

PROYECTO DE CAPTACION DE GAS DE ENTRECOLUMNA EN YACIMIENTO AGUADA BAGUALES

Daniel M. Wicher
Juan Reus
Pluspetrol E & P S.A.
Argentina

RESUMEN

Nuestro trabajo describe el proyecto de captación de gas de entrecolumna en el yacimiento Aguada Baguales, este posee zonas productoras con muy baja presión; la primera etapa de dicho proyecto ya se encuentra en funcionamiento.

El estudio de este proyecto se llevó adelante con el objetivo de cumplimentar los requerimientos de la Secretaría de Energía de la Nación Argentina, con respecto al aventamiento de gas en los yacimientos, el cual debe ser cero en el año 2.000; además, es de destacar el aporte a la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos energéticos de este tipo de acciones.

Como consecuencia de la finalización de la primera etapa del proyecto, hoy se está captando gas de las entrecolumnas de 21 pozos productores de petróleo, se lo comprime y se lo está comercializando.

De las alternativas estudiadas la opción adoptada para las características de nuestro yacimiento es la captación de gas a presión menor que la atmosférica.

INTRODUCCION

La red de captación de gas está ubicada en el yacimiento Aguada Baguales que a la vez se ubica en la cuenca neuquina y en el centro de la provincia de Neuquén.

El yacimiento se halla ubicado a 25 Km al NE de la ciudad de Plaza Huincul.

Fue descubierto en el año 1963 y desarrollado entre 1964 y 1968.

Se perforaron un total de 113 pozos de los cuales 32 pozos están en producción, como una parte del yacimiento se encuentra bajo recuperación secundaria tenemos 15 pozos inyectores, 2 parados transitorios y un pozo sumidero, además en reserva de gas hay 8 pozos.

La producción acumulada de petróleo a Marzo '99 es de 1.935.702,9 m³, la de gas es 326.720,2 Mm³ y las de agua 92.467,6 m³.

La producción bruta del área es de 333 m³/d, la de petróleo es 218 m³/d y la de gas luego de culminado este trabajo de captación es de 18.000 m³/d.

Las alternativas que a continuación se enuncian son las que se estudiaron y probaron para poder llevar adelante la captación del gas de entrecolumna:

- 1) Conexión de las entrecolumnas con gas a las líneas
- 2) Ensayo de compresor de gas montado a unidad de bombeo
- 3) Captación de gas a presión menor a la atmosférica

A la última alternativa se llega luego del desarrollo, implementación y estudio de los resultados de las dos alternativas anteriores, las cuales no cubrieron las expectativas esperadas. El desarrollo de la última es el siguiente:

I- Medición de los caudales de gas individuales de todos los pozos que venteaban a la atmósfera

II- Cálculo y diseño de la red de captación

III- Análisis de las distintas alternativas del tendido de la red de captación

IV- Comparación de costos entre cañería de acero y cañería de polietileno

V- Relevamiento zonal respecto a la utilización de cañería de polietileno en proyectos de gas y sus características técnicas

VI- Adaptación de dos compresores monocilíndricos de doble efecto, que nuestra empresa poseía en otro yacimiento, a las condiciones particulares de nuestro sistema

VII- Impacto ambiental provocado por el socavado para el soterrado de las cañerías

Hasta el momento se han conectado las entrecolumnas de 21 pozos y en la segunda etapa del proyecto, culminación de la captación de entrecolumna, se agregará los 11 pozos restantes.

La contribución de este proyecto no es solamente en la parte legal-ambiental sino también queda abierta la posibilidad de manejo y comercialización de capas netamente gasíferas que hasta ahora se destinaban al mantenimiento de presión o simplemente porque en ese momento no estaban dadas las condiciones para la captación.

TEXTO PRINCIPAL

En el desarrollo del proyecto se pusieron en práctica distintas alternativas:

A) Conexión de las entrecolumnas con gas a las líneas directas (conducción) de los pozos

Debido a las características particulares de éste reservorio, la presurización del espacio anular, ocupado por el gas, resulta perjudicial para la producción del fluido por medio del sistema de extracción de bombeo mecánico.

Cuando se realizaron las primeras pruebas colocando una conexión a la línea directa de los pozos (fig.1), aquellos comenzaron a disminuir la producción rápidamente hasta, en algunos casos, anularla. Los valores de presión, a los cuales los pozos comienzan a perder producción, son del orden de los 0,150 a 0,200 kg/cm².

Esta conexión hubiera sido la más sencilla y económica para la captación directa del gas, de no haber presentado inconvenientes.

