anexo # 8**)

PROGRAMA DE OPERACIONES:

1. Mover torre de Reacondicionamiento a la locación del pozo.
2. Controlar el pozo con agua tratada con demulsificante NE-118 (Usar 4 GL/100 bls de agua)+ RNB-60703+Magnacide 575 (1 gl/500 bls) a 8,3 lpg. (Máxima Turbidez= 10 NTU).
3. Desarmar cabezal, instalar BOP y probar.
4. Sacar completación electrosumergible y chequear presencia de escala y/o corrosión y reportar. De ser necesario un programa alterno será ejecutado.
5. Bajar BHA moledor hasta 9090'. Moler CIBP a 9090'. Bajar limpiando hasta 9220' (COTD a 9215'). Circular y sacar.
6. Bajar broca y raspatubos en tubería de 3 ½" hasta 9220'. Circular , limpiar y sacar.
7. Bajar cañones convencionales de 4 ½" con cargas de alta penetración para repunzonzar los siguientes intervalos: Arena "T": 9166' – 9184' (18") a 5 DPP (Repunzonar). 9206' – 9211' (05') a 5 DPP (Punzonar).
8. Bajar BHA de evaluación **(Foto No.12)** con RBP, R-Matic, C-Packer y 3 ½" camisa. Evaluar arenas "Ui" y "T" por separado.

Foto No.12 Armando BHA de evaluación, Angel Navarrete O. Enero 2008.

9. Bajar completación de fondo y bomba electricasumergible de acuerdo a los resultados de las evaluaciones y build up para producir de la mejor zona.
10. Terminar operaciones.

RESUMEN DE LAS OPERACIONES:

- Se iniciaron las operaciones de reacondicionamiento en el pozo, llenando los tanques del taladro con agua fresca utilizando la bomba de agua y el “vacuum”.
- Se intentó controlar el pozo con agua fresca filtrada y tratada con químicos (demulsificante, inhibidor de arcillas y bactericida) a la estación, **sin éxito.** Camisa de circulación cerrada.
- Se realizó con unidad de alambre un hueco en la tubería de producción (tubing punch) a 8550’.
- Se controló el pozo a la estación con agua filtrada y tratada.
- Se levantó la sarta con tensión de 180000 lbs, logrando recuperar unos 3 pies.
- Se retiró el arbolito (cabezal), se armó el BOP y se probó con 1500 psi.
- Se trabajó, tensionando hasta 180000 lbs, para poder recuperar el equipo BES, sin éxito.
- Se bajó F.P.I.T. (herramienta para determinar punto libre de la tubería). Se encontró la tubería libre hasta 8650’.
- Se realizó un “string shot” a 8650’ para limpiar el interior de la tubería, luego se bajó a realizar un corte químico a 8650’, tensionado con 130000 lbs, con éxito.
- Se subió la polea a la torre.

- Se sacó la tubería con el cable, llenando el pozo (salieron 276 tubos y 15’ de tubo cortado).
- Se bajó la polea de la torre.
- Se armó BHA de pesca; “overshot” de 5¾”(grampa de 3½”, “mill control” de 4½”), martillos mecánico e hidráulico de 4¾”, 6 “drill collars” de 4 ¾” y X-over de 4 ¾”.
- Se bajó con tubería de 3½”, midiendo hasta 8650’.
- Se circuló a 8650’ para limpiar la cabeza del pescado. Se enganchó, tensionando y martillando hasta con 150000 lbs , para liberar el pescado, sin éxito.
- Se desconectó grampa de 3½”. Se sacó BHA de pesca con tubería de 3½” y se desarmó el BHA.
- Se armó nuevamente el BHA de pesca; “overshot” de 5¾” (grampa de 3½”, “mill control” de 3⅞”), martillo mecánico e hidráulico de 4¾”, 5 drill collars de 4 ¾” y “X-over” de 3½” x 2⅞”.
- Se bajó con drill pipe de 2⅞” hasta el tope del pescado a 8660’.
- Se bombearon 546 gls de HCl al 15% sobre el pescado, se dejó presurizado por 30 minutos y se reversó el exceso de ácido.
- Se trató de enganchar, tensionando de 70000 lbs hasta 74000 lbs, al sacar peso cae nuevamente a 70000 lbs. Se sacó el BHA de pesca.

