

PETROBRAS

Riesgo en Operaciones con Torque en Equipos de Pulling.

Ecoeficiencia - Prevención, minimización de riesgos.

SITUACIÓN

Descripción empresa

Petrobras Energía S.A. desarrolla actividades de Exploración y Producción en la Cuenca Austral desde el año 1990, actualmente opera 18 Yacimientos de la misma.

Produce el 40 % de la producción de gas y el 27 % de la producción de petróleo de la Cuenca.

El personal involucrado en las operaciones es de aproximadamente 1600 personas entre personal propio y contratista, contabilizando 250000 horas-hombre promedio mensuales

Su crecimiento estratégico está basado en la actividad exploratoria.

Objetivos y Alcances

Brindar a la operación los medios para desarrollar las tareas que involucran ajustes con aplicación de torque en forma segura y crear conciencia de gestión de riesgos, demostrando que mediante la identificación y registro de desvíos se pueden corregir condiciones de trabajo desfavorables y aumentar la seguridad en el ámbito laboral.

El alcance es para las actividades que involucren la aplicación de torque en el equipo de Pulling y Work Over del Activo Austral con potencial aplicación a otras áreas de E&P.

Método de Trabajo

La detección del desvío surgió como consecuencia de una auditoría comportamental realizada dentro del programa implementado en el Activo Austral. Se observa riesgo potencial de golpes debido al uso inadecuado de herramientas de trabajo al realizar ajustes y desajustes de roscas. La gestión de la anomalía se lleva adelante con el sistema SIGA.

En primer lugar se investiga la forma de trabajo en diferentes ámbitos:

- Áreas de PESA -Equipos de la contratista - Otras operadoras.

No se encuentran antecedentes que nos permitan obtener información para implementar cambios en la forma de realizar estas tareas. Para lograr mayor torque que posibilite el ajuste o desajuste de roscas, es práctica común en la industria, la utilización de extensiones para incrementar el brazo de palanca y golpear con masas de gran peso para aumentar la fuerza aplicada.

Se buscan datos acerca de la forma de realizar trabajos de aplicación de torque en otras industrias fuera del ámbito petrolero. A partir de la información recopilada, Ingeniería de Extracción del Activo Austral decide desarrollar dispositivos en forma local para incorporarlos al equipo de Pulling de tal manera que se eliminen los riesgos identificados.

Para el diseño de los dispositivos y la metodología de trabajo se contó con la participación de los integrantes del personal del equipo de Pulling de la contratista. Una vez definido el diseño, se gestionó la adquisición de materiales a través de Abastecimientos y se construyeron las herramientas en talleres locales.

Se desarrollaron dos dispositivos:

- Dispositivo 1: “Ajuste y desajuste de espárragos”.
- Dispositivo 2 “Desarmado y armado de boca de pozo, carretel colgador bridado y Stack de BOP”.

Para la utilización de estas dos nuevas herramientas de trabajo, se elaboró un instructivo de trabajo y se realizó análisis de riesgo de trabajo (ATS) para la contratista, permitiendo la difusión dentro de los turnos de trabajo del equipo. La difusión en el ámbito de PESA se realizará a través de la consulta en el sistema SINPEP.

DESARROLLO

Investigación – Recopilación de Información

1.1.1 *Desvío 1: Utilización de maza y soga para ajuste de espárragos*

Se realiza un pedido de costos de torquedo de espárragos con torquímetro a la compañía que provee el servicio para PESA. Ver punto 4.3.2.7 Evaluación de costos.

Paralelamente se buscan alternativas de aplicaciones utilizadas en otras industrias para realizar el ajuste de torque de espárragos.

Se define la compra de:

- Dos juegos de tubos de la medida de espárragos en uso en el equipo de pulling 7/8"-1"-1 1/8" y 1 3/8".
- Un multiplicador de torque 5 x 1, marca Norvar, modelo HT-3.
- Un torquímetro, marca Torqueleader, modelo DDS-800S de hasta 800 lbs pie.

