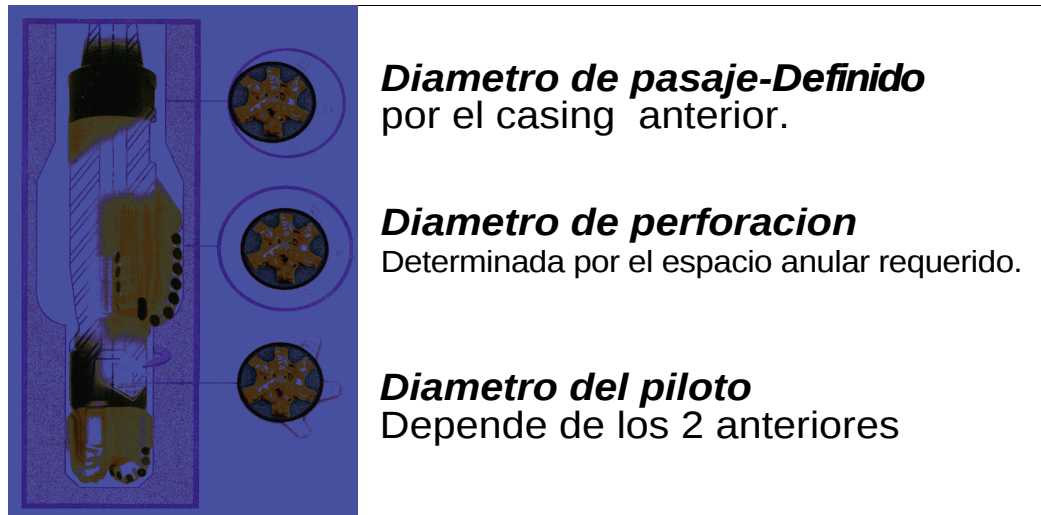


ENSANCHANDO MIENTRAS PERFORA CON HERRAMIENTA DE DOS PIEZAS

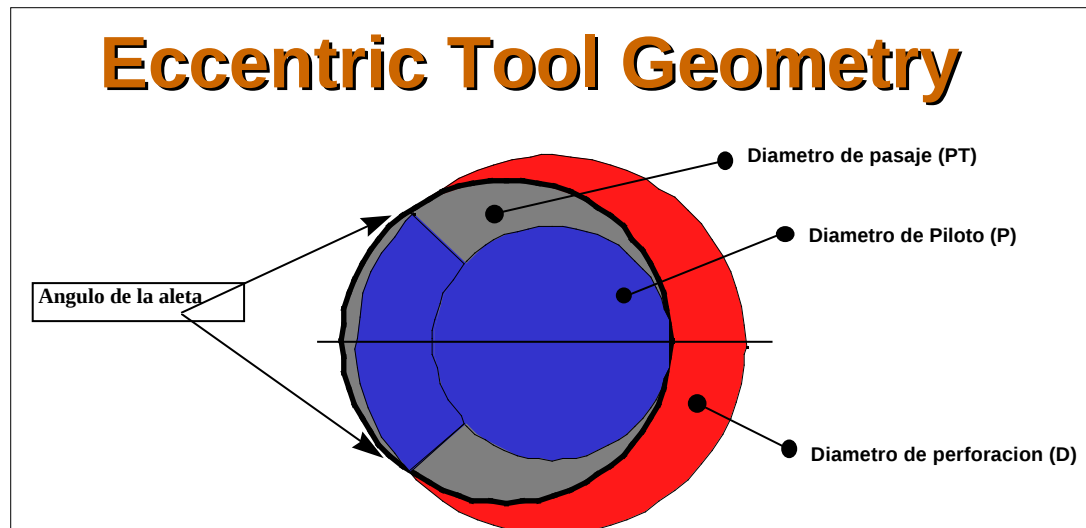
Autores: Juan Carlos Luna - Pluspetrol - Argentina .
Marcelo Gaston Yelmini. Hughes-Christensen. Argentina.