- Se desarmó el BHA de pesca. **Se recuperó parte del pescado;** 16,20' de tubo de 3½", "no go" de 3½" , tubo de 3½", "X-over" de 3½" x 2⅜" y descarga de 2⅜" sin pernos. Total recuperado 50,20' y 26'de flatcable
- Se armó BHA de pesca; 5½" "die collar" (4½"OD x 3½"ID), martillos 4¾", 5 "drill collars" de 4 ¾" y "X-over". Se bajó hasta 8700' (tope de pescado).
- Se trabajó con 20000 lbs de sobrepeso y se enganchó. Se tensionó de 70000 lbs hasta 90000 lbs. Al empezar a sacar tubería, peso cae a 70000 lbs.
- Se sacó BHA de pesca con "drill pipe" de 2⅞", llenando el pozo con 2 bls cada 10 paradas. Se desarmó el BHA. "Die collar" de 5½" salió en buen estado y **con 6 pies de tubo capilar en su interior.**
- Se armó BHA de pesca; 3½" EUE arpón, 3½" EUE caja x 3½" IF pin "X-over", 3½" IF caja x 3½" REG caja "bit sub", 3½" REG pin x 3½" IF caja "X-over", 3½" IF pin x 2⅞" IF caja "X-over". Se bajó con drill pipe de 2⅞" hasta 8700'.
- Se trabajó con arpòn para recuperar cable. Se sacó y se desarmó el BHA. No se recuperó cable ni capilar.
- Se armó BHA moledor; zapata 6⅛", "wash pipe" de 5½" (10'), "X-over" de 5½" hydrill x 3½" IF, 5 "DC" de 4 ¾" y "X-over" de

3½” IF x 2⅞” IF. Se bajó con “DP” de 2⅞”(drill pipe), sarta **no pasó** a 2609’ por posible colapso del revestidor.

- Se sacó el BHA moledor y se desarmó.
- Se armó y bajó bloque impresor de 6⅛”, con “DP” de 2⅞”. Se topó a 2574’, pasó con 1000 lbs de peso, topó a 2689’ y pasó con 4000 lbs de peso, bajó libre hasta 2740’.
- Se sacó el bloque impresor. Salió con señas de fricción en los costados y borde inferior aplastado.
- Se armó BHA acondicionador; ”casing roller” de 6⅛”, “X-over”, 5 “DC” de 4 ¾”.
- Se bajó hasta 2573’. Se trabajó con el rodillo en los siguientes intervalos: 2573’-2582’ (9’). 2609’-2624’ (15’). 2641’-2647’ (10’) y se bajó libre hasta 2853’. Se reparó el intervalo 2853’-2868’ (15’).
- Se sacó el “casing roller” desde 2868’, donde se atasca (tensión se incrementa hasta 30000 lbs). Se trabajó en los intervalos: 2868’-2822’ (46’) 2628’-2573’ (55’), continuó sacando el rodillo, libremente. Se desarmó el BHA.
- Se armó BHA moledor; zapata de 6⅛”, “wash pipe” de 5½” (10’), “X-over” de 5½” hydrill x 3½” IF, 6 “DC” de 4 ¾” y “X-over de 3½” IF x 2⅞” IF. Se bajó con “DP” de 2⅞”, hasta 2666’, sarta

no pasa. Se aplicó 20000 lbs de peso, sin éxito. Se tensionó con 12000 lbs.Se sacó y desarmó el BHA moledor.

- Se armó y bajó BHA acondicionador de revestidor con “csg roller” de 6⅛”. Se repararon los intervalos colapsados: 2666’-2853’ (187’). 2853’-2868’ (15’) y se pasó libre. Se sacó acondicionando el revestidor a 2780’, 2745’ y 2733’ y pasó libre, pero cuando se giró la sarta ¼, se volvió a atascar (revestidor está ovalado). Se continuó reparando a ésas profundidades, quedando solucionado el problema parcialmente.
- Se sacó y desarmó BHA acondicionador; “X-over”, 6 “DC” de 4¾”, “X-over” y “casing roller” de 6⅛”.
- Se armó nuevamente BHA de pesca; “overshot” de 5¾”(grampa de 4⅛”, “mill control” de 4½”), martillo mecánico de 4¾”, martillo hidráulico de 4¾”, 6 “drill collars” de 4 ¾” y “X-over” de 3½” x 2⅞”.
- Se bajó con “drill pipe” de 2⅞” hasta topar el pescado a 8700’.
- Se trabajó y enganchó el pescado (equipo BES) a 8700’. Se tensionó de 68000 lbs hasta 130000lbs, el pescado se liberó.
- Se sacó BHA de pesca y pescado. Se desarmó; “X-over”, 6 “drill collars” de 4¾”, martillos de 4¾”, y “over shot” de 5¾”. **Se recuperó una bomba Centrilift FC-925.**

- Se armó el mismo BHA de pesca y se bajó con “DP” de 2⅞” hasta 8708’.
- Se intentó enganchar a 8708’, sin éxito.
- Se sacó y desarmó el BHA de pesca. **No se recuperó el pescado.**
- Se armó otro BHA con grampa de 4” y “mill control” de 4½”. Se bajó hasta 8708’, se trató de enganchar varias veces, sin éxito.
- Se sacó el BHA de pesca y desarmó el mismo.
- Se armó BHA moledor; zapata de 6”, “wash pipe” de 5½” (10’), “drive sub” de 5½”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”.
- Se bajó con “DP” de 2⅞” hasta 8708’. Se molió de 8708’ hasta 8715’ (7’) con los parámetros siguientes; Sobrepeso=500 lbs RPM=60 SPM=70 y Pres. en la bomba=300 psi.
- Se sacó y desarmó el BHA moledor. Salió dentro de la **zapata, enrollado pedazo de tubo capilar y pedazo de flatcable.**
- Se armó BHA de pesca; “overshot” de 5 ¾”(grampa de 4”, “mill control” de 4½”), martillos de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó hasta 8708’, se trabajó para enganchar, tensionando con 2000 lbs sobre peso normal de la sarta.
- Se sacó y desarmó BHA de pesca. Recuperó **trozo de cable dentro del pescante. No se recuperó el pescado.**