Se entrega estas herramientas al personal del equipo de pulling, se explica el modo de uso de las mismas. Se realiza pruebas de uso en el carretel montado en ese momento aplicando el torque correspondiente.

Se entrega un instructivo del fabricante y una tabla con torques correspondientes de acuerdo al espárrago usado. La fecha de implementación registrada en SIGA es el 15 de agosto de 2007.

1.1.2 *Desvío 2: Utilización de niple de Tubing para ajustar carretel adaptador de BOP*

Se realiza consultas a distintas compañías operadoras y contratistas acerca del modo de operación de montaje y torquedo de la cabeza de pozo, dando como resultado que se realizaba la tarea casi de la misma manera que en el desvío detectado en nuestra operación. Ejemplo, se usa un trozo de tubing, barreta, llave tipo Stilson con un caño agregado para realizar mayor brazo de palanca. En conclusión, no hay sistema seguro de desmontaje y montaje de las cabezas de pozo en los equipos de Pulling en general.

En los instructivos de trabajo y procedimientos se indica esta parte de la operación en forma simplificada, ejemplo, "Monta carretel adaptador" o "Torquea carretel", sin especificar claramente como se realiza esta operación. Esta maniobra también se realiza de esta manera en todas las áreas de PESA.

Al no conseguir mayor información sobre la manera segura de realizar esta tarea, se desarrolla en conjunto con los operarios del equipo una herramienta para realizar el trabajo en forma segura.

Se fabrica herramienta con un soldador calificado de la contratista y taller de tornería local.

Posteriormente se realiza la inspección no destructiva de la herramienta con proveedor calificado.

La contratista provee el torquímetro de tensión, eslinga certificada, pasteca certificada, grillettes certificados.

Se realiza una prueba de montaje de la herramienta en un carretel disponible en la base de la contratista, con buen resultado.

Por ultimo se realiza la prueba del uso de la llave de torque durante una intervención de Pulling. En SIGA está registrada el 30 de Julio de 2007 como fecha de implementación.

Diseño

1.1.3 *Dispositivo para ajuste y desajuste de espárragos*

1.1.3.1 *Forma de operar anterior*

Colocar en parte superior de la columna de tubing un cuello extendido, bajar y asentar en el cabezal adaptador, retirar el tubing de maniobras. Montar sobre el carretel el Stack de BOP 7 1/16" x 3000 psi. Verificar que el aro y los alojamientos estén limpios y en buenas condiciones.

Apretar las tuercas de los espárragos del BOP usando llave de impacto y maza de bronce. Peligro de golpe con la maza. Ver ejemplo en foto siguiente.



1.1.3.2 Diseño dispositivo 1

1.1.3.2.1 Recomendaciones de Ajuste

Es necesario determinar cual es el par necesario para ajuste de acuerdo al tipo de espárragos con los que se trabaje.

Las tuercas de las bridas se ajustarán en forma alternada para evitar que estas se crucen.

Se recubrirán las roscas con grasa MMA N°102 (CHEMOLA DESCO 111-LT) o MOLYKOTE BR2 PLUS o similar.

Se aplicará torque de acuerdo a la siguiente tabla:

Los valores son válidos para espárragos material ASTM A-193 B7 y B7M y tuercas ASTM A-194 2H y 2HM, lubricados.

MEDIDA DE LA ROSCA	TORQUE ± 5% (Kgm.)	TORQUE ± 5% (Nm)
½"13UNC	8	78
5/8"11UNC	16	157
¾"10UNC	27	265
7/8"9UNC	44	431
1"8UNC	64	628
1 1/8"8 UN	93	912
1 1/4"8 UN	130	1275
1 3/8"8 UN	173	1697
1 1/2"8 UN	226	2216
1 5/8"8 UN	290	2844
1 3/4"8 UN	365	3579
1 7/8"8 UN	450	4413
2"8UN	550	5394

1.1.3.2.2 Tubos

Los tubos son con cuadrantes de 1" de alta resistencia.

