

Trabajo a presentar en el CONGRESO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL a realizarse en Mendoza del 9 al 12 de Noviembre de 2004.

Descripción de tareas realizadas para el apagado y control del Pozo Cóndor 10 en la prov. de Santa Cruz.

Resumen:

El 29 de Diciembre de 1971, mientras operaba un equipo de Reparación en el pozo Cóndor 10, este se descontroló provocando la surgencia de gas. Al tratar de cerrar la válvula BOP, esta cerró solamente en forma parcial, por lo cual no fue posible evitar la surgencia. Mientras se trabajaba para cambiarla, el pozo se incendió, provocando la destrucción total del equipo

Ante la gravedad del accidente, las autoridades de la Administración de YPF en Comodoro Rivadavia comunicaron el grave hecho a sus similares de Buenos Aires; aconsejándoles que se contraten los servicios de expertos norteamericanos especializados en el apagado de incendios y posterior control del pozo. La inmediata respuesta de la superioridad fue que "el problema lo debía solucionar la propia Administración de Comodoro Rivadavia con sus propios recursos humanos y materiales". La experiencia de recursos humanos en este tipo de accidentes era nula, por lo cual se requirió el envío de ingenieros y técnicos especializados en estas delicadas tareas que se encontraban trabajando, entonces, en Buenos Aires u otras Administraciones. Esto si fue aceptado.

Rápidamente, arribaron a Comodoro Rivadavia los especialistas requeridos. En el trabajo que se expondrá en el Simposio, describirá las acciones seguidas en cuanto aprendizaje de las tareas a emprender para, en una primera instancia, apagar el fuego y posteriormente, controlar el pozo.

Paralelamente con ello, se explicará cómo se construyó el aspecto logístico para cumplir con eficacia, seguridad, resguardar la vida del personal que estaría directamente involucrado en la tarea y el eficaz cumplimiento de la operación en su aspecto técnico..

El tiempo demandado desde el inicio de la surgencia hasta su control, fue de 32 días.
Se proyectará una película documentando los trabajos de apagado y posterior control del pozo.

Autores.

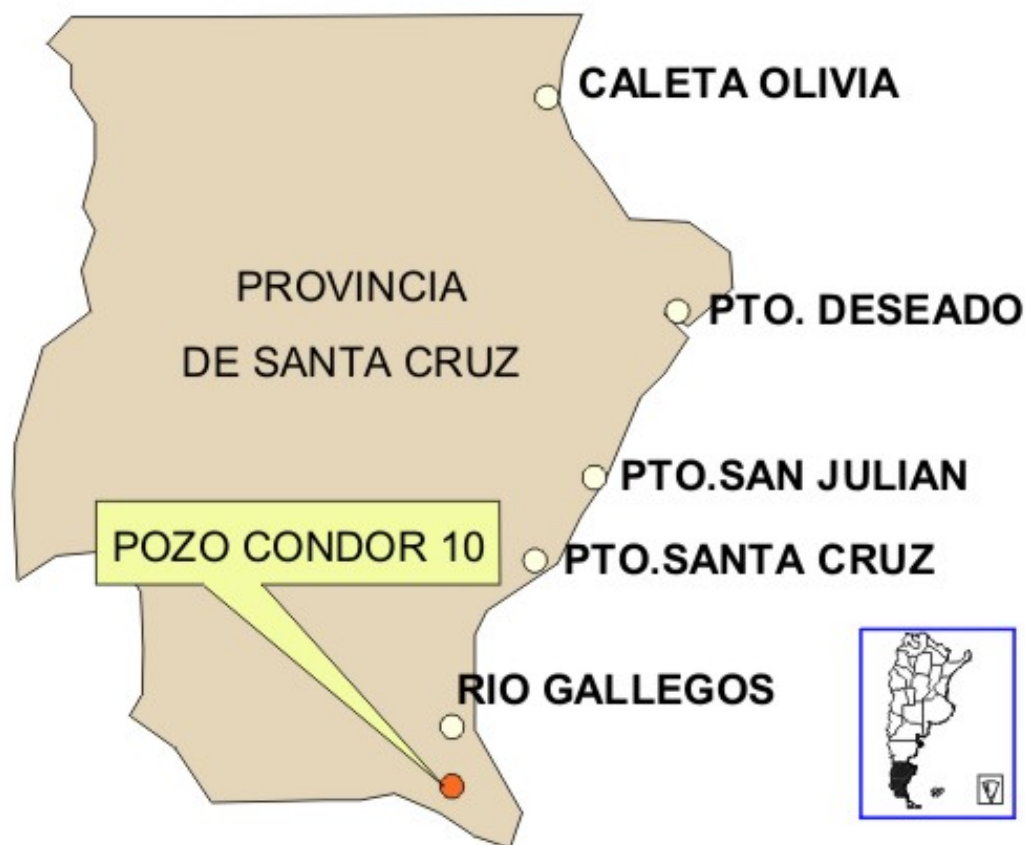
Ing. Eduardo Rocchi. Administrador de YPF Cdro. Rivadavia durante el período descripto (HUINOIL S.A.)
Dr. Héctor Boggi. A cargo de la jefatura del Area de YPF Río Gallegos en el mismo lapso. (NECON S.A.)

