

## R 1003 Producción por Espacio Anular

Ing. Germán Álvarez  
Ing. Lucas Echavarría

Pluspetrol SA  
Pluspetrol SA

geralvarez@pluspetrol.net  
lechavarria@pluspetrol.net

### Sinopsis

El yacimiento Ramos se encuentra a 70 km al SO de la ciudad de Tartagal, Provincia de Salta, en la denominada Sierra de San Antonio, abarcando una superficie aproximada de 60 km<sup>2</sup>.

Se trata de un yacimiento del tipo anticlinal comprimido, naturalmente fisurado, orientado en la dirección NN-E SS-W.

Produce gas y condensado de tres formaciones: Santa Rosa, Icla y Huamampampa, de las cuales la Fm Huamampampa produce el 94% del gas y posee el 95 % del OGIP.

El desarrollo del campo demandó la perforación de 14 pozos, de los cuales 12 se encuentran actualmente en producción efectiva optimizada por compresión remota.

Mediante el uso del Análisis Nodal y el Modelo Integrado de Producción (MIP) desarrollado en el Yacimiento, se detectaron cuellos de botella en los tubing de producción de varios pozos, principalmente por pérdidas de carga por fricción.

Se trabajó en un programa que contemplara el acondicionamiento de las instalaciones para producir por espacio anular, pero que también permitiera volver a la condición de fluencia por tubing cuando se lo deseara.

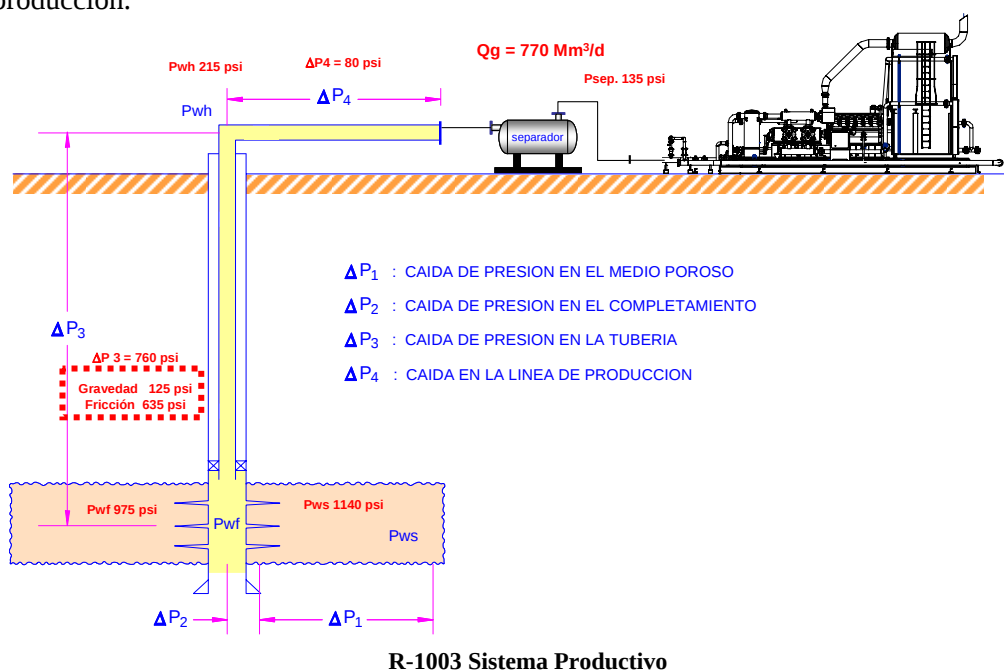
En Mayo de 2009 se concretó la Intervención del pozo R-1003, obteniendo una significativa mejora en la producción: de 760 000 Sm<sup>3</sup>/d a 1 550 000 Sm<sup>3</sup>/d en la condición de flujo anular.

La Intervención contempló:

- Fijación de tapón en cola de packer para evitar daño de las zonas productoras al llenar el pozo.
- Pulling de la instalación existente.
- Prolongación hasta boca de pozo del Csg 9 5/8", utilizando conexiones Tenaris Blue Near Flush (primer pozo en la República Argentina).
- Reemplazo de boca de pozo.
- Vaciado de pozo con N<sub>2</sub> y pesca de tapón con Coiled Tubing.

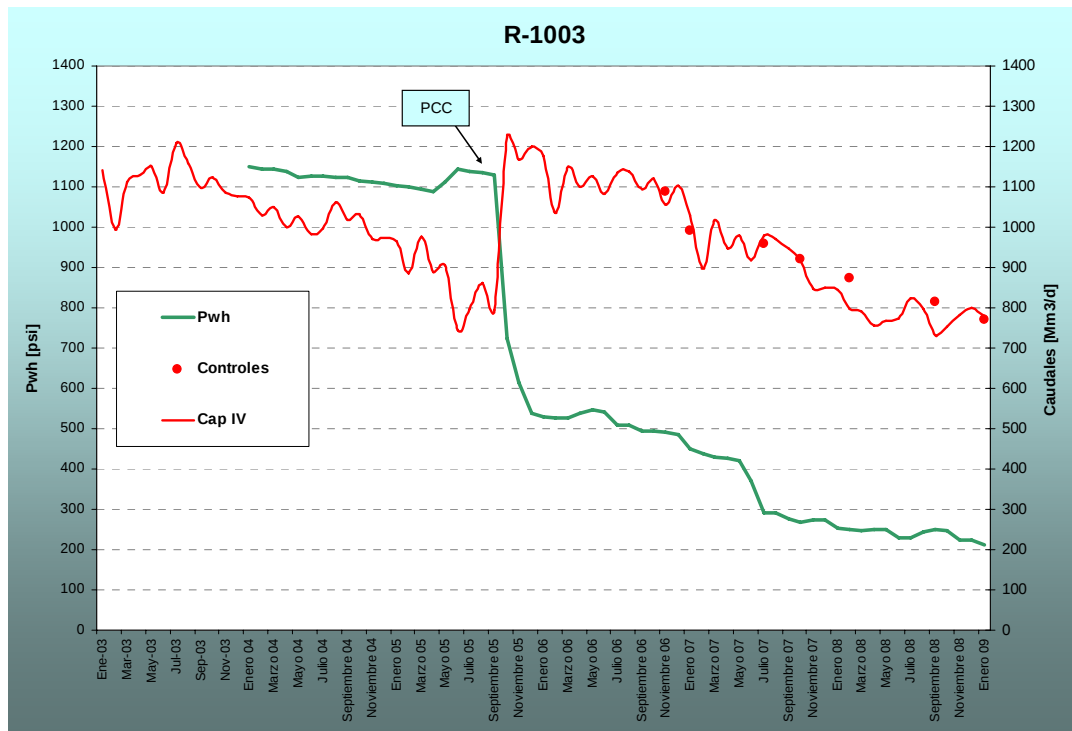
### Introducción

Con la entrada en servicio de la Compresión Remota y la consecuente disminución de las presiones de captación, se evidenciaron problemas en varios pozos productores por las elevadas pérdidas de carga en la tubería de producción.



Para el caso particular de R-1003, se observaba que el 60 % de la  $P_{wf}$  era derrochada como pérdida de carga por fricción en la tubería de producción.

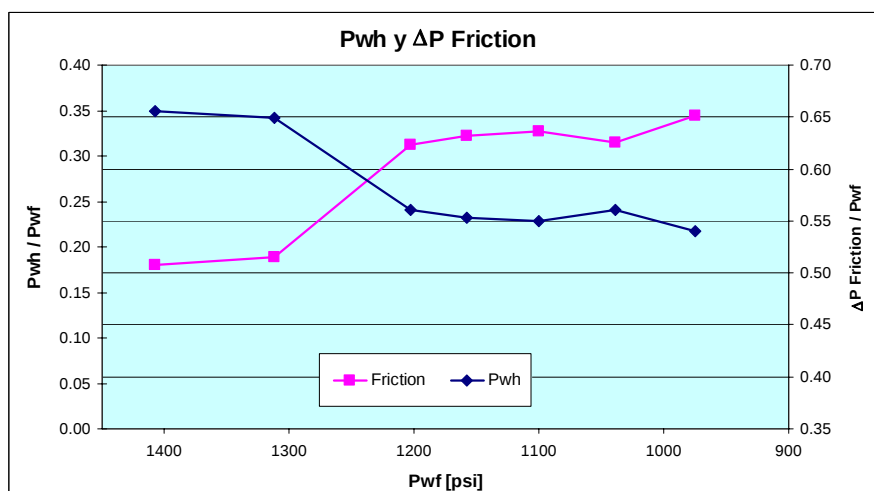
Analizando la historia de producción del pozo y tomando principalmente los gradientes dinámicos realizados en forma simultánea a un control de producción, se realizó el Análisis Nodal del pozo para diferentes condiciones dinámicas.



**Historia de Producción**

Por la declinación natural del campo a medida que la Presión de Reservorio ( $P_{ws}$ ) disminuye, también lo hace la Presión de Boca de Pozo ( $P_{wh}$ ), la Presión Dinámica de Fondo ( $P_{wf}$ ) y el caudal producido.

Se analizaron estas variables y se observó que pese a caer el caudal producido, la incidencia del  $\Delta P$  friction en la  $P_{wf}$  aumentaba continuamente.