- Se armó otro BHA de pesca**;** 5½” “die collar” (4½”OD x 3½”ID), martillos de 4¾”, 6 “drill collars” de 4 ¾” y “X-over”. Se bajó con “DP” de 2⅞” hasta 8708’.
- Se intentó enganchar a 8708’, con 40000 lbs de sobrepeso y tensionando de 70000 lbs hasta 86000 lbs, **pescado se suelta** (varias veces).
- Se sacó y desarmó el BHA de pesca. “Die collar” salió con señas de haber trabajado poco (hilos de rosca son muy débiles para levantar el pescado o existe gran colapso atrapando al conjunto BES).
- Se armó nuevamente BHA de pesca; “overshot” de 5¾”(grampa de 4”, “mill control” de 4½”), extensión de 2,76’, martillos de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó hasta 8708’, se trabajó para enganchar el pescado a 8708’, se tensionó de 70000 lbs hasta 100000 lbs (dispara martillo hidráulico), se sobretensionó hasta 140000 lbs. Trabajando pescado hacia arriba y hacia abajo, el peso cae a **72000 lbs.**
- Se sacó BHA de pesca y pescado con “DP” de 2⅞”, llenando el pozo normal.
- Se desarmó ; “X-over”, 6 “drill collars” de 4¾”, martillos de 4¾”, y “over shot” de 5¾”. **Se recuperó la segunda bomba**

Centrilift FC-925. No se recuperó flatcable, ni resto del equipo.

- Se bajó el arpón de 3½” hasta 8732’ y se maniobró para recoger cable, sacando unos 15’ de flatcable. Se realizó otra bajada, sin ningún resultado.
- Se armó nuevamente; zapata de 6⅛”, “wash pipe” de 5½” (10’), “drive sub” de 5½”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó con “DP” de 2⅞”, **no pasó** a 2639’.
- Se sacó, se cambió zapata de 6⅛” por zapata de 6”. Se bajó hasta 8740’ donde se topa obstrucción o pescado. Se sacó y desarmó BHA.
- Se armó y bajó un bloque impresor de 6”, con “DP” de 2⅞”. Se topó a 8740’ y se tomó marca con 2000 lbs de peso.
- Se sacó el bloque impresor. Salió con señas de rayaduras y pequeñas perforaciones en cara inferior (marcas indescifrables).
- Se armó nuevamente BHA moledor; zapata de 6”, “wash pipe” de 5½”, “drive sub” de 5½”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó hasta topar el pescado a 8740’. Se instaló “kelly”, se molió con circulación desde 8740’ hasta 8742’ (2’). Retiró el “kelly”, se sacó y desarmó (zapata desgastada 100%).

- Se cambió a nueva zapata de 6”, se bajó y molió, parte externa del separador de gas desde 8742’ hasta 8742,8’ (0,8’). Se sacó y desarmó el BHA moledor (zapata desgastada 100%).
- Se armó nuevamente BHA de pesca; “overshot” de 5 ¾”(“spiral grapple” de 4½”, “ control” de 4-7/8”), 5 ¾” extensión de 2,76’, martillos de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó hasta 8740’, se maniobró para enganchar, sin éxito. Se sacó y desarmó el BHA (se observa golpe en borde de guía del overshot).
- Se armó y bajó bloque impresor de 6”, con “DP” de 2⅞”, hasta 8740’ y se tomó marca con 2000 lbs de peso.
- Se sacó el bloque. Muestra en el centro, marca del eje de 1” OD x 3” de profundidad.
- Se armó y bajó BHA de pesca con “die collar” de 5½”, se trató de enganchar a 8740’, sin éxito. Se sacó y desarmó BHA de pesca.
- Se armó y bajó BHA moledor con zapata de 6” y “wash pipe” de 5½”, se molió parte externa del pescado de 8740’ hasta 8741’ (1’).
- Se circuló en reversa para limpiar limallas.
- Se sacó y desarmó el BHA moledor; “X-over”, 6”DC” de 4¾”, “drive sub” de 5½”, “wash pipe” de 5½” y zapata de 6”OD.