Esquema de instalación boca de pozo con bombeo mecánico

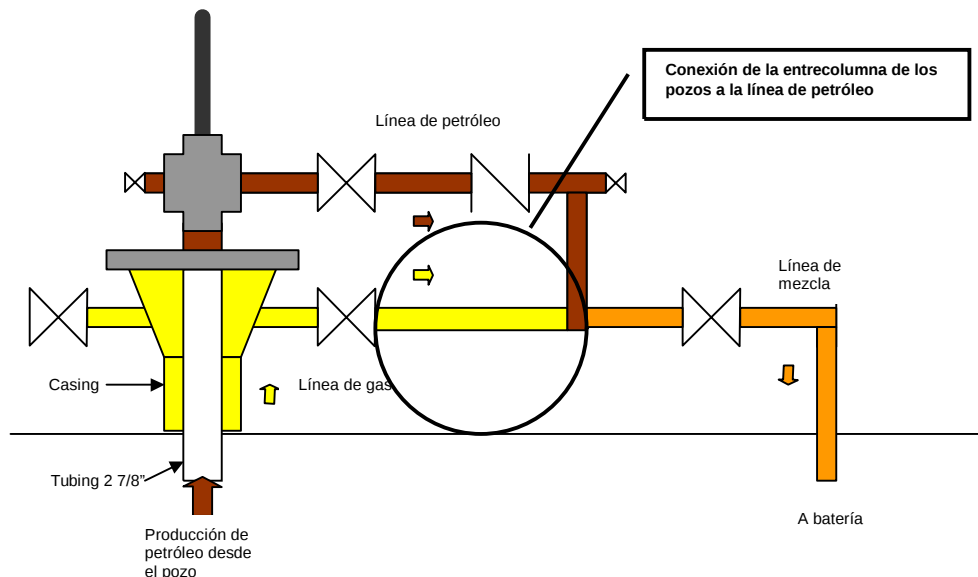


Fig. 1

B) Ensayo de compresor de gas montado a la unidad de bombeo

El ensayo de esta alternativa todavía continúa en la etapa de prueba, hasta ahora se lo instaló en dos pozos y no dio resultados positivos.

El diámetro del pistón es de 8 pulgadas y según el fabricante puede movilizar un volumen de gas de entre 800 y 1000 m³/d. La succión del compresor está conectada a la entrecolumna (entre el tubing 2 7/8" y el casing de 5 1/2" ó 7") y la impulsión (fig. 2), a la línea que lleva el petróleo hasta la batería.

El compresor de gas está ubicado en la parte media trasera de la unidad de bombeo mecánico. Por la parte baja está conectado a la base del aparato y en la parte alta a la viga balancín de dicha unidad (fig. 3).

El primer pozo, AB-1001 produce aproximadamente 900 m³/d, la presión de entrecolumna subió hasta 150 g/cm² y el pozo se quedó sin producción. A continuación se realizaron los chequeos pertinentes al pistón y a sus válvulas, no encontrando solución para este caso.

Actualmente se encuentra instalado en un segundo pozo, AB-82 que produce unos 470 m³/d, que está alejado de la red de captación actual.

Estos compresores tienen un rango de aplicabilidad (relación de compresión fijado por el fabricante) por lo que no se lo puede aplicar en la totalidad de los pozos.