**Análisis de  $P_{wh}$  y  $\Delta P$  Friction**

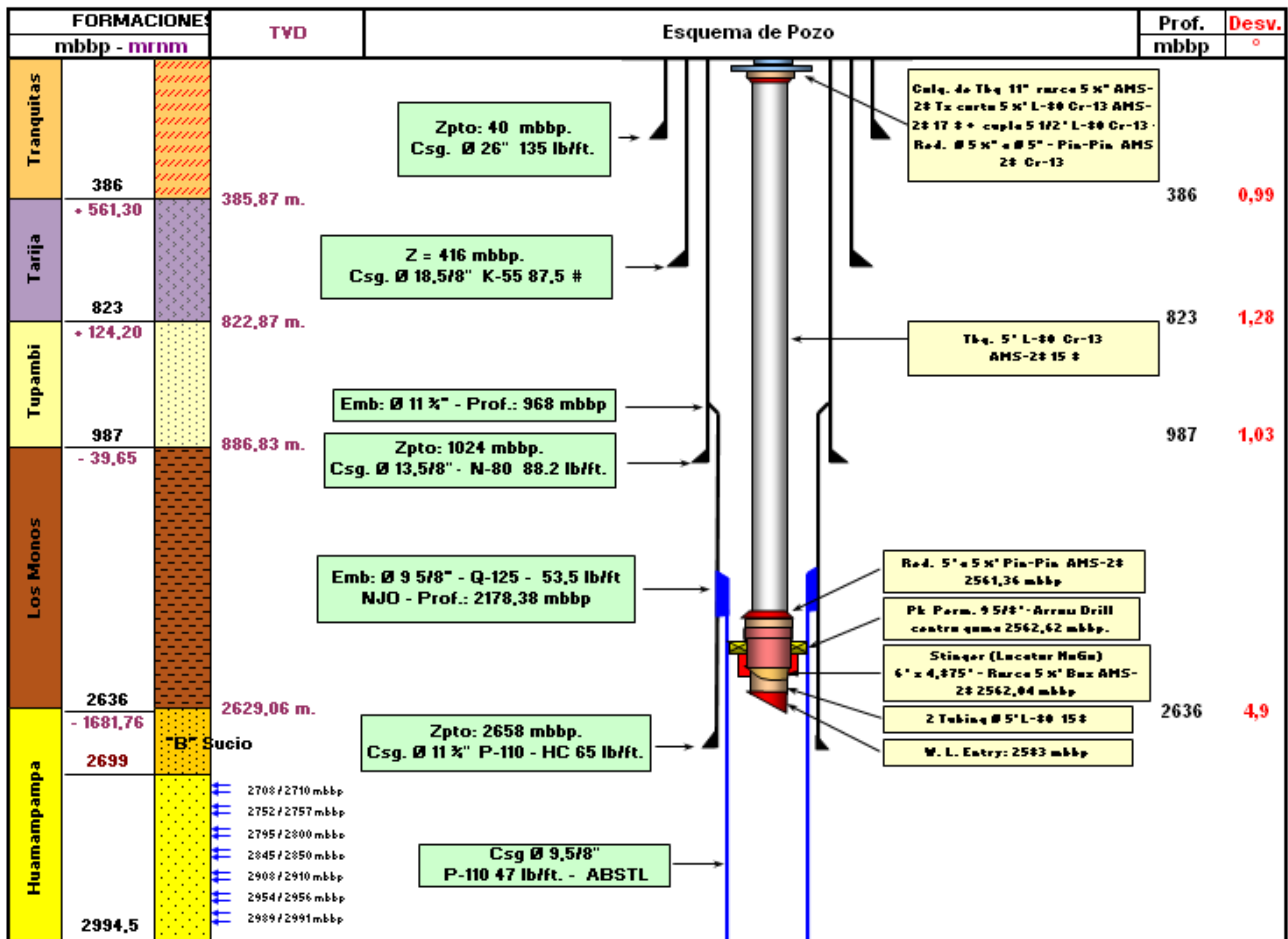
Esto es debido a que la velocidad del gas dentro del tubing se incrementa por efecto de la disminución de presión a lo largo de la sarta de producción.

Se realizaron sensibilidades aumentando el diámetro de tubing, obteniendo pronósticos con importantes incrementos de producción. Sin embargo, el reemplazo completo de la sarta de producción requería importantes inversiones en tuberías y costos de Intervención.

Además, el cambio de tubing tendría una vida útil acotada en el tiempo, ya que a medida que el pozo declinara en su producción sería necesaria una nueva Intervención para reemplazar la sarta por otra de diámetro menor y así evitar los problemas de acumulación de líquidos en fondo de pozo.

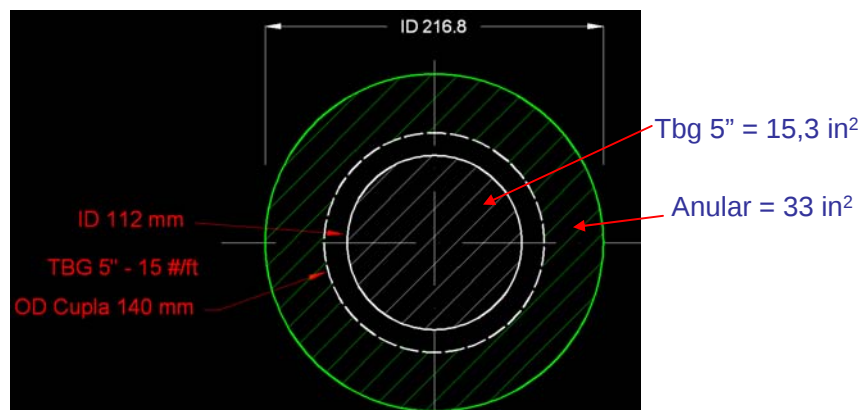
Para reducir la fricción era necesario aumentar el área de flujo, pero no necesariamente se debía hacer aumentando el diámetro del tubing.

Luego de estudiar los antecedentes de perforación del pozo en lo referido a entubaciones y cementaciones de casing y liners de producción, se trabajó en la idea de prolongar hasta boca de pozo el liner de 9 5/8" y producir el pozo por el espacio anular entre el tubing de 5" y el nuevo Csg de 9 5/8".



Esquema de Pozo

De esta manera se lograría un área de flujo anular mayor al doble que el área de flujo por tubing de 5".



Áreas de Flujo

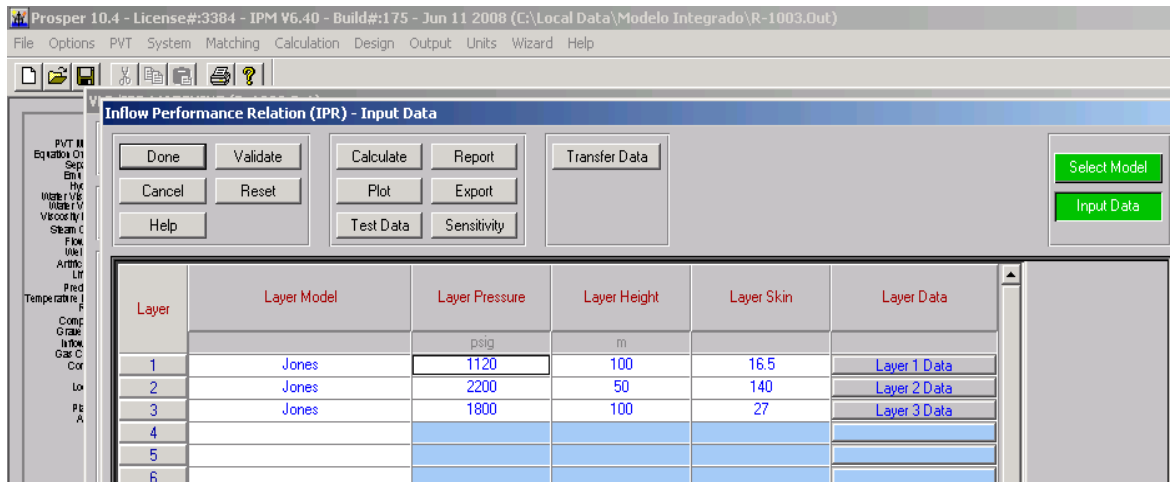
## Ajuste Sistema VLP-IPR - Noviembre de 2008

### IPR Multicapa

Durante el mes de septiembre de 2008 se realizaron mediciones físicas en el pozo R-1003 con el fin de ajustar el Sistema IPR – VLP y pronosticar el incremento de producción luego del Workover.

Se corrió un GDP y un registro de producción MPLT a partir del cual se discriminaron las producciones de cada capa. Con dichos datos se ajustó el modelo del pozo en Prosper, partiendo de datos petrofísicos conocidos, espesores netos, daños, etc.

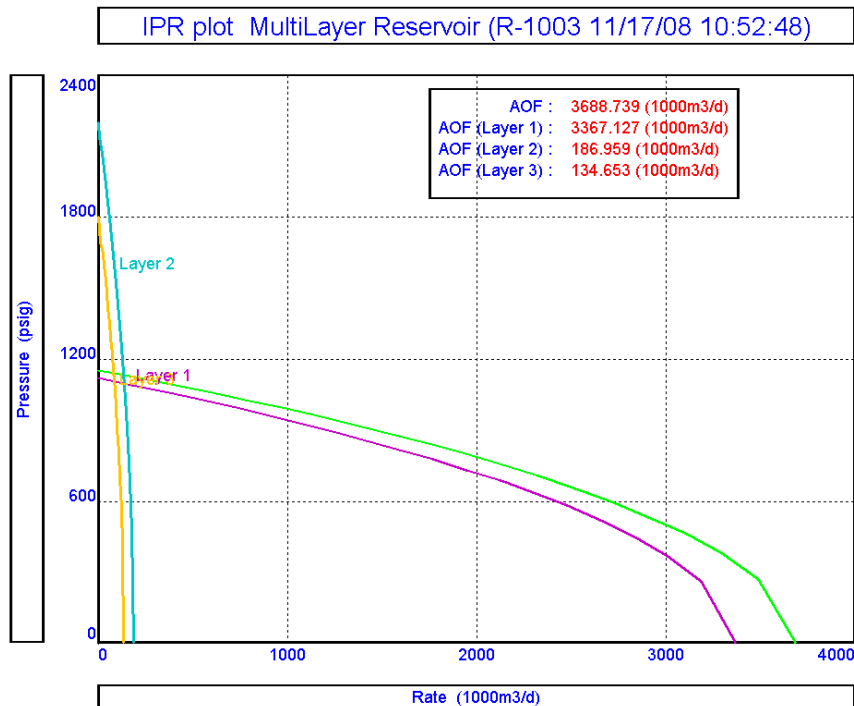
Se consideran como Layer 1: Fm. Huamampampa, Layer 2: Fm. Icla y Layer 3: Fm. Santa Rosa.



| Layer | Layer Model | Layer Pressure | Layer Height | Layer Skin | Layer Data   |
|-------|-------------|----------------|--------------|------------|--------------|
| 1     | Jones       | 1120           | 100          | 16.5       | Layer 1 Data |
| 2     | Jones       | 2200           | 50           | 140        | Layer 2 Data |
| 3     | Jones       | 1800           | 100          | 27         | Layer 3 Data |
| 4     |             |                |              |            |              |
| 5     |             |                |              |            |              |
| 6     |             |                |              |            |              |

IPR Compuesta

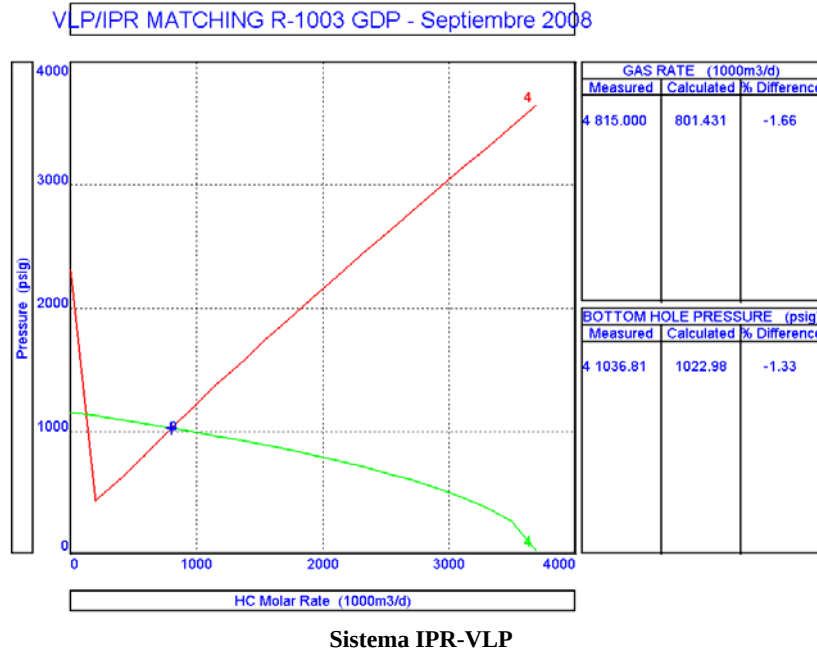
Con los datos medidos en el GDP de Sep 2008 ( $P_{wf} = 1035$  psi) y el control por separador S-102 (Gas = 815  $Mm^3/d$ , Oil = 9.6  $m^3/d$ ,  $P_{bp} = 256$  psi), se ajustó la IPR Compuesta:



IPR Compuesta

## VLP – Correlación de Flujo Vertical

Se cargaron en Prosper los datos correspondientes a la instalación de fondo del pozo y luego se matchearon distintas correlaciones de flujo vertical. Finalmente la VLP se ajustó con la correlación OLGAS 2P, con una diferencia menor al 2% entre los datos medidos y calculados.