- Se armó de nuevo BHA de pesca; “overshot” de 5 ¾”(spiral grapple de 4¾”, “control” de 4-7/8”), 5¾” extensión de 2,76’, martillos de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”. Se bajó hasta 8740’, se maniobró para enganchar, sin éxito. Se sacó y desarmó el BHA (marca en borde del overshot).
- Se bajó otra vez a moler con zapata de 6”OD. Se molió de 8740’ hasta 8742’ (2’). No hubo avance. Se mezcló 350 bls de Gel y se circuló a 8742’ para limpiar las limallas del pozo, se intentó continuar moliendo, sin mayor avance.
- Se sacó BHA moledor con “DP” de 2⅞”, llenando el pozo y quebrando el “drill pipe” a los caballetes.
- Se desarmó el BHA moledor; zapata de 6”OD x 4¾”ID, “wash pipe” de 5½”, “drive sub” de 5½”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over” de 4¾”.
- Se bajaron 277 juntas de 3½” punta libre, midiendo hasta 8667’.
- Se sacó el BOP e instaló el arbolito.
- Se armaron las líneas de producción a la estación.
- Se evacuaron los tanques del equipo, **finalizando y abandonando temporalmente las operaciones** en el pozo, sin cumplirse el objetivo planteado originalmente.

4.3. Caso No.3.- Pescado: Parte de completación para bombeo hidráulico (por corrosión en pin de tubo de 2 ⅞”)

POZO: SAC – 14

CAMPO: SAC

YACIMIENTO PRODUCTOR: “Hollin inf.”

REACONDICIONAMIENTO No. 10

ESTADO DEL POZO: Cerrado

CAUSA: Cavidad Kobe en mal estado.

OBJETIVO DEL REACONDICIONAMIENTO: Cambio de BHA por cavidad dañada.

HISTORIA DE REACONDICIONAMIENTOS:

W.O.No.	FECHA	DESCRIPCION	RESULTADO
5	26-Feb-84	Aislar a entrada de agua a Hollin con Zonetrol.	No exitoso
6	07-May-84	Bajar Pkr R-3 para realizar tratamiento con Zonetrol.	No exitoso
7	10-Abr-85	Aislar entrada de agua a Hollin con sqz. Bajar cavidad Kobe, para producir por PPH.	Exitoso
8	24-Feb-87	Pescar bomba atascada, acidificar Hollin.	Exitoso
9	06-Sep-90	Cambio de BHA por cavidad en mal estado.	Satisfactorio

COSTOS ESTIMADOS

SERVICIO	**GASTO**
Movimiento del taladro	$ 5000
Operación del taladro	$ 25000
Supervisión y transporte	$ 5000
Químicos	$ 5000
Equipo de subsuelo	$ 70000
Supervisión, Instalación BH.	$ 5000
Unidad de cable de acero más Vacuum	$ 5000
Contingencias varias	$ 36000
TOTAL	**$ 156000**

ESTADO DEL POZO ANTES DEL REACONDICIONAMIENTO

(Ver **Anexo # 9**)

PROGRAMA DE OPERACIÓN:

1. Mover torre de Reacondicionamiento a la locación del pozo.
2. Controlar el pozo con agua filtrada y tratada con NE-118 (4 gls/100 bls)+ RNB-60703 (1 gl/100 bls)+Magnacide (1gl/500 bls), con un peso de 8,5 lpg, turbidez máxima de 10 NTU.
3. Desarmar cabezal, instalar BOP, desasentar empacaduras, sacar BHA de producción. Chequear presencia de sólidos escala y daños mecánicos.

4. Bajar BHA de limpieza con Broca y raspatubos en tubería de 3½" hasta +/- 9800'. Circular, limpiar y sacar.
5. Bajar completación de producción para bombeo hidráulico similar a la anterior en tubería de 3 ½", midiendo, calibrando y probando con 3000 psi cada 20 paradas.
6. Desarmar BOP y armar cabezal, asentar empacaduras, probar. Dejar abierta camisa de arena "Hi".
7. Desplazar bomba jet hasta cavidad, realizar pruebas de producción por 6 horas estabilizadas.
8. Finalizar operaciones.

RESUMEN DE LAS OPERACIONES:

- Se iniciaron las operaciones en el pozo, llenando los tanques del taladro con agua de inyección utilizando el "vacuum".
- Se armaron las líneas y se controló el pozo a la estación con agua de inyección salada, filtrada y tratada con químicos (demulsificante, inhibidor de arcillas y bactericida) con peso de 8,5 lpg.
- Se retiró el cabezal, instaló el BOP y se probó con 1500 psi.
- Se desasentaron 3 empacaduras "FH" de 7"x2⅞" más seal locator 7"x3½" de empacadura "F-1", con 160000 lbs de tensión (Peso normal=95000lbs).