CONDOR 10

Introducción

En el año 1971 comenzaron las tareas en los Yacimientos de El Cóndor – Cerro Redondo , al sur de la Provincia de Santa Cruz, para la explotación de petróleo y Gas . Estas consistieron en la construcción de instalaciones de superficie para la captación , en siete estaciones de separación de Petróleo y Gas , una planta para el tratamiento del Petróleo y el gas, dos estaciones de compresión y el reacondicionamiento de los pozos para su puesta en producción.(Fig. 1)

YACIMIENTO CONDOR - CERRO REDONDO



(Fig. 1)

El día 29 de Diciembre de 1971, mientras operaba un equipo de reparación en el pozo Cóndor –10, este se descontroló provocando la surgencia de gas y condensado. Al intentar cerrar la válvula BOP, esta cerró solamente en forma parcial. Se trató de ahogar el pozo inyectando agua y diversos elementos obturantes, que resultaron ineficaces. La surgencia continuó inundando el ambiente de gas y condensado, mientras se operaba infructuosamente tratando de accionar la BOP.

Mientras se realizaba esta tarea, el gas que surgía con violencia, arrastrando sólidos del pozo (cutting, arena de Formación) cortó las sogas que sujetaban el tubing al piso de enganche, provocando el incendio del pozo. Afortunadamente el personal pudo alejarse a tiempo evitando accidentes personales.

El fuego destruyó totalmente el equipo de Reparación, que en parte cayó sobre la boca del pozo hecho un montón de hierros retorcidos. La caída provocó el deterioro de la BOP , quedando esta volcada en medio de los hierros del equipo.

Este fue el panorama que se presentaba al momento del arribo de ingenieros y técnicos de YPF especializados a quienes se encomendó la tarea de controlar el pozo.(Foto N° 2)

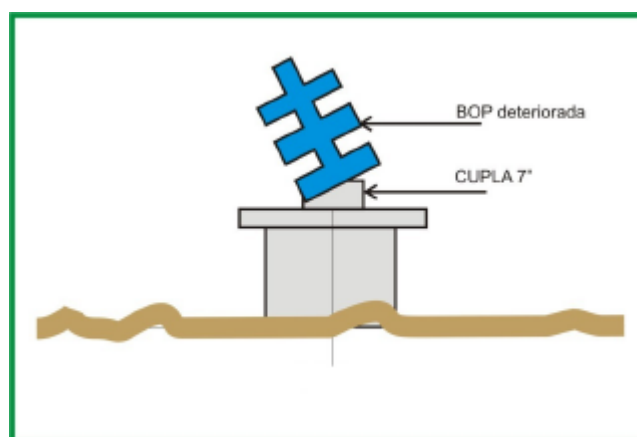


(Foto N° 2)

Descripción de las operaciones

La primera tarea a desarrollar consistió en la remoción de los restos del equipo de reparación, para despejar la boca del pozo. Tarea dificultada por el excesivo calor en la cercanía del pozo y la elevada temperatura del piso.

Se construyó un “arpón” de tamaño adecuado, unido a un cable de acero, que se arrojaba a los hierros incandescentes desde la distancia a que se podía acercar un operario. Mediante el arrastre desde un camión guinche se fue recuperando el material hasta dejar completamente limpia la locación. Así se pudo observar el estado de la boca del pozo, con la BOP volcada, surgiendo el gas incendiado aun desde la base de la misma. (Fig 3) Con el mismo procedimiento descripto, pudo ser retirada , dejando el pozo surgiendo por el casing.