En el cuadro siguiente vemos un detalle de la producción capa por capa, a partir de los resultados obtenidos en el ajuste de IPR-VLP.

Si comparamos estos resultados con el MPLT registrado el 30 de septiembre de 2008, tenemos un caudal medido para la Capa 1 (Huamampampa) de 594 Mm<sup>3</sup>/d, respecto a los 569 Mm<sup>3</sup>/d que se obtienen como resultado del ajuste con Prosper.

B4 - IPM V6.40 - Build#:175 - Jun 11 2008 (C:\Local Data\Modelo Integrado\R-1003.Out)

Matching Calculation Design Output Units Wizard Help

SYSTEM 3 VARIABLES (R-1003.Out)

Done Main

Outflow

Liquid Density

Gas Density

Liquid Viscosity

Gas Viscosity

Superficial Liquid Velocity

Superficial Gas Velocity

Gas Z Factor

Interfacial Tension

Pressure

Temperature

Inflow

Solution Point (R-1003.Out)

Done Main Help

Sensitivity Variables

Total Solution

|                      |          |          |
|----------------------|----------|----------|
| Total Gas Rate       | 801.780  | 1000m3/d |
| Total Water Rate     | 6.9      | Sm3/day  |
| Total Oil Rate       | 50.9     | Sm3/day  |
| Total Liquid Rate    | 57.8     | Sm3/day  |
| Total WGR            | 8.6e-6   | m3/m3    |
| Total GOR            | 15753.59 | m3/m3    |
| Bottom Hole Pressure | 1022.97  | psia     |

Layer Response

|   | Gas Rate<br>(1000m3/d) | Water Rate<br>(Sm3/day) | Oil Rate<br>(Sm3/day) | Liquid Rate<br>(Sm3/day) | dPR Gravel<br>(Kg/cm2) |
|---|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 568.751                | 4.89104                 | 34.2603               | 39.1514                  |                        |
| 2 | 143.425                | 1.2334                  | 11.0322               | 12.2656                  |                        |
| 3 | 89.6039                | 0.77056                 | 5.59996               | 6.37052                  |                        |
| 4 |                        |                         |                       |                          |                        |
| 5 |                        |                         |                       |                          |                        |
| 6 |                        |                         |                       |                          |                        |
| 7 |                        |                         |                       |                          |                        |

Producción por Capa

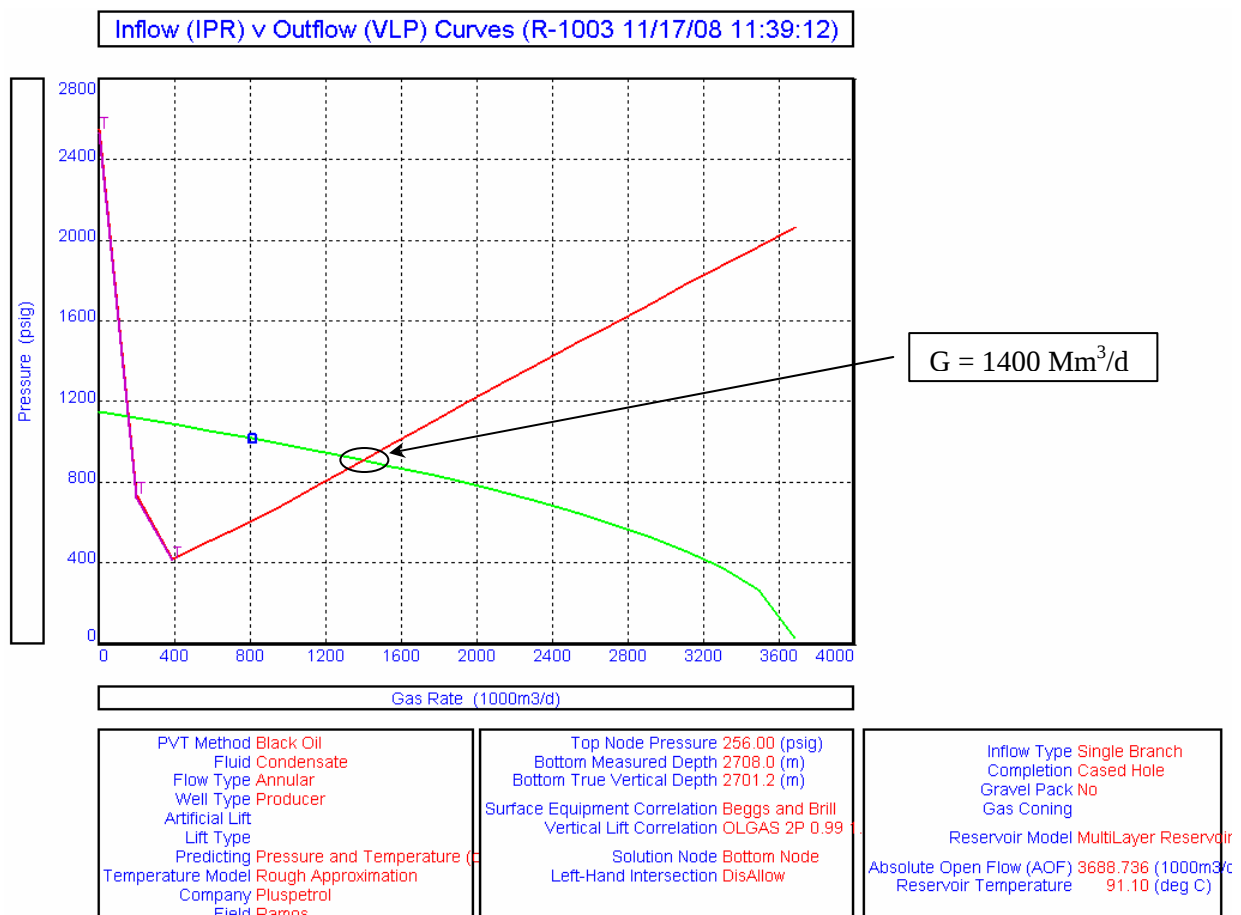
## Pronóstico de Producción por Espacio Anular

Se cargaron en Prosper los datos correspondientes a la Instalación Final propuesta para producir por el espacio anular entre Casing 9 5/8" 47lb/ft y Tubing 5" 15 lb/ft.

| Input Data |       |           |                |                        |                         |                         |                          |                        |                         |                 |
|------------|-------|-----------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
|            | Label | Type      | Measured Depth | Tubing Inside Diameter | Tubing Inside Roughness | Tubing Outside Diameter | Tubing Outside Roughness | Casing Inside Diameter | Casing Inside Roughness | Rate Multiplier |
|            |       |           | (m)            | (inches)               | (inches)                | (inches)                | (inches)                 | (inches)               | (inches)                |                 |
| 1          |       | Xmas Tree | 0              |                        |                         |                         |                          |                        |                         |                 |
| 2          |       | Tubing    | 2561.36        | 4.40945                | 0.0006                  | 5.1                     | 0.0006                   | 8.535                  | 0.0006                  | 1               |
| 3          |       | Tubing    | 2562.4         | 4.40945                | 0.0006                  | 5.1                     | 0.0006                   | 8.535                  | 0.0006                  | 1               |
| 4          |       | Casing    | 2562.6         |                        |                         |                         |                          | 6                      | 0.0006                  | 1               |
| 5          |       | Casing    | 2562.8         |                        |                         |                         |                          | 6                      | 0.0006                  | 1               |
| 6          |       | Casing    | 2583           |                        |                         |                         |                          | 4.41                   | 0.0006                  | 1               |
| 7          |       | Casing    | 2583.3         |                        |                         |                         |                          | 4.13                   | 0.0006                  | 1               |
| 8          |       | Casing    | 2708           |                        |                         |                         |                          | 8.6811                 | 0.0006                  | 1               |
| 9          |       |           |                |                        |                         |                         |                          |                        |                         |                 |

Instalación Final Propuesta

Para la nueva curva VLP con producción por espacio anular se obtuvieron los siguientes resultados:



Pronóstico de Producción

## Ensayo Build Up Febrero de 2009

Durante los días 25 y 26 de Febrero de 2009 se realizó un ensayo de fluencia y cierre con el objeto de definir Presión promedio y características de reservorio del Pozo R-1003, evaluar el efecto de los líquidos en la producción, además de tomar datos para ajustar el WO de cambio de Instalación.

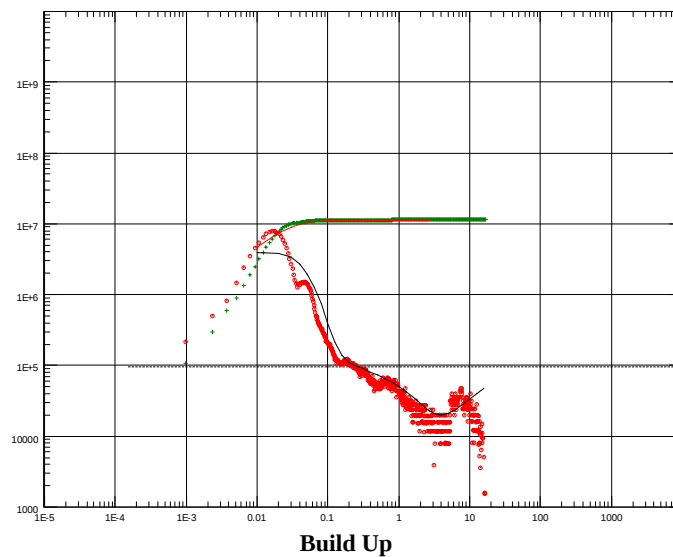
### Datos

- La interpretación de la información de presiones registradas se realizó con el programa Saphir teniendo en cuenta la pre producción y el caudal de gas medido durante el flujo.
- El modelo de reservorio es de doble porosidad.