- Se sacó la completación de bombeo hidráulico, midiendo y llenando el pozo.
- Se desarmó la completación; Cavidad Kobe de 3½” tipo “D”, 1 tubo de 3½”, “X-over” de 3½”x2⅞”, 2 tubos de 2⅞”, “safety joint” de 2⅞”, 1 tubo de 2⅞”,empacadura “FH” de 7”x2⅞”, 2 tubos de 2⅞”, camisa de 2⅞”, 3 tubos de 2⅞”,empacadura “FH” de 7”x2⅞”, 4 tubos de 2⅞”, camisa de 2⅞”, 2 tubos de 2⅞”, empacadura “FH” de 7”x2⅞”, 3 tubos de 2⅞”, camisa de 2⅞” y 1tubo de 2⅞”.
- Se quedó como **pescado** la completación restante del pozo; “X-over” de 2⅞” caja x 3½” pin, “locator” “F-1”, “X-over” de 3½” caja x 2⅞” pin, tubo corto de 2⅞”, camisa de 2⅞”, tubo corto de 2⅞” y tapón ciego de 2⅞”. Ultimo tubo de 2⅞”, sobre”locator”, salió corroído y huequeado.
- Se armó; 1tubo de 2⅞” punta libre, “X-over” 2⅞” IF caja x2⅞” EUE pin, “X-over” 3½” IF caja x 2⅞” IF pin, martillo mecánico 4¾”, martillo hidráulico 4¾”, 6 “DC” 4¾” y “X-over” 3½” EUE caja x 3½ IF pin.
- Se bajó con tubería de 3½” , hasta topar el pescado a 9805’.
- Se instaló “kelly” en la sarta y se circuló para limpiar la cabeza del pescado.

- Se intentó enroscar pin del tubo de 2⅞" en la caja del "X-over" (pescado) de 2⅞" con 3000 lbs de peso, sin éxito (con circulación constante). Se retiró el kelly.
- Se sacó y desarmó BHA de pesca; 6 "DC" de 4¾", martillos de 4¾", "X-over" 3½" IF x 2⅞" EUE y 1tubo de 2⅞" EUE pin (salió **el pin** con algunos hilos **desgastados**).
- Se armó nuevo BHA de pesca; "releasing spear" de 2⅞", "X-over" de 2⅜" IF x 2⅞" EUE, 1tubo de 2⅞", "X-over" de 2⅞" EUE x 3½"IF, martillos mec. e hidráulico de 4¾", 4"DC" de 4¾" y X - over.
- Se bajó BHA de pesca con tubería de 3½", hasta 9805'. Se intentó enganchar en pin de 2⅞" de "X-over", con 8000 lbs de peso, sin éxito.
- Se sacó y desarmó el BHA de pesca; "X-over", 4 "DC" de 4¾", martillos de 4¾", "X-over" de 2⅞" EUE x 3½"IF, 1tubo de 2⅞", "X-over" de 2⅞" EUE caja x 2⅜" IF pin y "releasing spear" de 2⅞" (**grampa salió** con señas de haber trabajado).
- Se armó y bajó nuevo BHA de pesca con "releasing spear" de 2⅞" más largo. Se topó el pescado a 9805'. Se instaló kelly y circuló para limpieza.
- Se trabajó sobre el pescado a 9805' martillando con sobrepeso de 16000 lbs (martillo mecánico). Se enganchó el pescado ,

tensionando hasta 110000 lbs (trabajando con martillo hidráulico). Se levantó la sarta liberándose a peso normal. Se retiró el kelly.

- Se sacó y desarmó el BHA de pesca; "X-over", 6 "DC" de 4¾", martillos de 4¾", "X-over" de 2⅞" EUE x 3½"IF, 1tubo de 2⅞", "X-over" de 2⅞" EUE caja x 2⅜" IF pin y "releasing spear" de 2⅞". **No salió grampa de 2⅞" de releasing spear.**
- Se armó y bajó BHA moledor; "junk mill" de 6⅛", canasta de 5½", "bit sub" de 4¾", 6 "DC" de 4¾" y "X-over". Se molió la cabeza del pescado **("x-over")** de 9805' hasta 9806,25' (15 pulg), con 3000 lbs de sobrepeso, 60 rpm y 300 psi de bomba.
- Se sacó y desarmó BHA moledor. **Junk mill salió con marca** central circular de ± 3'.
- Se armó y bajó nuevo conjunto moledor; zapata de 6⅛", "wash pipe" de 5½" (2'), "drive sub" de 5½" "hydrill" x 3½" IF, 6 "DC" de 4¾" y "X-over". Se topó la cabeza del pescado a 9807'. Se instaló el kelly y se **molió hombros** del packer "F-1" de 9807' hasta 9809' (2'). Pescado se recorre hasta 9814'.
- Se continuó moliendo externamente con la zapata desde 9814' hasta 9824' (10'). Se circuló para limpieza. Se sacó y desarmó el moledor, zapata salió desgastada 70%.

- Se armó y bajó nuevo BHA-pesca; “taper tap” de 2-3/16” x 3-11/16”, martillos de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over” de 3½”IF x 3½” EUE. Se topó el pescado a 9823’. Se circuló para limpiar la cabeza del pescado a 9823’.
- Se trabajó con herramienta “taper tap”, girando y aplicando en forma progresiva peso sobre el pescado de 3000 lbs, 5000 lbs, 7000 lbs, 10000 lbs, 14000 lbs, y 20000 lbs.
- Se sacó BHA de pesca y pescado con tubería de 3½”, llenando el pozo.
- Se desarmó BHA de pesca y pescado; Locator seal assy incrustado en camisa de empacadura “F-1”, tubo corto de 2⅞”, camisa de 2⅞”, tubo corto de 2⅞” y tapón ciego de 2⅞”.
- **Pescado recuperado al 100%**
- Luego de sacado el pescado **exitosamente**, se limpió el pozo con broca y raspatubos y se bajó la misma completación que tenía antes del reacondicionamiento, es decir completación de bombeo hidráulico (power oil), cumpliendose con el objetivo original.