(Fig.3)

Luego de retirada la BOP original del equipo, se pudo observar la boca del pozo, donde quedó expuesta la cupla de 7” cuya rosca interna se suponía deteriorada. Un operador adecuadamente equipado con traje contra incendio, que le permitió acercarse convenientemente, realizó un diagrama de la boca del pozo, tomando la medida de los elementos que la constituyen. (Fig.4)



(Fig.4)

Esta tarea fue la fundamental para encarar el trabajo del equipo que debió planificar el control de la surgencia. En base a la información obtenida, se planeó la construcción de un adaptador a colocar en boca del pozo, una vez apagada la llama, que permitiera la instalación de una nueva válvula BOP.

Planificación de tareas a desarrollar

Dado que cuando se consiguiera apagar el fuego, sería necesario controlar la surgencia en forma inmediata, para evitar el riesgo de un nuevo incendio, se diseñó el siguiente esquema de tareas:

La tarea a desarrollar se planificó en las siguientes etapas:

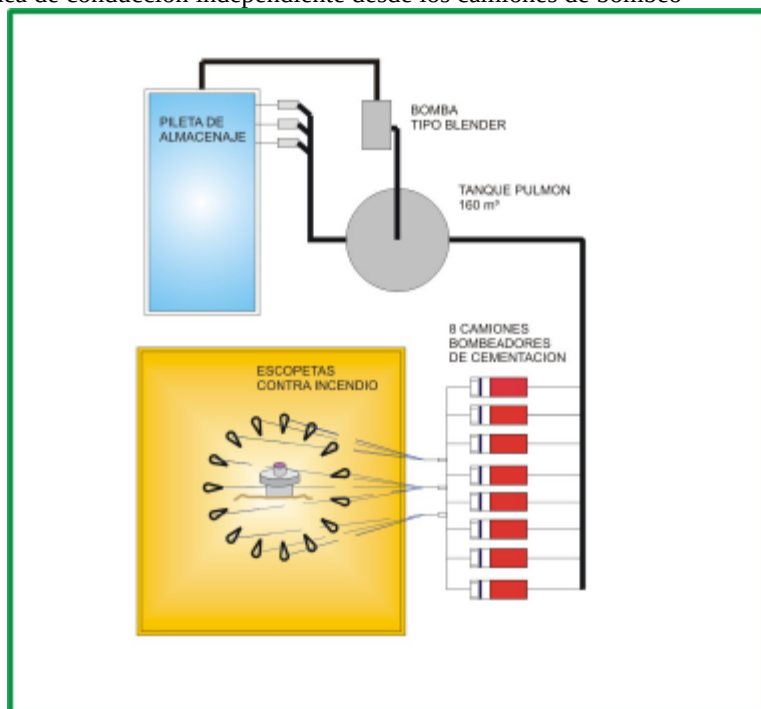
- 1_Acumulación de agua - Equipamiento de bombas y de escopetas contra incendio**
- 2_Ataque a la llama con el bombeo de gran caudal de agua**
- 3_Una vez apagado, colocación de adaptador en boca de pozo**
- 4_Colocación de la válvula BOP**
- 5_Ahogado del pozo mediante la inyección de lodo obturante**

Acumulación de agua – Equipamiento de bombeo

Para encarar el ataque a la llama, se realizaron las obras necesarias para garantizar el abastecimiento de agua suficiente para la operación. Se construyó un piletón de 10.000 m³ de capacidad, revestido con material impermeable, se acopió agua captando de las lagunas de las inmediaciones, se construyeron soportes de protección contra el fuego para instalar escopetas contra incendio y se montaron bombas con líneas a un tanque “pulmón” de donde se alimentarían las bombas de los camiones de cementación instalados convenientemente fuera de la locación.

En el diagrama de la fig.5 se puede apreciar el equipamiento dispuesto en superficie:

- Pileta de acumulación de agua de 10.000 m³ de capacidad
- Bombas de captación de agua
- Tanque “pulmón” de 160 m³ de capacidad
- Bomba tipo Blender para captar de pileta y alimentar tanque “pulmón”
- Ocho camiones tipo cementación equipados con dos bombas cada uno. Cada bomba con capacidad de bombeo de 800 litros por minuto. Capacidad total de bombeo 670 m³ por hora. Uno de los camiones fue facilitado por ENAP de Punta Arenas – Chile.
- 20 escopetas contra incendio montadas sobre una estructura protectora contra la radiación de la llama. Cada escopeta con una línea de conducción independiente desde los camiones de bombeo



(Fig. 5)

La instalación de las escopetas contra incendio en la locación fue una tarea efectuada con bastante riesgo, por cuanto las mismas, mientras se las “arrastraba” por medio de un guinche para posicionarlas, se arrastraba con ellas la cañería de conducción. El riesgo se generaba e incrementaba a medida que se agregaban escopetas, con lo cual se entrecruzaban las cañerías de las 20 escopetas y el personal que las iba guiando debía moverse en medio de ellas. (Fig. 6)



(Fig. 6)

Mediante el accionamiento de las escopetas contra incendio, refrigerando la locación por medio del bombeo de los camiones de cementación, se pudo acceder a la locación y hasta la boca del pozo.