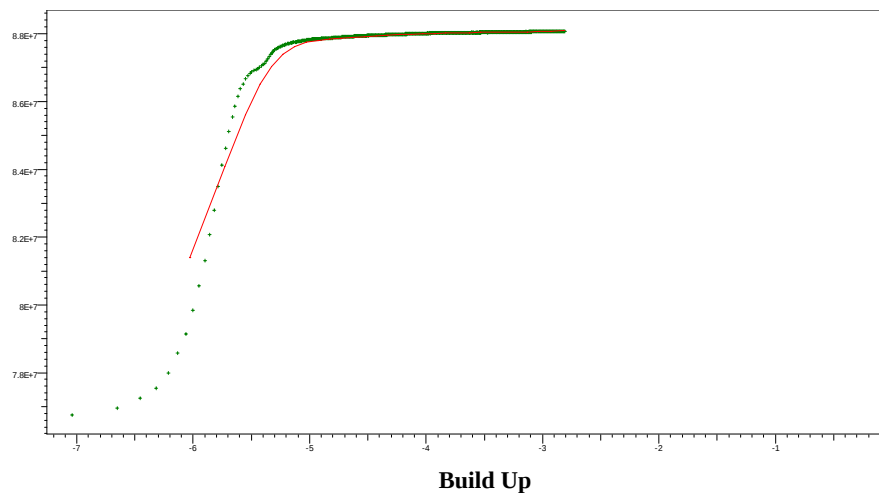
### Resumen de resultados

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Kh (md*m)             | 37900    |
| K (h = 368 m )        | 103      |
| S                     | 30       |
| P * (psi)             | 1061     |
| Caudal de Gas (Scm/d) | 700.000  |
| Omega                 | 0.0549   |
| Lambda                | 1.66 E-8 |

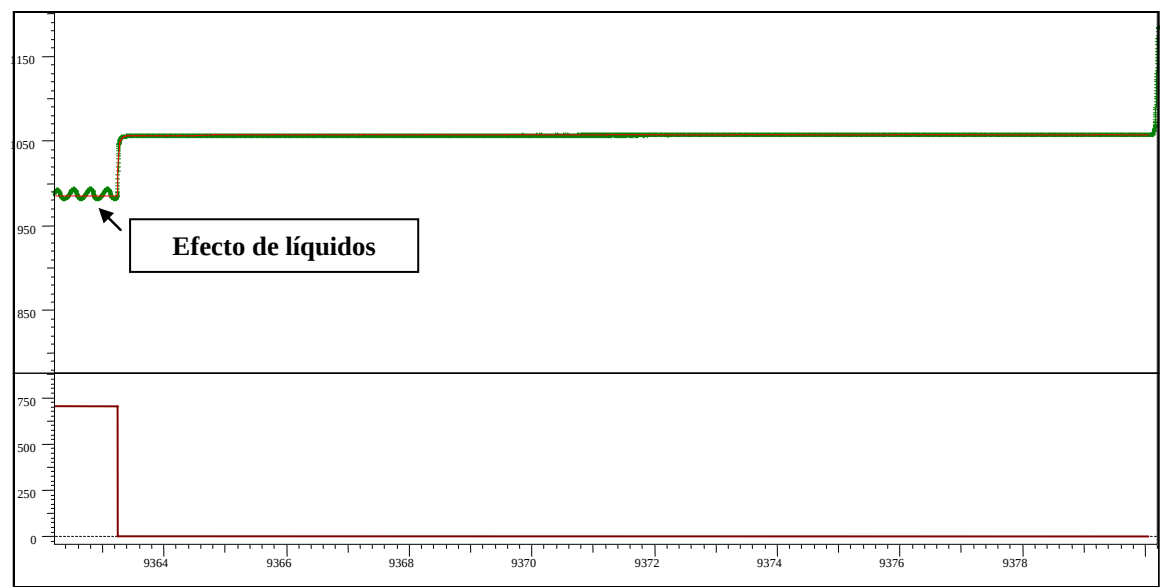
### Gráfico Log-Log (Derivativa)



### Gráfico Semi-Log



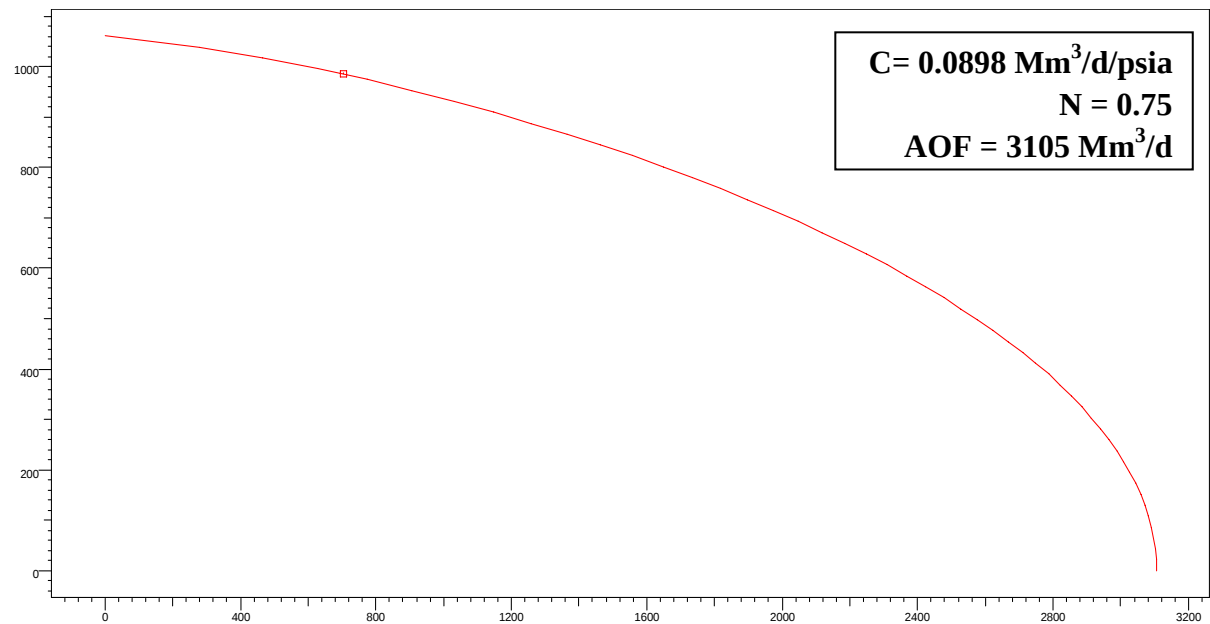
Historia de Presiones durante Build Up



History plot (Pressure [psia], Gas Rate [Mm3/D] vs Time [hr])  
Build Up

El efecto de líquidos genera un Hold down con daño de  $\Delta P$  total = 60 psi

Curva IPR



C and N - Producer - Bottom Hole Pressures - Single Point - IPR Plot - Datos memory R-1003: Pf [psia] vs [Q] [Mm3/D]  
Curva IPR

## Workover Mayo de 2009

### Tapón WG

Para evitar la invasión de fluido de Intervención dentro del pozo, antes de comenzar el pulling de la instalación, se bajó con Equipo de Wire Line un tapón recuperable de OD 4,125" y se fijó en la cola del packer ubicado en 2562 mbbbp, compuesta por 2 tubing de 5" L-80 15lb/ft.



### Extensión de Liner 9 5/8"

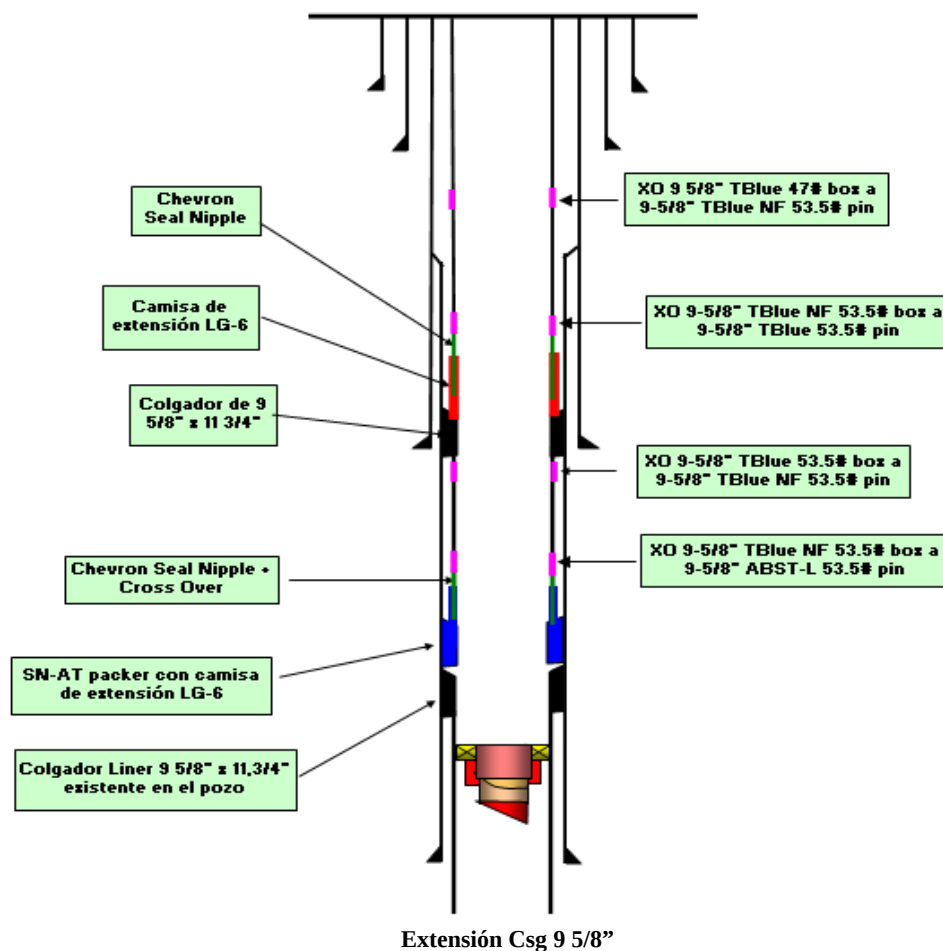
El programa de extensión del Csg de 9 5/8" demandó un trabajo en conjunto entre los proveedores de la cañería, la compañía de entubación y el proveedor de los elementos específicos: liner hanger, camisas de extensión, etc.