4.4. Caso No.4.- Pescado: Equipo BES y sin completación (Pozo con Tapón CIBP y temporalmente abandonado)

POZO: SSF - 57

CAMPO: SSF

YACIMIENTO PRODUCTOR: “U”

REACONDICIONAMIENTO No. 17

ESTADO DEL POZO: Cerrado

CAUSA: Sin completación y por pescado (equipo BES).

OBJETIVO DEL REACONDICIONAMIENTO: Recuperar pescado. Punzonar “T”. Evaluar “U” y “T” por separado, diseñar BES.

HISTORIA DE REACONDICIONAMIENTOS:

W.O.No.	FECHA	DESCRIPCION	RESULTADO
12	28-Dic-95	Cambio de completación electrosumergible.	Exitoso
13	07-Jun-97	Aumentar densidad de disparos a “U”, evaluar. Punzonar, evaluar G2.	Exitoso
14	26-Oct-97	Cambio de completación electrosumergible.	Exitoso
15	28-Ene-98	Registro de corr. Sqz a G2 y BT. Registro CBL. Rediseño BES.	Exitoso
16	04-May-06	Moler CIBP. Completar para evaluar “U” y “T” por BH.	No exitoso

COSTOS ESTIMADOS:

SERVICIO	GASTO
Movimiento del taladro	$ 8000
Operación del taladro	$ 105000
Supervisión y transporte	$ 10000
Químicos	$ 5000
Equipo de subsuelo y superficie	$ 150000
Unidad de cable eléctrico más TCP	$ 70000
Unidad de bombeo más herramientas	$ 30000
Servicio Spooler más instalación BES	$ 10000
Unidad de Wire line más Vacuum	$ 7000
Contingencias varias (30%)	$ 100000
TOTAL	**$ 495000**

ESTADO DEL POZO ANTES DEL REACONDICIONAMIENTO

(Ver **Anexo # 10**)

PROGRAMA DE OPERACIÓN:

1. Mover torre de Reacondicionamiento a la locación del pozo.
2. Controlar el pozo con agua filtrada y tratada con químicos de 8,3 lb/gal.
3. Desarmar cabezal, instalar BOP y probar. Sacar 3 ½” tubería punta libre (2 tubos).
4. Bajar BHA moledor en 2 ⅞” Drill Pipe hasta 8260’ moler 7” tapón CIBP y bajar libre hasta 8508’ (tope de pescado). Circular y sacar.

5. Bajar en 2 ⅞” Drill pipe bloque impresor hasta 8508’. Sacar.
6. Bajar BHA acondicionador y de pesca en 2 ⅞” Drill pipe. Acondicionar y recuperar pescado (paker+equipo BES).
7. Bajar BHA moledor en 2 ⅞” drill pipe hasta 9250’ moler tapon CIBP a 9250’. Bajar libre hasta 9380’ (9389’ CIBP no topar). Circular y sacar.
8. Bajar BHA de limpieza en 3 ½” tubería hasta 9380’. Circular, limpiar y sacar.
9. Bajar completacion TCP en 3 ½” tubería con cañones de 4.5” alta penetración cargados a 5DPP. Determinar colchon de agua. Correlacionar profundidad y punzonar arena “T” de: 9320’-9328’ (8’); 9332’-9338’ (6’); 9344’-9358’ (14’).
10. Desplazar jet y evaluar arena “T”.
11. Reversar bomba jet. Controlar pozo. Sacar completación TCP.
12. Bajar en 3 ½” tubería clase “A” completación de fondo si es el caso y BES que sera diseñada de acuerdo a evaluación y B’UP Midiendo, calibrando y probando con 3000 PSI cada 20 paradas.
13. Desarmar BOP, armar cabezal, probar. Realizar prueba de rotación.
14. Realizar prueba de producción y funcionamiento de la BES por mas o menos 6 hrs. estabilizadas.