1.1.3.2.3 Torquímetro

- TORQUELEADER DDS 800S (Cuadrante de 3/4")
- El mismo sirve para ajustar espárragos hasta un torque de 800 N.m.
- Posee dial con aguja y alarma sonora.

1.1.3.2.4 Multiplicador de Torque

Para alcanzar estos valores es necesario utilizar una herramienta que permita incrementar el par disponible a la salida.

Modelo HT4

- Multiplicación de torque 15.5:1 or 26:1, error porcentual +/-4 %.
- La alta relación permite el uso de llaves dinamométricas pequeñas.
- Construcción robusta con mínimo mantenimiento y larga duración.

PETROBRAS

- Traba anti-retroceso segura y robusta disponible para conseguir un funcionamiento seguro y confortable
- Amplia gama de miembros de reacción para hacer el multiplicador adaptable a múltiples aplicaciones
- Capacidad de 3000 Nm a 4500 Nm.

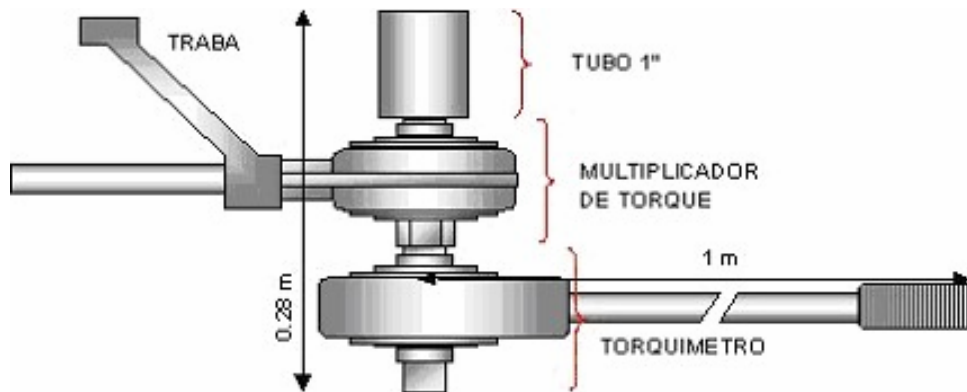


Modelo NORBAR HT3 (Cuadrante de 1" a 3/4")

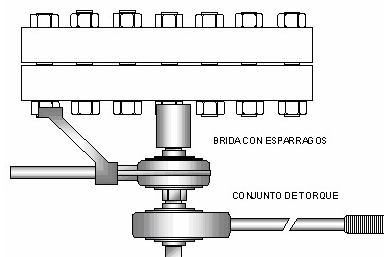
El mismo está preparado para multiplicar el torque del torquímetro cinco veces.

Por ejemplo: Si tenemos que tajar un espárrago con 1275 N.m, debemos solamente darle al dial del torquímetro 255 N.m, esto multiplicado por cinco nos da el torque pedido 1275 N.m.

1.1.3.2.5 Esquema: Conjunto de torque



1.1.3.2.6 Montaje en la Brida



1.1.4 Dispositivo para armado y desarmado de boca de pozo

1.1.4.1 Forma de operar anterior

Luego de retirar el árbol o sección D de la armadura de surgencia, se retira el colgador de tubing. Con la columna de tubing en el pozo y colgada en el elevador del aparejo del equipo. Se procede a aflojar la rosca de CSG (5.5" o 7") del carretel colgador.

Se procede a colocar dos espárragos de guía y traba en dos agujeros de la brida 7 1/16" enfrentados. En este sector se coloca el extremo de un niple de tubing, caño o barreta, cruzándolo entre los dos espárragos como figura en la foto siguiente. Tener especial precaución de realizar la tarea con

PETROBRAS

atención en la maniobra de afloje y desenroscado del carretel. Peligro de tropiezos, caídas y excesos de fuerza.