Respecto a la cañería utilizada para realizar el tie back, cabe mencionar que posee una conexión premium con sello metal-metal denominada Tenaris Blue™ Near Flush, especialmente recomendada para gas.



Conexión Tenaris Blue™ Near Flush

La entubación se concretó en dos etapas. En la primera fase se bajaron 899 m de cañería y en la segunda 1242 m, según el siguiente esquema:



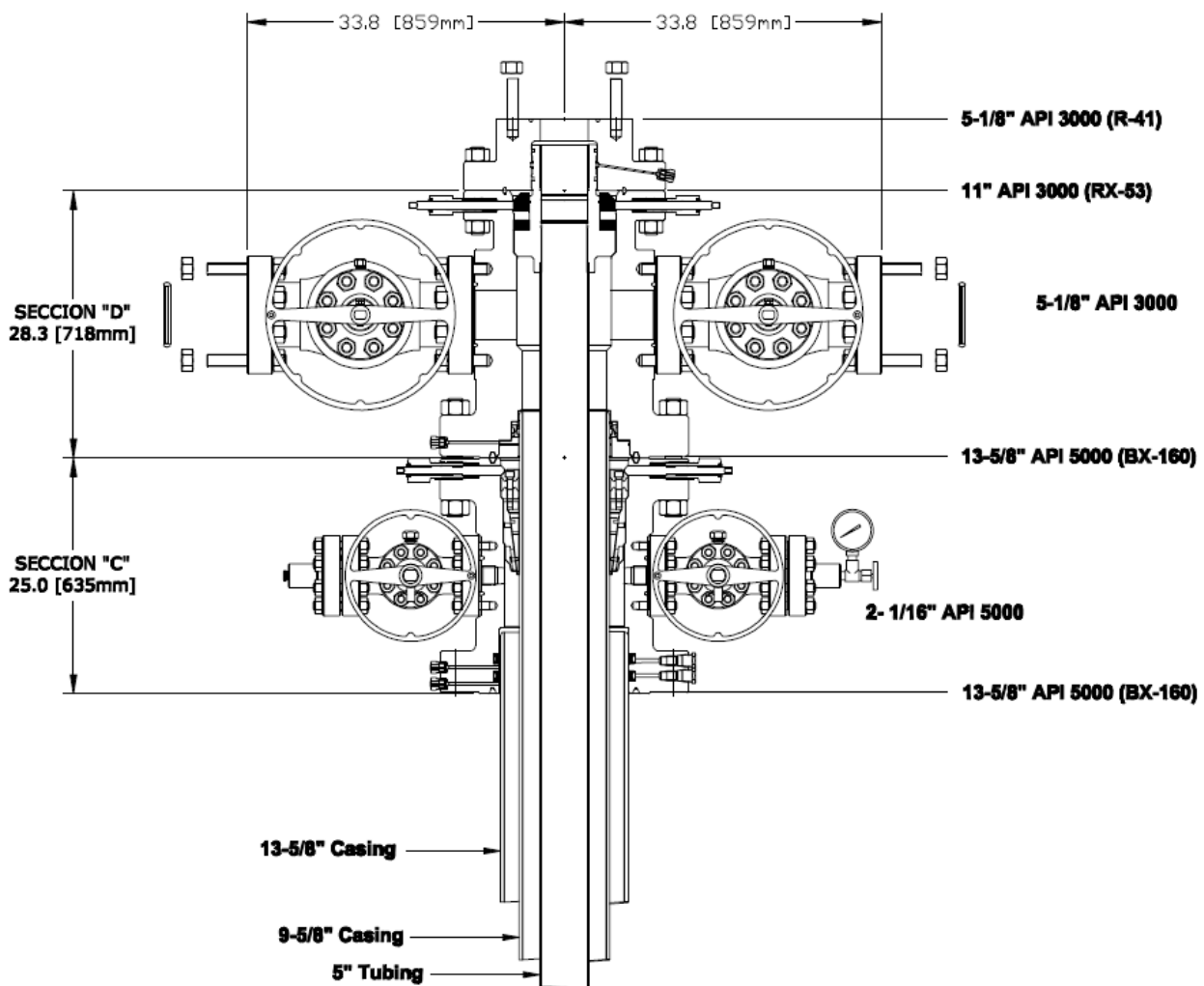
## Boca de Pozo

En forma previa a la Intervención, la boca de pozo estaba compuesta por un solid block 5 1/8", montado sobre una Sección C de 13 5/8" x 11", en donde colgaba el Csg de 13 5/8".

Se desarrolló junto al proveedor especialista una boca de pozo adecuada para producir el pozo por espacio anular. En ese sentido, fué necesario reemplazar la Sección C existente para poder colgar la extensión de Csg 9 5/8" y agregar un nuevo carretel de producción (Sección D) con válvulas laterales de 5 1/8", dimensionadas especialmente para permitir la producción por espacio anular.

Para vincular la Sección D y el solid block, se instaló una brida combinadora 11" 3000 x 5 1/8 3000 que permitió alojar el colgador de tubing de cuello extendido.

A continuación se observa el detalle de la brida combinadora y las Secciones C y D:

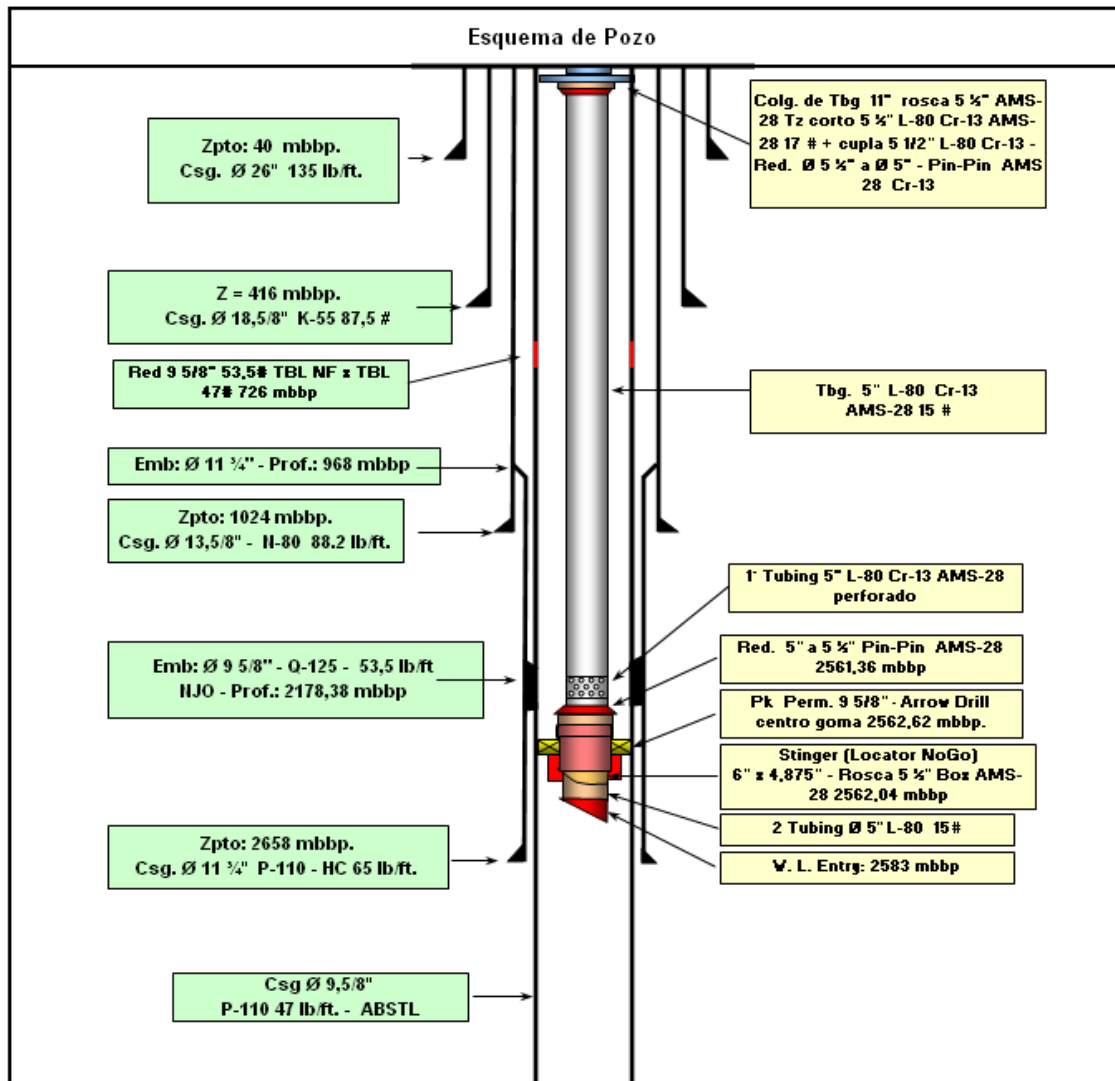


Boca de Pozo – Secciones C y D

## Vaciado de Pozo y Pesca de Tapón WG

Se montó un Equipo de Coiled Tubing y mediante el bombeo de N2 se desalojó la totalidad del fluido de Intervención y luego se pescó el tapón recuperable de OD 4,125" fijado en la cola del packer al comenzar el Workover.