15. Finalizar operaciones.

RESUMEN DE LAS OPERACIONES:

- Se iniciaron las operaciones de reacondicionamiento, despresurizando el pozo.
- Se desarmó cabezal, instaló BOP y probó con 1500 psi.
- Se armó BHA moledor; “junk mill” de 6⅛”, canasta de 5”, “bit sub” de 4¾”, 6 “DC” de 4¾” y “X-over”.
- Se bajó BHA moledor con “DP” de 3½” hasta 8260’. Se molió el tapón CIBP de 8260’ hasta 8261,5’. Se continuó bajando hasta topar el pescado a 8508’. Continuó moliendo resto de CIBP hasta 8509’.
- Se sacó y desarmó BHA moledor (junk mill desgastado 20%).
- Se armó y bajó bloque impresor de 6⅛”, hasta 8509’. Se tomó impresión con 2000 lbs de peso. Salió **marca circular** en borde externo de **2”.**
- Se armó y bajó BHA moledor; zapata de 6⅛”OD x 4⅞”ID, wash pipe de 5¾”, drive sub de 5¾” x 3½”, 6 DC de 4¾” y X-over. Se instaló kelly.
- Se molió parte superior de packer “TL” desde 8509’ hasta 8510,5’. Al levantar la sarta y volver a bajar, la zapata no pasó de 8509’. Se intentó pasar, sin éxito. Desconectó el kelly.

- Se sacó y desarmó el BHA moledor (zapata desgastada 100%).
- Nuevamente se armó y bajó BHA moledor con zapata de 6⅛”. Se molió de 8509’ hasta 8511’ (2’), no hubo avance.
- Se sacó y desarmó BHA-moledor (zapata desgastada 90%).
- Nuevamente se armó y bajó BHA moledor con zapata de 6⅛”. Se molió de 8511’ hasta 8512’ (1’). **Salieron pedazos de gomas** de packer “TL” (zapata desgastada 100%).
- Se bajó otra zapata de 6⅛”, se molió de 8512’ hasta 8513’ (1’).
- Se sacó y desarmó BHA moledor (zapata desgastada 20%).
- Se armó y bajó BHA de pesca; over shot de 5¾” con espiral de 4⅞” y mill control de 5⅛”, martillo mecánico de 4¾”, 6 DC de 4¾” y X-over. Topó pescado a 8513’.Se intentó enganchar, sin éxito. Se sobretensionó con 5000 lbs, se soltó (varias veces).
- Se sacó y desarmó BHA de pesca. Over shot salió sin espiral.
- Nuevamente se armó y bajó BHA moledor con zapata de 6⅛”, hasta 8512,5’. Se conectó kelly a la sarta, moliendo **hombros** de packer “TL” desde 8512,5’ hasta 8513,7’ (1,2’) con 1500 lbs de peso.Se circuló y se desconectó el kelly.
- Se sacó y desarmó BHA moledor (zapata desgastada 80%).
- Se armó y bajó nuevo BHA moledor con zapata de 6⅛”, hasta 8513,7’. Se conectó kelly a la sarta, moliendo **hombros** de packer “TL” desde 8513,7’ hasta 8515’ (1,3’) con 1500 lbs de

peso. **Packer "TL" se libera** y se desplaza al fondo del pozo, **junto con equipo BES.** Se desconectó el kelly y se sacó el moledor.

- Se continuó bajando BHA moledor hasta 9154' (tope de pescado). Se circuló en directa para limpiar la cabeza del pescado.
- Se sacó y desarmó BHA moledor (zapata desgastada 50%).
- Se armó y bajó nuevo BHA de pesca; 5½"OD x 4⅞" ID "tubo de fricción de10 pies", martillos de 4¾", drive sub de 5½" x 2⅞", 6 DC de 4¾" y X-over, hasta 9154'. Se trata de enganchar el pescado con herramienta de fricción . Se tensionó hasta 135000 lbs, **pescado se soltó.** Se intentó varias veces, sin éxito.
- Se sacó y desarmó BHA de pesca, y se armó nuevo BHA; taper tap de 2⅞", X-over de 2⅞" IF pin x 2⅞" EUE caja, 1 tubo de 2⅞", X-over de 2⅞" EUE pin x 3½" EUE caja, martillo mecánico de 4¾", martillo hidráulico de 4¾" y 6 DC de 4¾". Se bajó BHA de pesca con DP de 3½" hasta 9154'.
- Se maniobró con taper tap para enganchar el pescado a 9154'. Se tensionó desde 132000 lbs hasta 165000 lbs, **pescado se soltó.**

- Se sacó y desarmó BHA de pesca. Se **recuperó pedazos de roscas** del packer " TL".
- Nuevamente se bajo BHA de pesca con over shot de 5⅞" (espiral de 4⅞", control de 5-3/16"), hasta 9154'. Se intentó enganchar, se tensionó de 132000 lbs hasta 139000 lbs, **pescado se soltó.**
- Se sacó y desarmó BHA de pesca. **No se recuperó spiral grapple** de 4⅞".
- Se armó y bajo BHA-moledor con zapata de 6⅛", hasta 9154'. Se instaló kelly. Se molió espiral desde 9154' hasta 9155' (1'), no hubo avance. Se circuló a 9155 para limpieza y se desconectó kelly.
- Se sacó y desarmó BHA moledor (zapata desgastada 75%).
- Nuevamente se armó y bajó BHA de pesca hasta 9155'. Se maniobró y enganchó pescado con éxito tensionando hasta 150000lbs.
- Se sacó y desarmó BHA de pesca. Se **recuperaron 4,63' del packer** "TL".
- Se armó nuevo BHA de pesca; over shot de 5¾" con grampa de 2⅜" y mill control de 3½", martillos de 4¾" y 6 DC de 4¾". Se bajó hasta 9155' , maniobrando para enganchar el pescado, con éxito. Se tensionó desde 130000 lbs hasta 150000 lbs.