Esquema de instalación boca de pozo con bombeo mecánico

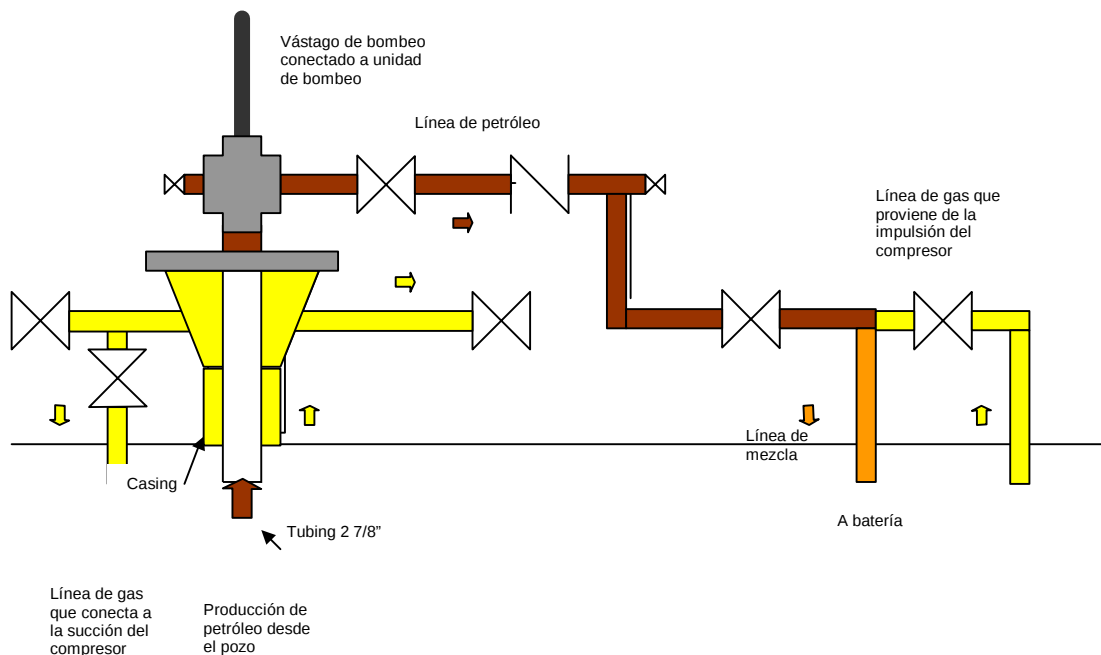


Fig. 2

Esquema de una Unidad de bombeo mecánico – Conexiones de compresor

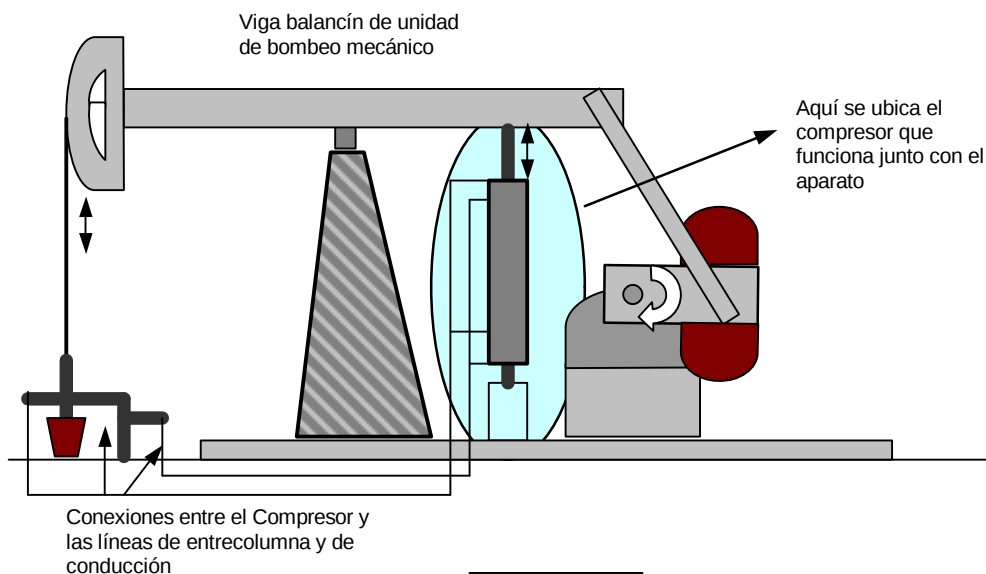


Fig. 3

C) Captación de gas a presión menor a la atmosférica

I- Medición de los caudales individuales de todos los pozos que aventaban a la atmósfera

Se realizó una rigurosa medición individual del caudal de gas de entrecolumna de cada uno de los pozos que estaban aventando a la atmósfera.

Esta medición se llevó a cabo en condiciones atmosféricas para no perturbar la producción de los mismos.

El instrumento utilizado es un medidor de orificio de 2", con registrador de presión estática que está especialmente diseñado para registrar bajos caudales, en este caso hasta 1 MM ft³/d = 28320 m³/d

Los valores individuales oscilaron desde un mínimo de 280 m³/d hasta un máximo de 3300 m³/d según la tabla siguiente:

**PRODUCCION DE GAS DE ENTRECOLUMNA
ACTUALIZACIÓN 15/12/98**

CAUDAL DIFERENCIADO EN ETAPAS			
POZO	GAS en m ³ /d	POZO	GAS en m ³ /d
AB-9	2974	AB-7	1398
AB-10	333	AB-52	388
AB-13	3267	AB-70	1074
AB-15	732	AB-71	652
AB-22	516	AB-72	321
AB-24	483	AB-82	469
AB-27	1436	AB-83	1310
AB-36	392	AB-85	286
AB-39	362	AB-1002	1795
AB-57	704	AB-1003	1051
AB-1001	872	AB-1004	1194
AB-1006	687		
AB-1007	834		
AB-1009	724		
AB-1010	1398		
AB-1011	1735		
AB-1012	1198		
AB-1013	1372		
AB-1014	1056		
AB-1015 **	3500		
AB-1016	1685		
TOTAL ETAPA 1	26260	TOTAL ETAPA 2	9938

** Valor aproximado

II- Cálculo y diseño de la red de captación

Esta etapa se desarrolló con el aporte de consultoría externa con la cual se trabajó codo a codo en reuniones de análisis de alternativas y unificación de criterios.