## Instalación Final



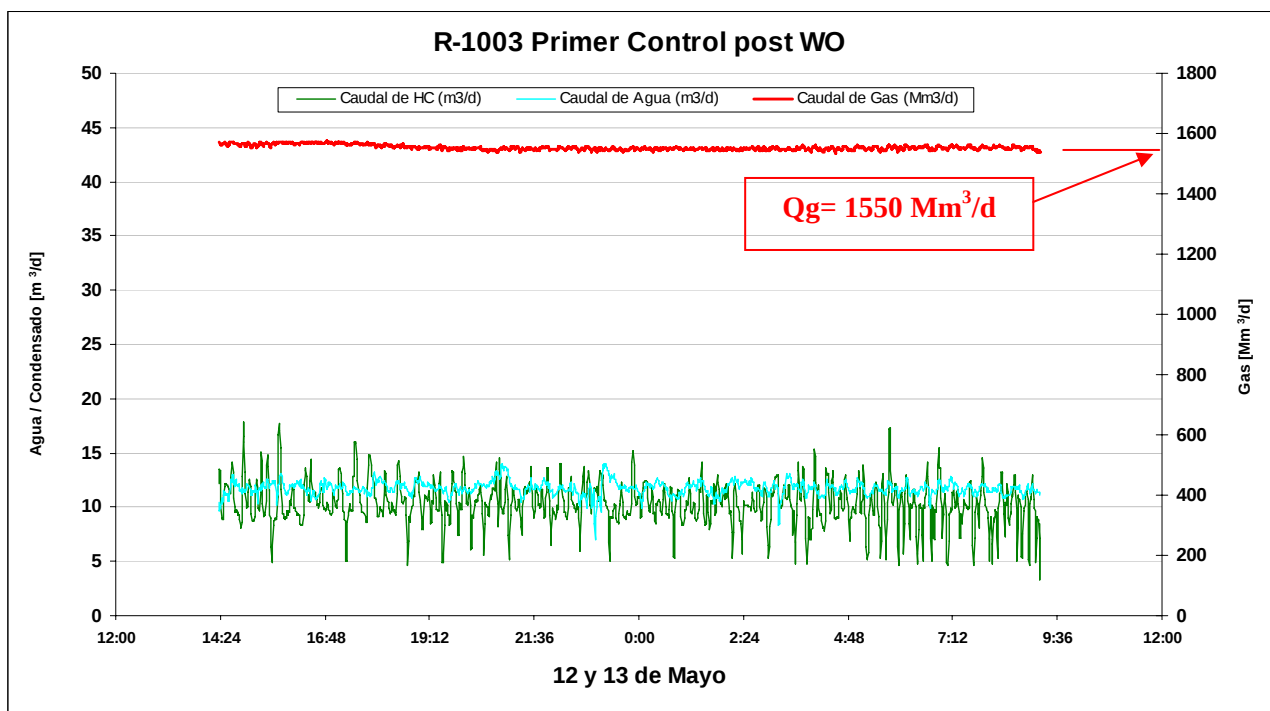
## Resumen de la Intervención

- 01.- Transportó Equipo de Workover, montó planta química y preparó 35 m3 de agua inhibida y filtrada.
- 02.- Cía Baker realizó:
  - 1° carrera: canasta de calibre de 105 mm hasta 2588.50 mbbp
  - 2° carrera: Fijó tapón recuperable WG en cola de packer a 2579.40 mbbp.
- 03.- Personal de Operaciones descomprimió pozo. Colocó válvulas, líneas y llenó pozo.
- 04.- Terminó montaje de equipo y realizó check list . Retiró solid block. Montó stack de BOP 11" 5M.
- 05.- Manióbró y desenchufó stinger. Sacó hta total desarmando a planchada.
- 06.- Profundizó zapato calzado + w atermellon realizando limpieza de CSG 9.5/8" hasta 2555 mbbp, donde constató Pkr.
- 07.- Cía Baker Atlas realizó perfil de corrosión zona 2556.7 mbbp hasta 2175 mbbp.
- 08.- Profundizó TPN p/csg 9 5/8" y fijó el mismo en 2185 mbbp. Probó con 700 psi (+).
- 09.- Modificó cabeza de pozo. Retiró BOP y colocó carretel espaciador de 13 5/8" 5M x 13 5/8" 5M + sección C (p/ colgar 9 5/8") de 13 5/8" 5M x 13 5/8" 5M + carretel espaciador de 13 5/8" 5M x 13 5/8" 5M + BOP.
- 10.- Calibró Csg de 11 3/4" con fresa de 267 mm, desde 968 mbbp hasta 2178 mbbp donde constató embudo.
- 11.- Calibró Csg 13 5/8" con fresa hasta 972 mbbp donde constató liner 11 3/4".
- 12.- Profundizó fresa rectificadora hasta 2173,4 mbbp, colocó vástago y rectificó zona de fijación.
- 13.- Armó SN-AT, OD mayor: 263.5 mm; OD menor: 246.8 mm; ID: 216.9 mm. Manióbró y fijó asentando 29 Tn. Desenchufó hta fijadora y probó circulación (+). Sacó hta. Camisa de extensión en 2175,28 mbbp.
- 14.- Colocó seal niple y profundizó con 65 csg 9 5/8" hasta 897,90 mbbp. Colocó colgador de liner de 9 5/8" x 11 3/4" y profundizó hasta 2171 mbbp con circulación hasta observar conexión dejando aplicadas 8 tn de peso. Liberó setting tool y luego levantó observando pérdida del peso de liner. Profundidad tope de liner 1270.77 mbbp.
- 15.- Colocó seal niple + 39 csg 9 5/8" 53.5 # T+ 52 csg 9 5/8" 47 # TBL hasta 1265 mbbp. Con circulación profundizó hasta observar conexión dejando aplicadas 8 tn de peso. Probó hermeticidad (+).
- 16.- Colgó csg 9 5/8" 47 # TBL en sección "C" con 70 tn y realizó corte de casing. Colocó sello metálico en sección "C".

- 17.- Colocó sección "D" (13 5/8" 5M x 11" 3M). Realizó prueba de hermeticidad de sellos de sección "C" (+).
- 18.- Profundizó pescador de Tpn hasta 2185 mbbp. Manióbró hta para pescar. Sacó hasta 1274 mbbp. Manióbró para pasar zona (-). Fijó Tpn en 1301.6 mbbp y libró pescador y sacó hta.
- 19.- Armó pescador + w atermellon. Manióbró, pescó y libró tpn. Sacó hasta 1271 mbbp, donde encontró resistencia. Sacó hta hasta 726 mbbp, observando agarre de hta. Tensionó 10 tn y maniobró con golpes de tijera. Sacó hta total.
- 21.- Profundizó Instalación Final: seal niple + pup-joint 5 1/2" Cr 13 AMS-28 + red 5 1/2" x 5" Cr 13 AMS-28 + pup-joint 5" Cr 13 AMS-28 + tbg perforado 5" Cr 13 AMS-28 + 277 tbg 5" Cr 13 AMS-28. Enchufó seal niple, asentó 3 tn de peso y colgó tbg con 46,5 tn.
- 22.- Montó solid block + válvulas laterales 5 1/8" 3 M. Realizó prueba hidráulica con 3000 psi (+). Montó válvulas laterales de accionamiento hidráulico 5 1/8" 3 M.
- 23.- Cía OPEN montó Slick line y calibró pozo con 107 mm hasta 2564 mbbp. Sacó hta.
- 24.- Montó Coiled Tubing. Profundizó jet y limpió punto de pesca con N2. Desalojó fluido inyectando N2 y recibió la totalidad del fluido por directa. Sacó CT a superficie.
- 25.- Con CT profundizó pescador de Tpn WG hasta 2585 mbbp, asentó 5000 lb, pescando Tpn y abriendo válvula ecualizadora. Quema gas en fosa de quema. Hta en boca de pozo con R(+). Desmontó unidad de CT.
- 26.- Desmoviliza Equipo de WO.

## Primeros Controles

El primer control de producción del pozo luego de la Intervención, se realizó con el pozo fluyendo por espacio anular, arrojando los siguientes resultados:



Los controles posteriores confirmaron los valores iniciales y ratificaron una producción estabilizada en torno a 1550 Mm3/d.

| Fecha     | Caudal Gas<br>Mm3/d |
|-----------|---------------------|
| 12-May-09 | 1550.3              |
| 13-May-09 | 1554.5              |
| 14-May-09 | 1558.9              |
| 20-May-09 | 1544.1              |
| 27-May-09 | 1550.5              |

## Análisis Junio de 2009

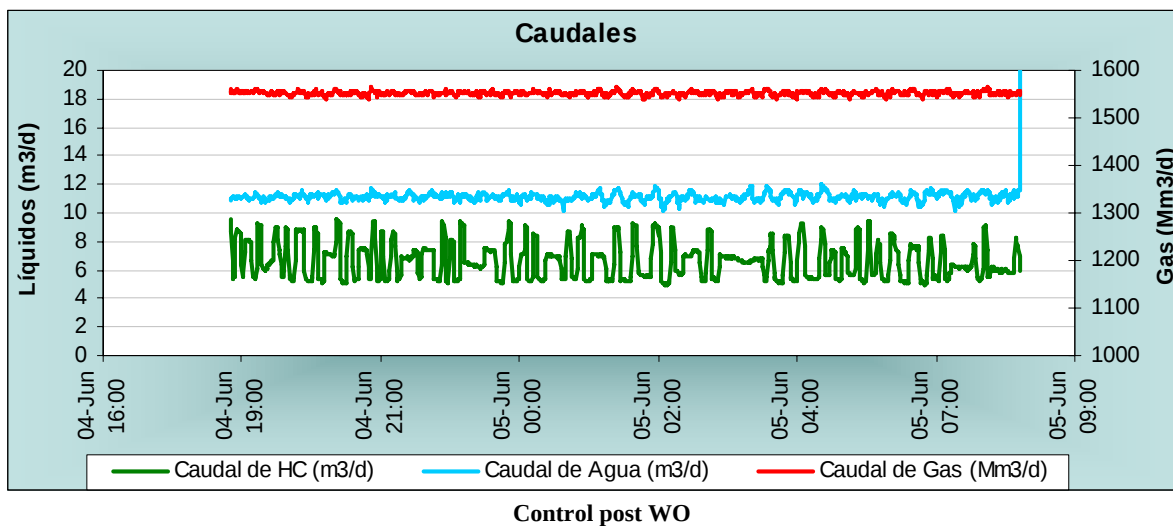
### Registro MPLT

Se realizó un registro MPLT obteniendo los siguientes caudales de gas para cada capa. Los datos fueron ajustados con el control realizado en forma simultánea con el separador Móvil S-102.

| Resultados MPLT R-1003 16-Jun-09 |      |                |                      |                      |       |                        |             |
|----------------------------------|------|----------------|----------------------|----------------------|-------|------------------------|-------------|
| Intervalo Punzado                |      |                | QGas Total           | QGas Intervalo       |       | Presión                | Temperatura |
| Fm.                              | Capa | (mbbp)         | (Mm <sup>3</sup> /d) | (Mm <sup>3</sup> /d) | (%)   | (Kgf/cm <sup>2</sup> ) | (°C)        |
| Huamampampa                      | 2a   | (2708,0/10,0)  | 1553                 | 863                  | 55.6% | 59.67                  | 81.17       |
|                                  | 2a   | (2752,0/57,0)  | 690                  | 106                  | 6.8%  | 59.95                  | 81.72       |
|                                  | 2b   | (2795,0/800,0) | 584                  | 475                  | 30.6% | 60.27                  | 82.41       |
|                                  | 2b   | (2845,0/50,0)  | 109                  | 12                   | 0.7%  | 61.84                  | 83.42       |
|                                  | 3a   | (2908,0/10,0)  | 98                   | 0                    | 0.0%  | 63.74                  | 84.31       |
|                                  | 3b   | (2954,0/56,0)  | 98                   | 0                    | 0.0%  | 65.22                  | 84.63       |
|                                  | 3c   | (2989,0/91,0)  | 98                   | 25                   | 1.6%  | 66.38                  | 84.86       |
|                                  |      |                | 72                   |                      |       |                        |             |
| Icla+Santa Rosa                  |      |                |                      | 72                   | 4.7%  |                        |             |