Ataque a la llama

La operación se dispuso de modo de atacar el fuego por medio del ahogado con agua.

Además de disponerse en círculo alrededor del pozo las escopetas que mandaban agua sobre la llama, se inyectó agua directamente a la vena de gas mediante cañerías independientes.

El día 26 de Enero, se inició el ataque bombeando todo el caudal de agua disponible. Si bien se conseguía disminuir la llama, no fue posible extinguir la, ante la decepción de quienes habían trabajado tan arduamente en la tarea.

Mientras se reprogramaban las tareas para un nuevo ataque, incrementando la capacidad de bombeo, se trató de extinguir el fuego con polvo químico, accionado por nitrógeno a presión. El intento, si bien logró disminuir la intensidad de la llama, resultó fallido, por atascamiento del producto en la cañería.

Paralelamente a todo esto, se hicieron ensayos de simulación de apagado de la llama por medio de explosivos. A tal fin se construyó en lugar alejado una antorcha que simulaba el pozo. Se ensayó el apagado con distintas cantidades de explosivo, cuidando de no deteriorar la boca de pozo. Se comprobó que el método era eficiente; se conseguía controlar el fuego con distintos caudales de gas, modificando el volumen de explosivo. La experiencia realizada indicó la posibilidad de su utilización en caso de haber fracasado el nuevo intento de ahogado. En estos ensayos se contó con la colaboración del Ing. Ripamontti, del servicio Geofísico de YPF.

Finalmente, el día 28 de Enero, con el tendido de nuevas líneas de bombeo adicionales a las del intento anterior, comenzó el ataque final al fuego. El agua incorporada a la vena gasífera mas el riego a la llama por medio de las escopetas, consiguió disminuirla hasta apagarla totalmente. El pozo continuó surgiendo mientras se mantenía el bombeo de agua para disminuir el riesgo de un nuevo incendio (Fig. 7)

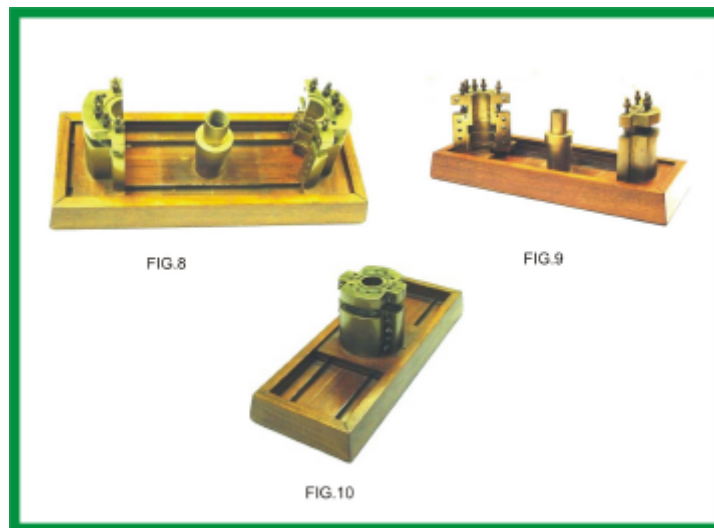


(Fig. 7)

Colocación de adaptador en la boca del pozo

Como ya se indicó, no era confiable el estado de la boca del pozo para colocar sobre la misma una nueva válvula de control. En base a las mediciones realizadas en la boca del pozo se fabricó un adaptador especial que soportara la instalación de una nueva BOP. El mismo se lo construyó en dos secciones, que al unirse abarcando la cabeza del pozo, remataba en la parte superior en una brida, donde podría conectarse la nueva BOP.