Una vez que afloja el carretel se procede a girar el mismo hasta que se observe que caiga el ultimo filete del carretel. Atar con una eslinga y levantar el carretel con el malacate del equipo.

Instalar sobre el pin del CSG una uña o pata de mula, arriba de esta instalar una cuña neumática.

Asentar la columna de tubing, retirar el tubing de maniobras. Retirar el carretel colgador.

Instalar enhebrando el cabezal adaptador para el stack de BOP del equipo en la columna de tubing.

Atar y levantar el cabezal con el malacate. Tensionar columna de tubing y retirar cuña neumática junto con la pata de mula. Bajar y enroscar el cabezal adaptador en la rosca macho del Casing. Peligro de daños en las manos durante esta maniobra.

1.1.4.2 Diseño dispositivo 2

1.1.4.2.1 Cálculo de tensión en indicador en libras-pié y en Kgm

Los pozos de los Yacimientos del Activo Austral están equipados principalmente con Casing de 7 “ y de 5.5”.

Casing 7" - 23 lbs/pie - K-55

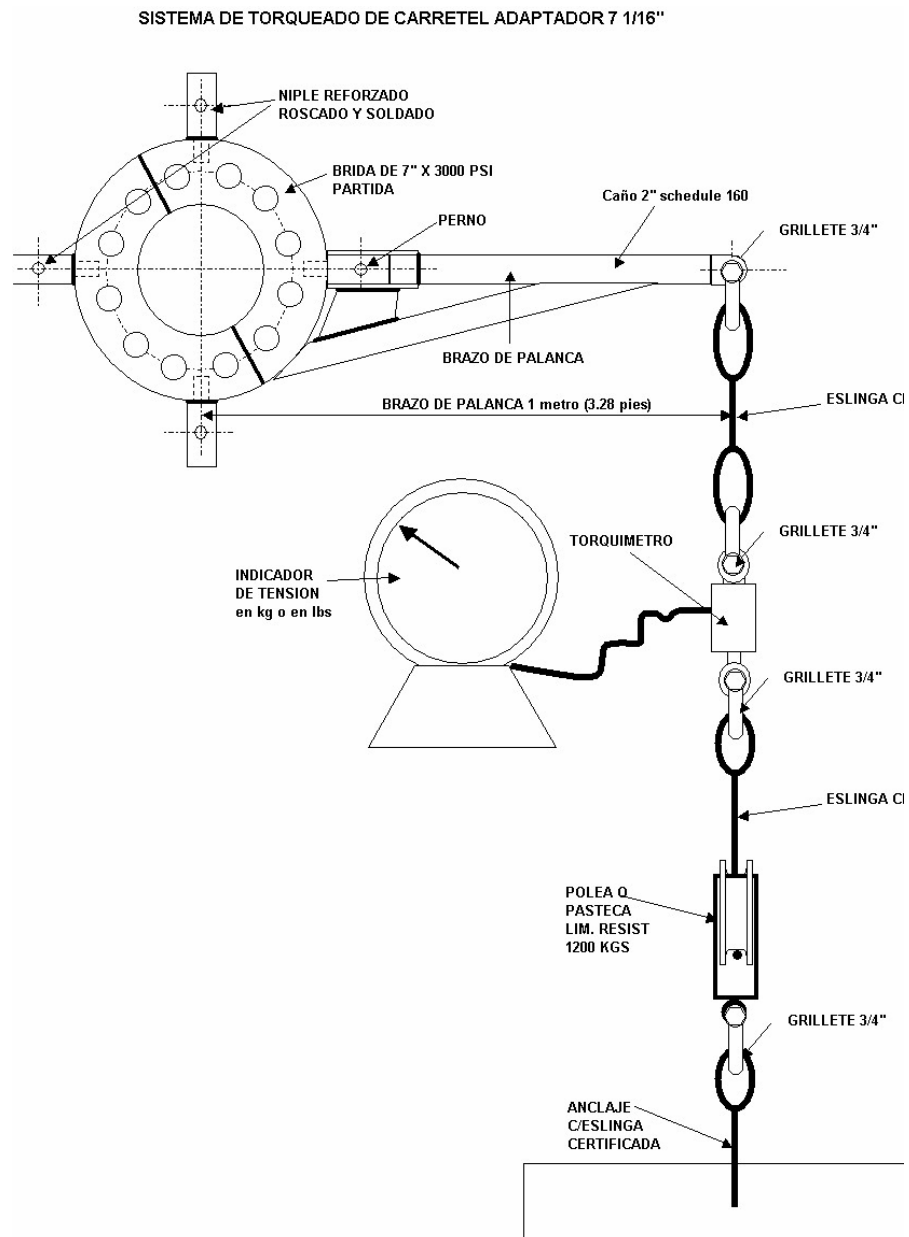
- Torque óptimo: 3090 libras-pié (430 kgs.mt)
- Tensión en indicador:
- LIBRAS-PIÉ: 3090 libras-pié / (Longitud de brazo de palanca en pies)
- Ejemplo: Longitud de brazo de palanca = 3.28 pies
- $3090 \text{ libras-pié} / 3.28 \text{ pies} = 943 \text{ lbs}$
- Kg: 430 kgm / (Longitud de brazo de palanca en m)
- Ejemplo: Longitud de brazo de palanca = 1 m
- $430 \text{ kgm} / 1 \text{ m} = 430 \text{ kg}$