### Control en Separador Móvil S-102

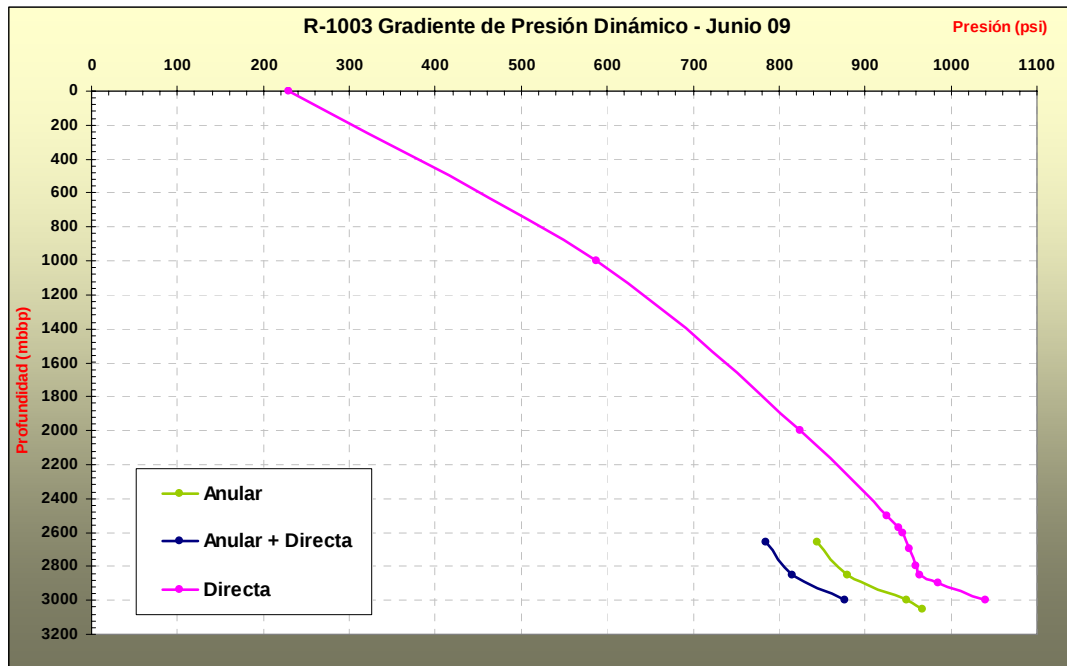
El control durante el registro MPLT fluyendo por espacio anular arrojó los siguientes valores.



| Resultado del Control                 |          |
|---------------------------------------|----------|
| Mm <sup>3</sup> /d de Gas             | 1551.949 |
| m <sup>3</sup> /d de HC               | 6.650    |
| m <sup>3</sup> /d de H <sub>2</sub> O | 11.142   |

## Gradientes Dinámicos de Presión

Luego del perfil MPLT se registraron GDP en distintas condiciones de fluencia con el fin de ajustar la curva IPR del pozo.



Gradientes post WO

## IPR Compuesta

A partir de las mediciones de Pwf registradas con los GDP y de los valores obtenidos en los controles con el Separador Móvil S-102, se obtuvieron tres puntos característicos de la Curva IPR compuesta para este pozo.

| Condición de Fluencia | Gas [Mm <sup>3</sup> /d] | Pwf [psi] @ 2700 mbbp |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Anular                | 1551                     | 847                   |
| Anular + Directa      | 1846                     | 791                   |
| Directa               | 877                      | 951                   |

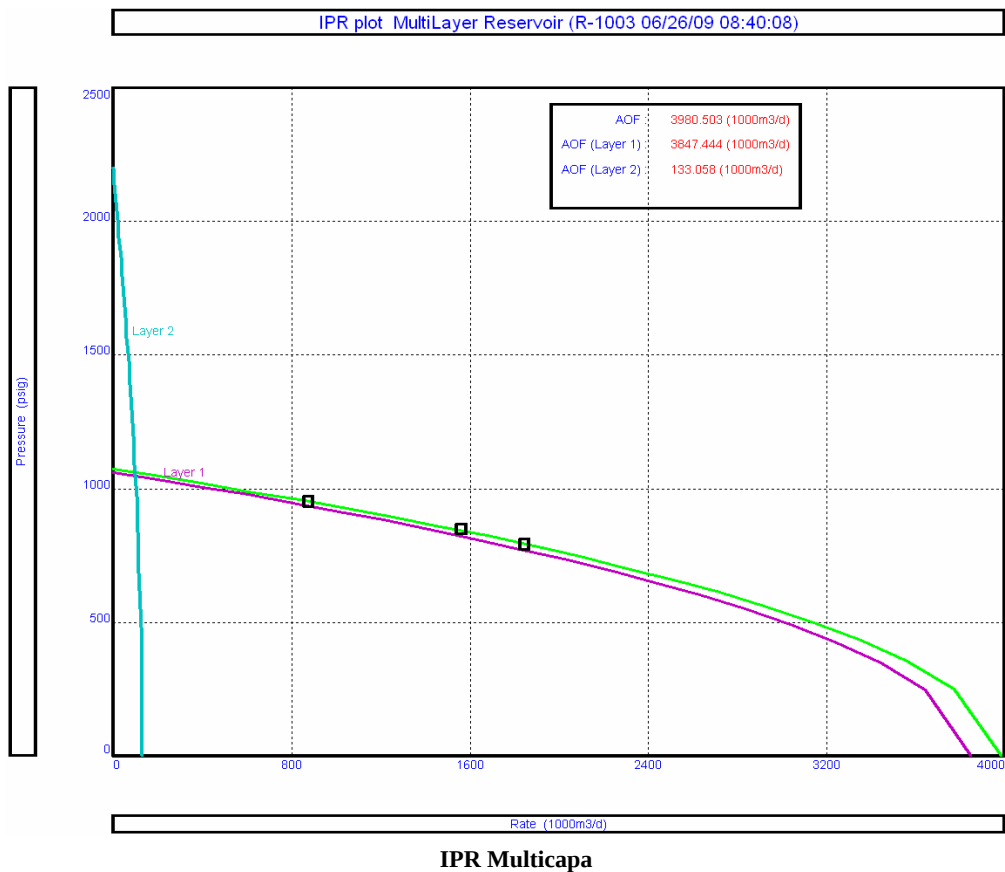
Los datos del MPLT no permitieron discriminar las producciones del fondo del pozo, por lo tanto en la nueva IPR compuesta consideramos sólo dos capas:

Layer 1: Fm. Huamampampa

Layer 2: Fm. Icla + Fm. Santa Rosa

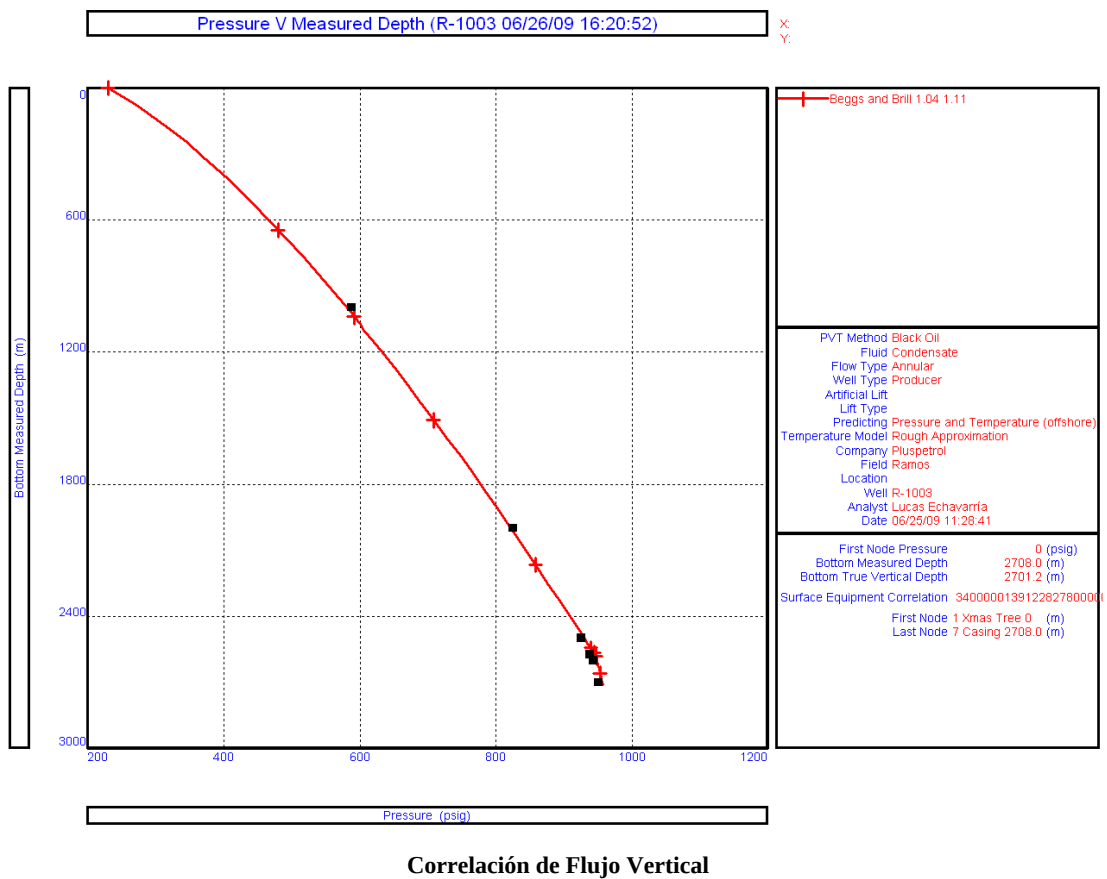
| Layer | Layer Model | Layer Pressure | Layer Height | Layer Skin | Layer Data   |
|-------|-------------|----------------|--------------|------------|--------------|
| 1     | Jones       | 1060           | 100          | 11.3       | Layer 1 Data |
| 2     | Jones       | 2200           | 50           | 200        | Layer 2 Data |
| 3     |             |                |              |            |              |
| 4     |             |                |              |            |              |
| 5     |             |                |              |            |              |