III- Análisis de las distintas alternativas del tendido de la red de captación

Las alternativas iniciales fueron cuatro, las que luego de un análisis de equilibrio de caudales de gas, de ubicación de compresores y ubicación de un gasoducto existente, se adoptó como solución la última alternativa propuesta dado que de las opciones analizadas, era la solución tecnicoeconómica más conveniente.

IV- Comparación de costos entre cañería de acero y cañería de polietileno

Las diferencias más importantes son:

1. La necesidad de la protección interna y externa de la cañería de acero y protección catódica para evitar problemas de corrosión.

2. La implementación de la red de captación en acero resultaba más costosa que su implementación en polietileno para los diámetros utilizados.
3. Los tiempos y costos de instalación de la cañería de acero eran superiores a las de polietileno para los diámetros utilizados.

V- Relevamiento zonal respecto a la utilización de cañería de polietileno en proyectos de gas y sus características técnicas

Este punto se refiere a las interconsultas con gente de otras empresas del ámbito petrolero y gasífero los cuales nos orientaron en el tipo y calidad requerida de polietileno, los problemas que podríamos tener con una u otra marca, recomendaciones y garantías.

VI- Adaptación de dos compresores monocilíndricos de doble efecto, que nuestra empresa poseía en otro yacimiento, a las condiciones particulares de nuestro sistema

En este caso las condiciones de operación de los compresores serían distintas a las que tenían originalmente entonces nos comunicamos con el fabricante en USA para que nos dieran, a las condiciones futuras, que volúmenes se podrían manejar.

Con estos datos confirmamos que teníamos la capacidad y potencia necesaria para comprimir el gas de esta primera etapa.

VII- Impacto ambiental provocada por el socavado para el soterrado de las cañerías

El trazado de las líneas se eligió de tal manera de utilizar los caminos y líneas sísmicas existentes a fin de minimizar el impacto ambiental.

CONCLUSIONES

Con respecto a la primer etapa, se registró una disminución de aporte de fluidos desde la formación perjudicando la producción del yacimiento.

En cuanto a la segunda, este tipo de compresor tiene un determinado rango de aplicabilidad por lo cual no lo podemos implementar en la totalidad de los pozos.

De las alternativas estudiadas la opción adoptada para las características de nuestro yacimiento es la captación de gas a presión menor que la atmosférica.

Se cumplió con el objetivo de captar gas sin perder producción de petróleo.

Es importante destacar que partir de este proyecto se abren nuevas posibilidades para la captación y comercialización de gas de baja presión.

CONTRIBUCIÓN TÉCNICA

- Mantenimiento de la producción de petróleo sin venteo de gas en yacimientos depletados.
- Captación de gas para eliminar los venteos de gas de entrecolumna
- La utilización de cañería de polietileno de media densidad en redes de captación en campos petrolíferos.

BIBLIOGRAFIA

1. Libros y manuales técnicos de los fabricantes de compresores e instrumentos de medición
2. Normas aplicables a las cañerías de polietileno.
3. Norma AGA 3 (medición de gas por placa orificio)
4. Norma NAC 100 nexo 622 del ENARGAS
5. Normas de impacto ambiental vigentes.

LEYENDA DE ILUSTRACIONES**Fotografías de página 8**

1. Transporte de cañería de polietileno al Area Aguada Baguales
2. Conexión de la red de captación a la entrecolumna de un pozo productor de petróleo

Fotografías de página 9

1. Cañería tendida antes de la termofusión al costado de la excavación para la misma
2. Vista de la conexión de un pozo al ramal principal dentro de la zanja antes del tapado de la misma – En este caso las uniones se realizaron con cuplas y reducciones de electrofusión.

Fotografías de página 10

1. Vista de los compresores Gardner Denver y las conexiones de succión (primer plano) y descarga.
2. Manovacuómetro instalado en la succión de los compresores (en ese momento registra un vacío de 4 cm de mercurio)

Fotografías de página 11

1. Registrador de carta gráfica circular de tres variables (presión absoluta , presión diferencial y temperatura). Este registrador está ubicado al final de nuestro gasoducto de Ø 8" y sobre el puente de medición de placa orificio.

Fotografías de página 12

1. Vista del computador volumétrico digital con transmisión de datos instalado en reemplazo del anterior.