Casing 5.5" - 15.5 lbs/pie - K-55

- Torque óptimo: 2220 pie.lbs (310 kgs.m)
- Tensión en indicador:
- LIBRAS-PIÉ: 2220 libras-pié / (Longitud de brazo de palanca en pies)
- Ejemplo: Longitud de brazo de palanca = 3.28 pies
- $2220 \text{ libras-pié} / 3.28 \text{ pies} = 677 \text{ lbs}$
- Kg: 310 kgm / (Longitud de brazo de palanca en m)
- Ejemplo: Longitud de brazo de palanca = 1 m

o 310 kgm / 1 m = 310 kg

1.1.4.2.2 Esquema



1.1.4.2.3 Construcción en taller local

La construcción del dispositivo se realizó íntegramente en un taller local.

Equipamiento de Seguridad para realizar el trabajo				
Unidad Operativa:	PH260	Número del ATS:	106	Persona que aprueba el ATS: OYARZO RAMON
Trabajo:	TORQUEADO DE ESPÁRRAGOS DE BOP		Fecha de realización:	31/03/2007
Equipo de Trabajo:	RAMIREZ J- GONZALEZ D- GRANT S- VERGARA F.	Nº de Revisión:	01	Fecha de última revisión:
Caso:	Quemaduras	Mascara facial	Estrafillones	
Bolsa de seguridad:	Protección Respiratoria	Antiparas (google)	Lodocul/Tagoul	
Centro de Seguridad:	Artes de Seguridad	Barreas	Permiso de Trabajo Requerido	

Equipamiento de Seguridad para realizar el trabajo				
Unidad Operativa:	PH 260	Número del ATS:	106	Persona que aprueba el ATS: OYARZO RAMON
Trabajo:	TORQUEADO DE BOP		Fecha de realización:	31/03/2007
Equipo de Trabajo:	RAMIREZ J- GONZALEZ D- GRANT S- VERGARA F.	Nº de Revisión:	01	Fecha de última revisión:
Caso:	Quemaduras	Mascara facial	Estrafillones	
Bolsa de seguridad:	Protección Respiratoria	Antiparas (google)	Lodocul/Tagoul	
Centro de Seguridad:	Artes de Seguridad	Barreas	Permiso de Trabajo Requerido	