- Se sacó y desarmó BHA de pesca. Se **recuperaron 2' de tubo de 2⅜"** del packer corroído.
- Se armó y bajó bloque impresor de 6⅛", hasta 9157'. Se tomó huella y se sacó bloque. Salió la **marca de la mitad de un tubo de 2⅜"** doblado.
- Se armó y bajo BHA moledor con junk mill de 6⅛" y canasta de 5", hasta 9157'. Se molió desde 9157' hasta 9158' (1').
- Se sacó y desarmó BHA moledor (junk mill salió desgastado 50%)
- Se armó nuevo BHA de pesca con releasing spear de 2⅜" con grampa de de 2⅜", martillos de 4¾" y 6 DC de 4¾".
- Se bajó BHA de pesca con DP de 3½" hasta 9158'. Se maniobró para enganchar pescado, sin éxito.
- Se sacó y desarmó BHA de pesca. **No se recuperó pescado.**
- Se armó y bajó nuevo moledor de 6⅛". Se molió desde 9158' hasta 9164' (6').
- Se sacó y desarmó BHA moledor (junk mill salió desgastado 40%).
- Nuevamente se armó BHA de pesca; over shot de 5¾" con grampa de 2⅜" y mill control de 3½", martillos de 4¾" y 6 DC de 4¾". Se bajó hasta 9164'. Se maniobró y enganchó pescado a

9164’, con éxito. Se tensionó sarta desde 132000 lbs hasta 180000 lbs, **pescado se libera.**

- Se sacó BHA de pesca con drill pipe de 3½”, llenando el pozo.
- Se desarmó BHA de pesca; 6 drill collar de 4¾”, martillos de 4¾” y over shot de 5¾”.
- Se desarmó BHA de producción sobre el equipo BES; 1 tubo de 2⅜”, camisa de 2⅜”, 1 tubo de 2⅜” y no go de2⅜”.
- Se desarmó el conjunto BES; descarga de 2⅜”, 2 bombas DN-280, intake , 2 protectores, motor de 50 HP, unidad PSI (no se recuperaron ánodos). Se encontró equipo completamente corroído.
- **Pescado recuperado al 100% (Foto No.13).**

Foto No.13 Pescado recuperado con “Overshot”. Angel Navarrete O. Enero 2008.

- Luego de recuperar el pescado exitosamente, se continuó con los siguientes pasos del programa principal del reacondicionamiento del pozo, cuyo objetivo era evaluar las formaciones “U” y “T”.

CONCLUSIONES

- Es de gran importancia la adecuada selección de las herramientas de pesca para efectuar un trabajo exitoso y economizar costos a la compañía.

- Se dan a conocer las diferentes herramientas de pesca y su correcta manipulación, que generalmente se usan en estas labores en el Oriente Ecuatoriano.

- Por medio de los casos analizados en este informe se demostró que, al momento de realizar las operaciones de acuerdo al programa de reacondicionamiento elaborado para un determinado pozo, se puede presentar un trabajo de pesca por diferentes causas; que pueden ser operacionales o por, las condiciones mecánicas en que se encuentra el pozo.

- Durante el trabajo de pesca, en tres de los pozos se tuvo un resultado exitoso y en uno de ellos no se pudo recuperar el pescado, por lo que dicho pozo fue abandonado temporalmente.

- No siempre es exitosa la recuperación del pescado; porque la operación se vuelve muy complicada. Incluso, si las decisiones durante la operación son mal adoptadas, se puede perder el pozo.

- Con este informe se trata de aportar conocimientos y experiencias de campo en la solución de diferentes problemas de pesca.

RECOMENDACIONES

- Adquirir herramientas con tecnología actual para efectuar labores de pesca con mayor precisión, ahorrando tiempo y trabajo.

- Realizar cursos de capacitación sobre el uso de herramientas actuales de pesca, dirigidos a todo el personal involucrado en estas operaciones y así mejorar los resultados en el campo.

- Ejercer control de calidad en las herramientas de pesca de las compañías proveedoras, para evitar complicaciones en las operaciones.

- Que las compañías de servicios tengan un mayor equipamiento y variedad en el stock de las herramientas de pesca para evitar trabajos innecesarios.

- Analizar detenidamente los problemas de pesca para seleccionar la herramienta adecuada.

- Ejecutar una buena calibración del pescante así como del pescado; de ser posible tener una muestra del pescado en superficie, para poder efectuar las operaciones de pesca, tratando de no cometer fallas operativas y esperar resultados exitosos.

- Un trabajo exitoso de pesca en la mayoría de los casos permite recuperar la producción de un yacimiento.