Fue construido en los talleres de YPF de Comodoro Rivadavia. Se lo diseñó de modo que sellara herméticamente sus contactos con la boca del pozo, mediante un sistema de empaquetaduras que rellenaban las escotaduras convenientemente ubicadas. (Figs 8, 9 y 10)



Debido a su volumen y peso, previamente a su instalación, se montaron en una trinchera excavada ex-profeso, rieles donde apoyar las partes y poder arrimarlas a la boca del pozo. Se lo puede observar en la figura (Fig. 11)



(Fig. 11)

Una vez unidas, las partes se abulonaron entre si, abrazando totalmente la boca del pozo, permitiendo que este continuara surgiendo por la brida superior.

Colocación de la válvula BOP.

El siguiente paso, el de mayor riesgo, fue la colocación de una nueva BOP en medio de una atmósfera de gas. Consistió en colocar sobre el adaptador la válvula para controlar la surgencia.

La operación se realizó colgando de una grúa una válvula Cameron de 8 toneladas de peso de doble juego de exclusas, dirigiendo la misma por medio de cuatro tensores orientados a 90 grados, que tensando cada uno de acuerdo a las indicaciones del jefe del equipo, ubicado muy cerca del pozo, se la posicionó en el centro de la vena de gas.

La válvula se bajó abierta y muy lentamente, de modo de enhebrar la vena gasífera a través de la misma. Esta tarea fue bastante dificultosa por cuanto las órdenes que emanaban desde la boca del pozo hacia quienes operaban los tensores, podían ser transmitidas solamente por señas, debido al ruido de la surgencia. (Fig. 12)



. (Fig. 12)

El choque de la vena de gas contra la base de la válvula cuando no se enhebraba correctamente, provocaba la dispersión del gas que inundaba prácticamente toda la locación. El riesgo de incendio era atenuado por la gran cantidad de agua que se continuaba bombeando.

Una vez asentada la BOP sobre la brida, debió maniobrase reiteradamente girando y posicionando la misma, en forma de hacer coincidir los agujeros por donde debía pasarse los espárragos que la sujetarían. Este trabajo requirió de varios operarios por el peso y la dificultad para mover la BOP que se mantenía tensada desde cuatro puntos.

Finalmente una vez conseguido abulonarla, se conectó la salida del gas a pileta de tierra, eliminando el peligro en la locación.

Ahogado del pozo

Se conectaron líneas de conducción a las bombas de los camiones de cementación dispuestos convenientemente. Se ejecutó la maniobra de modo de iniciar el bombeo de inyección con material obturante, simultáneamente con el cierre de la conexión a pileta de tierra. En ese momento se desprendió un codo de la línea de ahogado, provocando la caída de un operario que fue arrastrado por la corriente de gas y lodo unos 10 metros. Afortunadamente, solo sufrió heridas leves en la “rodada”.

Una vez reemplazado el elemento fallido, se reinició la inyección con una presión de 150 Kg/cm², bajando abruptamente hasta prácticamente cero en pocos segundos.

Así quedaba concluida exitosamente una operación que demoró 32 días en condiciones riesgosas y en las cuales no hubo que lamentar ningún accidente de gravedad.

Conclusiones

El accidente que dio origen a todo el acontecimiento – el descontrol del pozo – indudablemente se debe atribuir a un error humano. A pesar que existe gran experiencia sobre la forma de evitarlos, máxime en yacimientos de los que se tienen buen nivel de conocimiento, es posible que la rutina o el hecho de no ajustarse a normas bien claras ya establecidas sobre seguridad, provoquen accidentes que pueden ser de máxima gravedad y sumamente costosos.

El desprendimiento de la conexión para el ahogado que causó el accidente, se debió a la colocación “por error” de un codo de baja presión en el montaje de la cañería. Conclusión : Faltó una revisión detallada de los elementos que se instalaron.

Durante la colocación de la BOP sobre el adaptador, la atmósfera de gas en la locación, provocó un elevado riesgo. El riego permanente con escopetas y bombeo de agua a la vena gasífera, fue una medida acertada para disminuir este riesgo.

Finalmente, cabe concluir, que a pesar de no existir experiencia previa en operaciones de esta naturaleza, la operación fue exitosa en cuanto a lograr el objetivo y fundamentalmente por el hecho de no tener accidentes personales de importancia.

No deseamos finalizar este relato sin dejar de mencionar que la Administración General de YPF, en la persona de su Presidente General Actis (en aquellos tiempos), quiso premiar a todo el grupo de profesionales, técnicos y obreros especializados que de una u otra forma intervinieron en el control del Cóndor 10, enviando a la Administración de Comodoro Rivadavia un cuadro conteniendo un diploma y una medalla de oro.

Dicho premio se colocó en una de las paredes de la antesala a la oficina del Administrador del Yacimiento.