Descripción de etapas básicas	Riesgos o Accidentes Potenciales	Recomendaciones para Eliminar o Reducir Riesgos Potenciales	Atmósfera
1 - CHARLA PREVIA.	FALTA DE COMUNICACIÓN, NO ENTENDER LA MANDADO.	PONER ATENCIÓN DURANTE LA CHARLA Y DEBEAR ATENCIÓN, A UTILIZAR, DEBEAR EL AREA DE TRABAJO	
2 - ENROSCAR TUERCAS A MANO DE ESPÁRRAGOS DEL BOP HASTA SENTR RESISTENCIA.	APRETARSE LOS DEDOS O MANOS DURANTE ESTA TAREA.	INICIAR LA TAREA O LO CAMBIO LAS TUERCAS A MANO, CHEQUEAR QUE LAS TUERCAS ESTEN LIMPIAS, LUEGO TERMINAR DE ENROSCAR CON LLAVE MANUAL, REALEAR ESTA TAREA PRESTANDO ATENCIÓN.	
3 - INSTALAR TUBO MULTIPLICADOR DE TORQUE Y TORQUE TORQUIMETRO.	GOLPES EN MANOS Y DEDOS POR CAIDA DE LAS HERRAMIENTAS.	REALIZAR ESTA TAREA CON DOS OPERARIOS, PRESTANDO ATENCIÓN PERMANENTE, TORQUEAR LOS ESPÁRRAGOS EN FORMA ENFRENTADA DE A DOS POR VEZ.	

Descripción de etapas básicas	Riesgos o Accidentes Potenciales	Recomendaciones para Eliminar o Reducir Riesgos Potenciales	Atmósfera
1 - CHARLA PREVIA.	FALTA DE COMUNICACIÓN, NO ENTENDER LAS MANDADO.	PONER ATENCIÓN DURANTE LA CHARLA Y DEBEAR ATENCIÓN, A UTILIZAR, DEBEAR EL AREA DE TRABAJO	
2 - ENROSCAR TUERCAS A MANO DE ESPÁRRAGOS DEL BOP HASTA SENTR RESISTENCIA.	APRETARSE LOS DEDOS O MANOS DURANTE ESTA TAREA.	INICIAR LA TAREA O LO CAMBIO LAS TUERCAS A MANO, CHEQUEAR QUE LAS TUERCAS ESTEN LIMPIAS, LUEGO TERMINAR DE ENROSCAR CON LLAVE MANUAL, REALEAR ESTA TAREA PRESTANDO ATENCIÓN.	
3 - INSTALAR TUBO MULTIPLICADOR DE TORQUE Y TORQUE TORQUIMETRO.	GOLPES EN MANOS Y DEDOS POR CAIDA DE LAS HERRAMIENTAS.	REALIZAR ESTA TAREA CON DOS OPERARIOS, PRESTANDO ATENCIÓN PERMANENTE, TORQUEAR LOS ESPÁRRAGOS EN FORMA ENFRENTADA DE A DOS POR VEZ.	

Costos

1.1.5 Evaluación de costos Dispositivo 1

1.1.5.1 Cotización de servicio externo

DETALLE	PRECIOS (U\$)
CARGO BASICO TORQUE HASTA 5 BRIDAS	1050
CARGO OPERADOR POR DIA	290
CARGO BRIDA ADICIONAL	150
CARGO POR KM (IDA Y VUELTA)	1.1

Costo Anual	
Días de Operador	2
Distancia Promedio (km)	300
Costo por Intervención (u\$)	1960
Cantidad de Intervenciones	50
Total Anual (u\$)	98000