IPR Multicapa

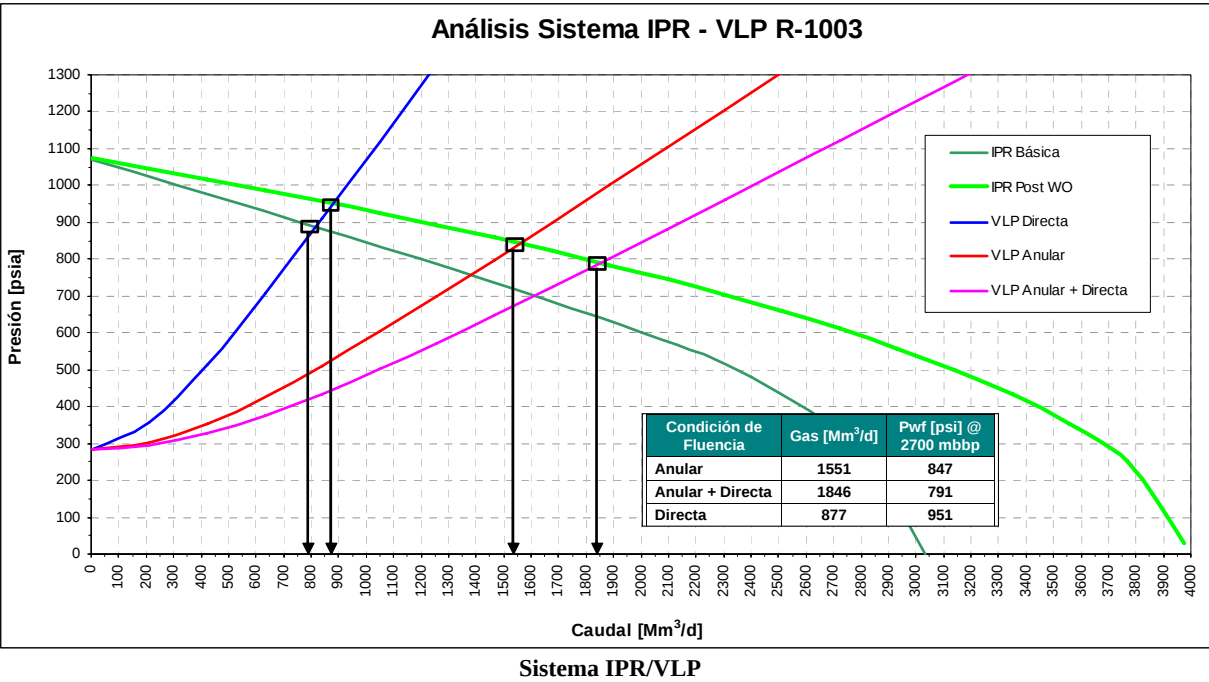


### VLP – Correlación de Flujo Vertical

Se realizó el matcheo del GDP con la correlación vertical de Beggs and Brill, lográndose parámetros P1=1.04 y P2=1.11.



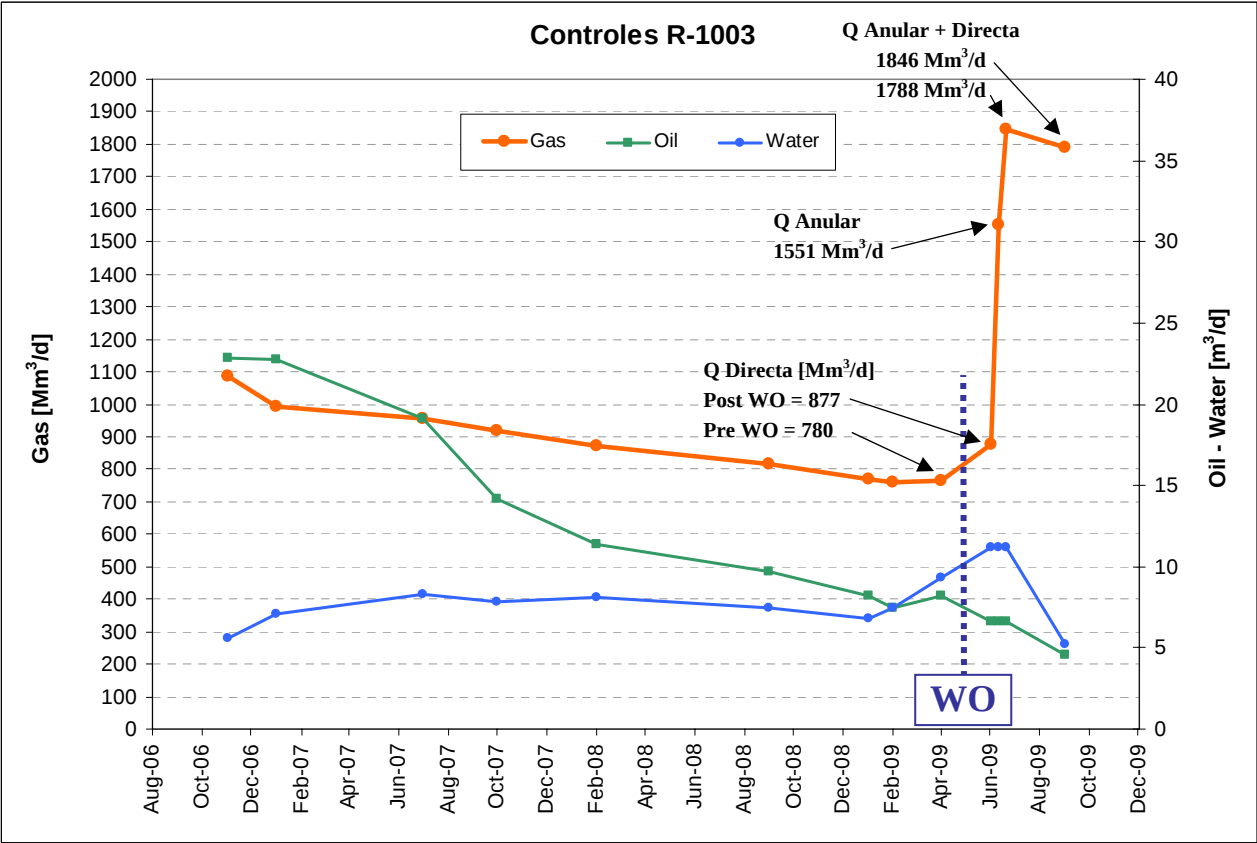
El Sistema VLP - IPR para las tres condiciones de fluencia analizadas durante el ensayo de Junio de 2009 es el siguiente:



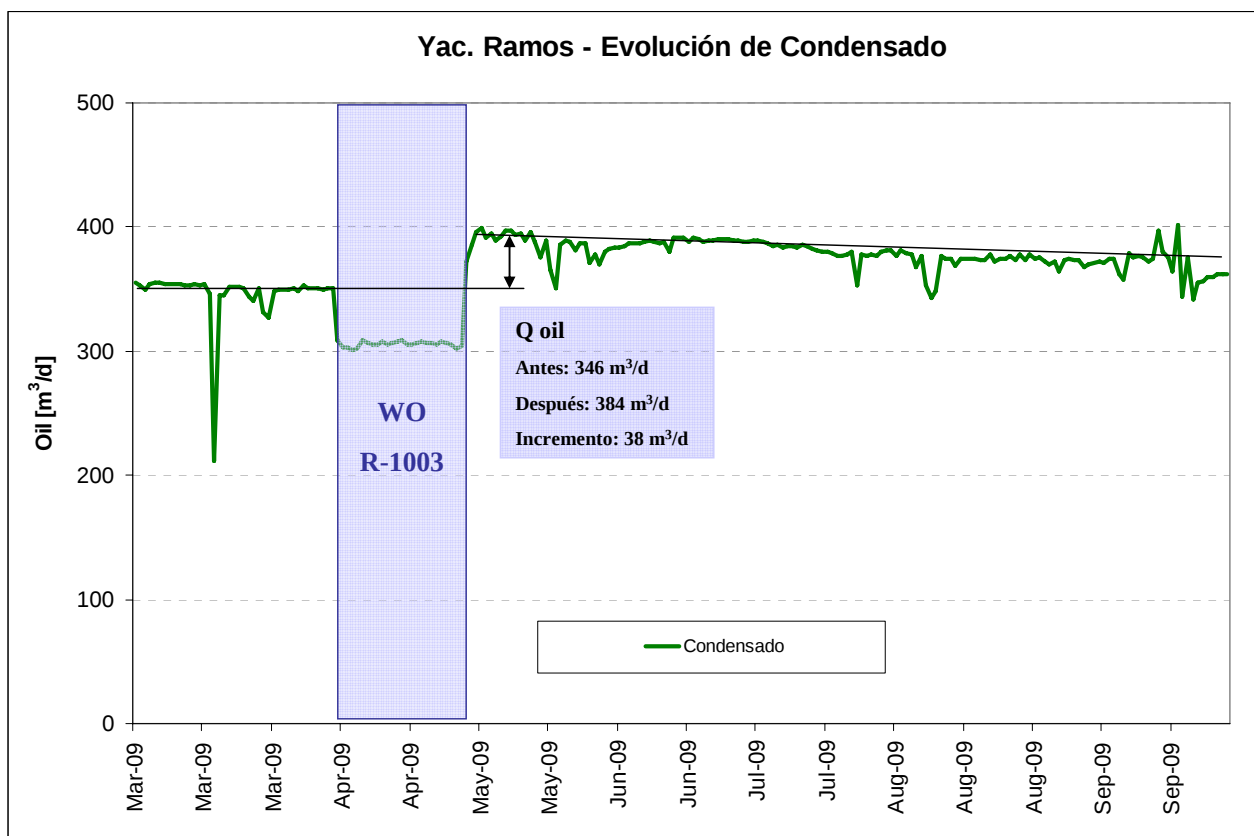
**Evolución de Controles**

A continuación se presenta la historia previa de controles del pozo y la evolución de los mismos a partir del Workover de Mayo de 2009.

Desde mediados de Septiembre de 2009 el pozo está fluyendo por anular y directa en forma conjunta.



Para analizar el incremento de condensado asociado a la Intervención, se analizaron los valores de Salida del Yacimiento en forma previa y posterior al Workover, observándose un importante incremento.



## Conclusiones

- Analizando las curvas IPR antes y después del Workover podemos observar que el potencial AOF se incrementó en 900 Mm³/d. La explicación de este aumento es que la aceleración barrió un importante taco de líquidos del pozo, removiendo el daño dinámico generado por dicha columna.
- Las Herramientas de Análisis Nodal han confirmado su eficacia para el modelado de los pozos del Yacimiento Ramos, además de su confiabilidad para predecir los pronósticos de producción asociados a las Intervenciones.
- La producción por espacio anular demostró ser una respuesta técnico-económica frente al problema de pérdida de carga por fricción. Además resulta ser una alternativa más flexible que el aumento del diámetro del tubing de producción, ya que con una sola Intervención es posible adaptarse a las distintas condiciones de fluencia del pozo acompañando la declinación natural de las formaciones productoras.
- Este tipo de intervenciones será analizada para la totalidad de los pozos del Yacimiento Ramos.