INTRODUCCION

En al perforación con herramientas bicéntricas, hay 3 variables interrelacionadas que se deben tener en cuenta:



Estas variables se relacionan entre si de la siguiente manera:



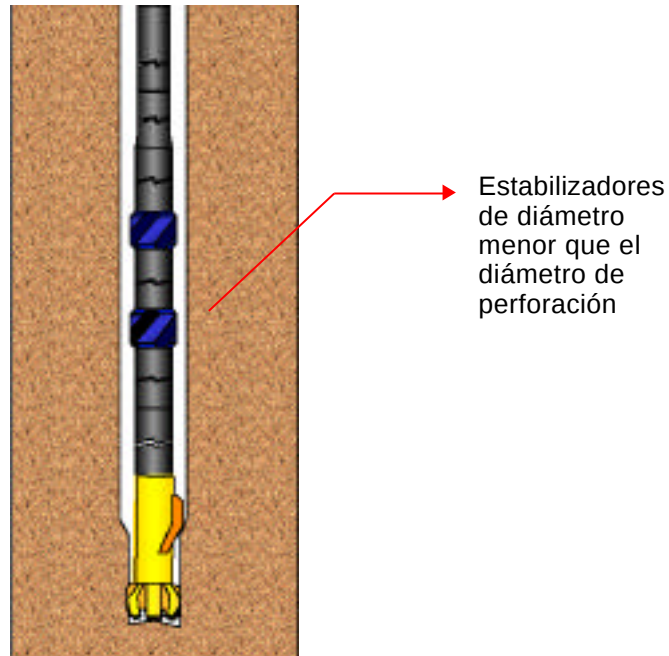
$$D = PT \times \sin(180 - RA/2 - \arcsin [(PT - P) \times \sin(RA/2)/PT]) / \sin (RA/2)$$

Entre las ventajas de correr herramientas bicéntricas, figuran las siguientes:

- 1) Posibilidad de perforar un pozo mas grande que lo permitido por el casing previo.
- 2) Maximizar espacio anular para mejorar cementación.
- 3) Corridas de casing mas seguras en zonas de altos dog legs.

- 4) Reducir el riesgo de aprisionamiento en formaciones reactivas o arenas depletadas.
- 5) Posibilidad de correr casing de mayor diámetro en pozos multilaterales.

A pesar de esto los bicéntricos tradicionales de una pieza presentan algunas limitaciones, entre las cuales la mas importante es la dificultad del control direccional por la imposibilidad de utilizar estabilizadores del diametro de perforación.



La herramienta utilizada en esta experiencia no presentaba esta limitación, al estar compuesta por dos piezas separadas (piloto y ensanchador), entre los cuales es posible armar un BHA determinado para darle al conjunto el comportamiento deseado.