1.1.5.2 Costo de Dispositivo 1

Materiales

PETROBRAS

Cantidad	Descripción
1	Torquimetro con reloj. Rango 160-800Nm . (120-600 lbf.ft.). Con cuadrado de ¾". Indicación visual y auditiva al alcanzar el valor deseado. Marca Torqueleader. Modelo DDS 800S. N° 10620. Procedencia inglesa. Con certificado.
1	Multiplicador de torque. Capacidad 2700 Nm . (2000 lbf.ft.). Relación 5:1. Con cuadrado de entrada de ¾" y de salida de 1". Marca Norbar. Modelo Highwayman HT3 2700 N° 17221. Versión Kit. Incluye Barras de reacción. Procedencia inglesa.
2	Llave boca-tubo. Encastre de 1". Para hexágono de 36mm. En Alto Impacto para uso pesado. Largo 60mm.-
2	Idem. Para hexágono de 40mm.-
2	Idem. Para hexágono de 46mm.-
2	Idem. Para hexágono de 55mm.-
1	Llave boca-tubo. Encastre de 1". Para hexágono de 36mm. En Alto Impacto para uso pesado. Largo 100mm.-
2	Idem. Para hexágono de 40mm.-
2	Idem. Para hexágono de 46mm.-
2	Idem. Para hexágono de 55mm.-

Costo Total de Materiales: 2574 u\$\$.

Construcción : 400 u\$\$.

1.1.5.3 Ahorro:

Se estima un ahorro anual de 95000 u\$\$.

Este valor se calculó sin tener en cuenta el posible ahorro por disminución en los tiempos de maniobra al utilizar esta herramienta, el mismo se estimará cuando avance la operación.

1.1.6 Costo de Dispositivo 2

Si bien son de bajo costo, la mayor parte de los elementos fueron provistos por el contratistas ya que la herramienta quedará como parte del equipamiento permanente del Pulling.

El costo de construir la herramienta en la tornería local fue de aproximadamente 1000 u\$\$.

Operación Actual

A continuación se describe una operación en la que se utilizan en forma conjunta los dos dispositivos desarrollados:

- Se realiza un anclaje a mas o menos 4 metros de la boca de pozo, que trabajará de punto fijo para retención del sistema.



- Se retira el árbol de producción, se desempaqueta la boca de pozo y se retira el cuello extendido.
- Se montan las bridas partidas 7 1/16" x 3000 psi sobre la parte superior del carretel colgador. Se ajustan los 8 espárragos. Luego se monta el brazo de

PETROBRAS

palanca en uno de los pernos soporte en sentido contrario a las agujas del reloj. Se monta la pasteca en la eslinga del anclaje. Se une una eslinga larga de 1/2" certificada en llave de torque y en el malacate del equipo. Se instala esta eslinga pasándolo en la pasteca.



- Una vez montado todo el sistema, se aleja a todo el personal de la zona de tareas, el maquinista acciona el comando del malacate y tensiona hasta observar que afloja el carretel colgador. Se realiza el cambio de soporte del brazo de palanca y vuelve a tensionar hasta observar que el

carretel esté flojo. Se termina de desenroscar el carretel a mano.



- Instalar sobre el pin del CSG una uña o pata de mula, arriba de esta instalar una cuña neumática. Asentar la columna de tubing, retirar el tubing de maniobras.
- Por ultimo se retira la llave de torque y el carretel.
- Se coloca el carretel de la instalación final, se enrosca a mano hasta sentir que está el carretel está torquéándose.
- Se monta la llave torque pero ahora para enroscar y dar torque, con la adición del torquímetro de tensión. Se tensiona el malacate hasta que en el indicador de tension marca las libras necesarias para dar un torque óptimo, se gira un poco mas para que las válvulas laterales quedan en posición correcta.
- Por ultimo se retira la llave de torque. Y se monta el Stack de BOP del equipo.
- Colocar en parte superior de la columna de tubing un cuello extendido, bajar y asentar en el cabezal adaptador, retirar el tubing de maniobras. Montar sobre el carretel el Stack de BOP 7 1/16" x 3000 psi. Verificar que el aro y los alojamientos esten limpios y en buenas condiciones.
- Apretar las tuercas de los espárragos del BOP utilizando el torquímetro provisto para este tipo de tareas.



BENEFICIOS

Seguridad

- Mejor estándar operacional.
- Disminución en la exposición de las personas.
- Diseño y uso de herramienta y equipo adecuado.
- Disminución del grado de riesgo (De alto a bajo).
- Mayor concientización en prevención y control de riesgos.

Económicos

- Optimización de costos
 - Ahorro por cambio de metodología de trabajo (95000 u\$s)
 - Menor cantidad de horas de operación

Operacional

- Tensión adecuada en el ajuste de espárragos y bridas de boca de pozo
- Torqueado adecuado en armado de elementos de boca de pozo

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- SINPEP – pesa – pe – 4b – 0034 – 0 “operaciones con equipos para terminación y reparación de pozos” 4.2.8 boca de pozo y bop.
- SINPEP – pesa – pe – 6b – 0009 – 0 “IT eypp – 002 – 09 – armado de cabezal” anexo 1 – 1.3 - secuencias de tareas, armado de boca de pozo, primera cañería
- SINPEP – pesa – pe – 6b – 0015 – 0 “operaciones con movimientos de tubería” anexo 2 – 5.1a - secuencias de tareas, instalar y retirar preventor de reventones (bop)
- Manual de cia “well control” – capítulo 14 “equipamiento de work over” – 14.3 retiro de árbol de producción.
- Manual de escuela argentina de control de surgencias – Facultad de Ingeniería – U.N.Cuyo. papeles de trabajo (handouts) remoción de árbol de surgencia. pag 29
- Pecom Energia as – IT E&P a –pu – n° 3 – com. extracción de instalación de producción. 4 desarrollo. 4.10 colocar bop.
- Pride Internacional – Manual de Operaciones de Work Over – prilat 03-02-0223 empaquetado de boca de pozo – 3 – cabeza de pozo bridada.
- Pride Internacional – manual de operaciones de work over – prilat 03-02-209 desmontaje de bop – para pulling.

PETROBRAS

- Pride Internacional – manual de operaciones de work over - prilat 03-02-207 1-colocación de bop sin tbg en el pozo.
- YPF S.A. – Exploración y Producción – Pulling – modulo 3 – retirar y librar instalación de producción- 2.100.6 y 7.
- YPF S.A – exploración y producción – work over – modulo 2 – etapa de preparación, armado y prueba de bop – 2.421- preparación del colgador de cañerías (colocación del adaptador)
- Además se consulta a supervisor de OXI en Comodoro Rivadavia, comentando que las operaciones con los equipos de quintana, se realizan como estábamos haciendo nosotros antes de comenzar a utilizar la llave de torque.

GLOSARIO

Pulling: Equipo de torre equipado para realizar reparaciones menores en instalaciones de fondo de pozos de petróleo y gas.

Wok Over: Equipo de torre equipado para realizar reparaciones mayores en instalaciones de fondo de pozos de petróleo y gas.

Stack de BOP: Conjunto de elementos para prevenir surgencia.

SIGA: Sistema Integrado de Gestión de Anomalías.

SINPEP: Sistema Integrado de Estandarización Electrónica de Petrobras.

PESA: Petrobras Energía Sociedad Anónima.

ATS: Análisis de Riesgo de Trabajo. Sistema para registro de formas segura de realizar tareas.

Tubing: Tubería utilizada para producción de fluidos desde fondo de pozo a superficie.

Pata de mula: Base de cuña de tubing para protección de rosca de Casing

Casing (CSG): Tubería utilizada para aislar los pozos productores de petróleo y gas.

ASTM: American Society for Testing and Materials

Pasteca: Sistema de sujeción de poleas de cable.

AUTORES

Ricardo Manuel Díaz, Tomás Ceferino Triviño.

Petrobras Energía S.A. (PESA), Exploración y Producción, Activo Austral.

Alberdi 232 - Río Gallegos – Provincia de Santa Cruz - Argentina.

Web: <http://www.petrobras.com.ar>