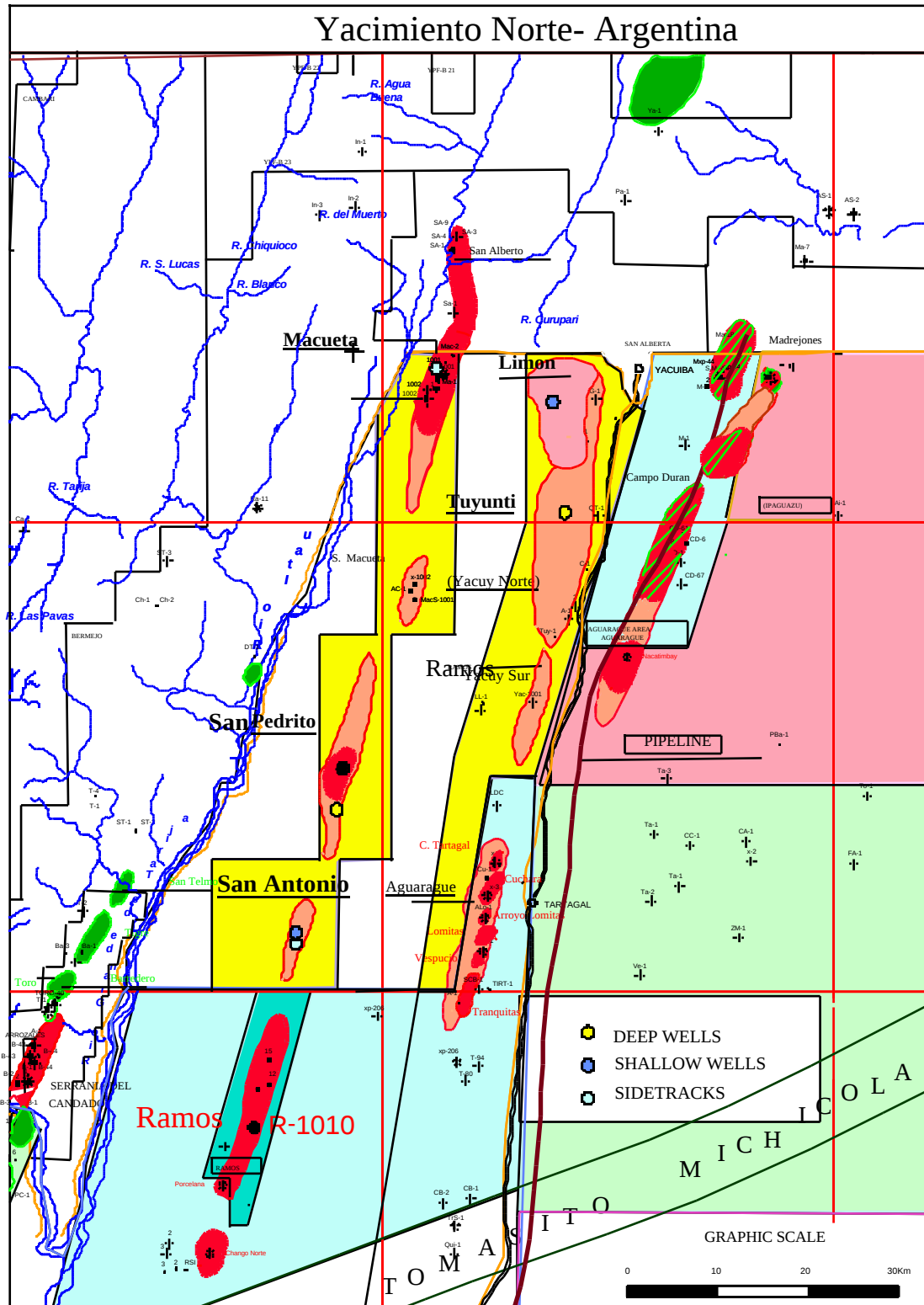


Con la herramienta utilizada en nuestra experiencia, un diámetro final de perforación de 14", y un trépano piloto de 8 1/2", se armó un BHA entre el piloto y el ensanchador que le confirió el comportamiento direccional buscado al conjunto.

Esto permitió lograr direccionar el pozo, sin necesidad de recurrir al uso de motor de fondo, una situación nada deseable en esta formación debido a los antecedentes de aprisionamiento por presión

diferencial, favorecidos al mantener la herramienta sin rotación durante los largos periodos de slide necesarios para direccionar el pozo en una carrera anterior con un bicétrico tradicional de una pieza. Con el mismo se logró el objetivo del control direccional buscado, así como el diámetro final de pozo deseado para poder correr con seguridad en casing programado. Todo esto además a rata de penetración comparable a los pozos offset perforados con trépanos tradicionales, haciendo la operación efectiva desde el punto de vista económico.

La experiencia se realizó en el yacimiento Ramos, pozo Ramos 1010, donde la compañía Pluspetrol es la operadora.



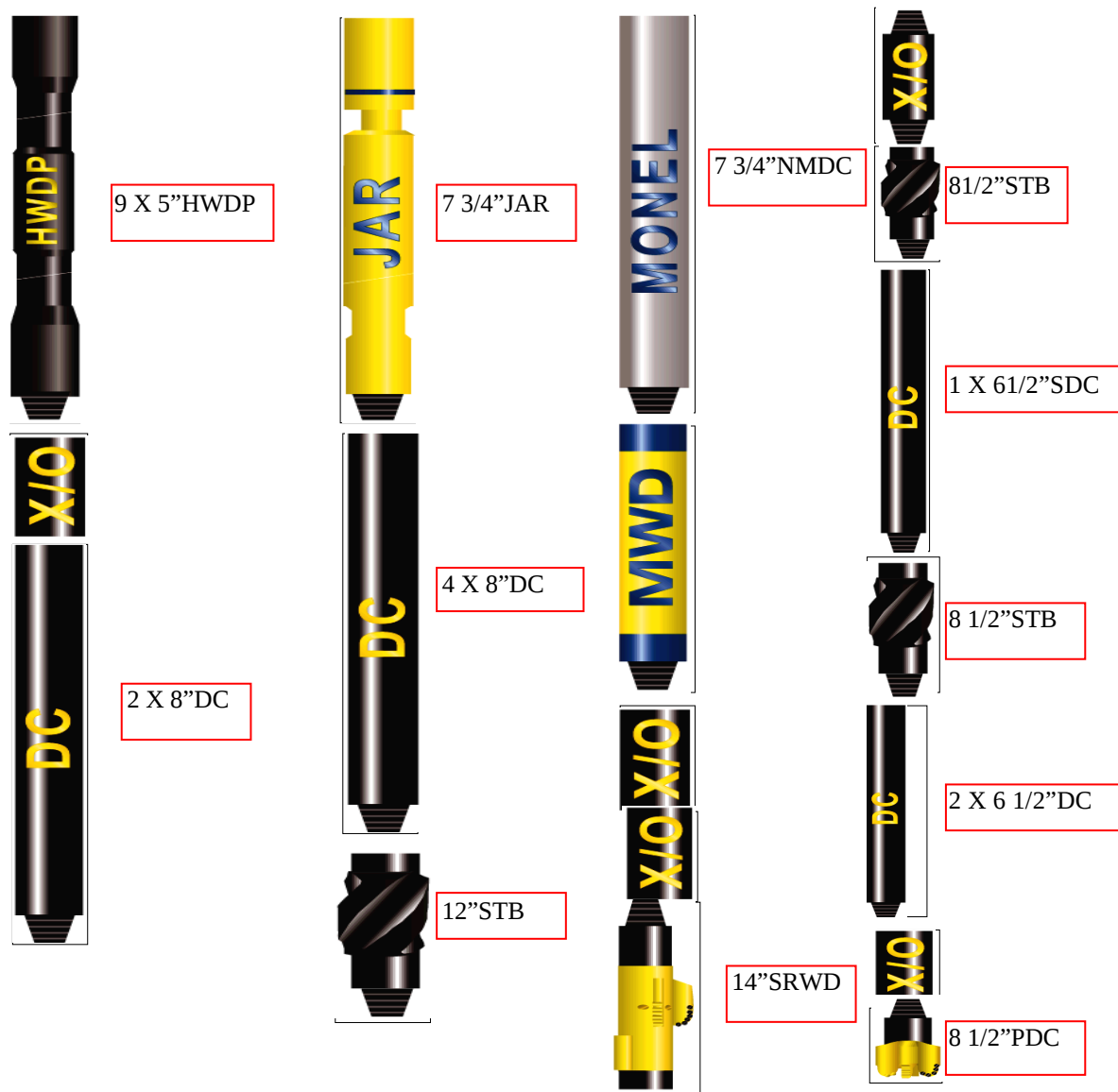
La herramienta utilizada consistió en un trépano piloto de 8 1/2", en conjunto con un ensanchador de 14". El diámetro mínimo de pasaje del conjunto fue de 12". La razón por la cual se requería un diámetro de pozo mayor al 12 1/2" que normalmente se utilizaba en la sección fue debido a la necesidad de correr un casing de 10 3/4" en lugar del 9 5/8", por tratarse este de un pozo multilateral.

La sección se comenzó con un trépano bicéntrico de 1 pieza, corrido con motor de fondo. Durante esta carrera se observó una tendencia a incrementar ángulo en modo rotary.

Debido a esto fue necesario deslizar un alto porcentaje del tiempo de perforación. Esta situación, con la herramienta sin rotación, favoreció el aprisionamiento por presión diferencial que se produjo.

Luego de esta carrera se decide correr el bicéntrico de dos piezas, para evitar el uso del motor de fondo y el riesgo de aprisionamiento.

El detalle del BHA utilizado se describe a continuación:



El siguiente es un resumen de ambas carreras:

type	tfa	in	out	drilled	hrs	rop	wob	rpm	rpm motor	desv.	GRADING					
DS104HF+NV	0.99	1276	1428	152	71.25	2.13	1\3	30	160	7.3	2	2	WT	A	X	I NO H
14"SRWD	1.51	2005	2650	645	384.75	1.68	1\5	110	0	5.6	0	1	WT	S	X	I NO B H A

Datos del lodo

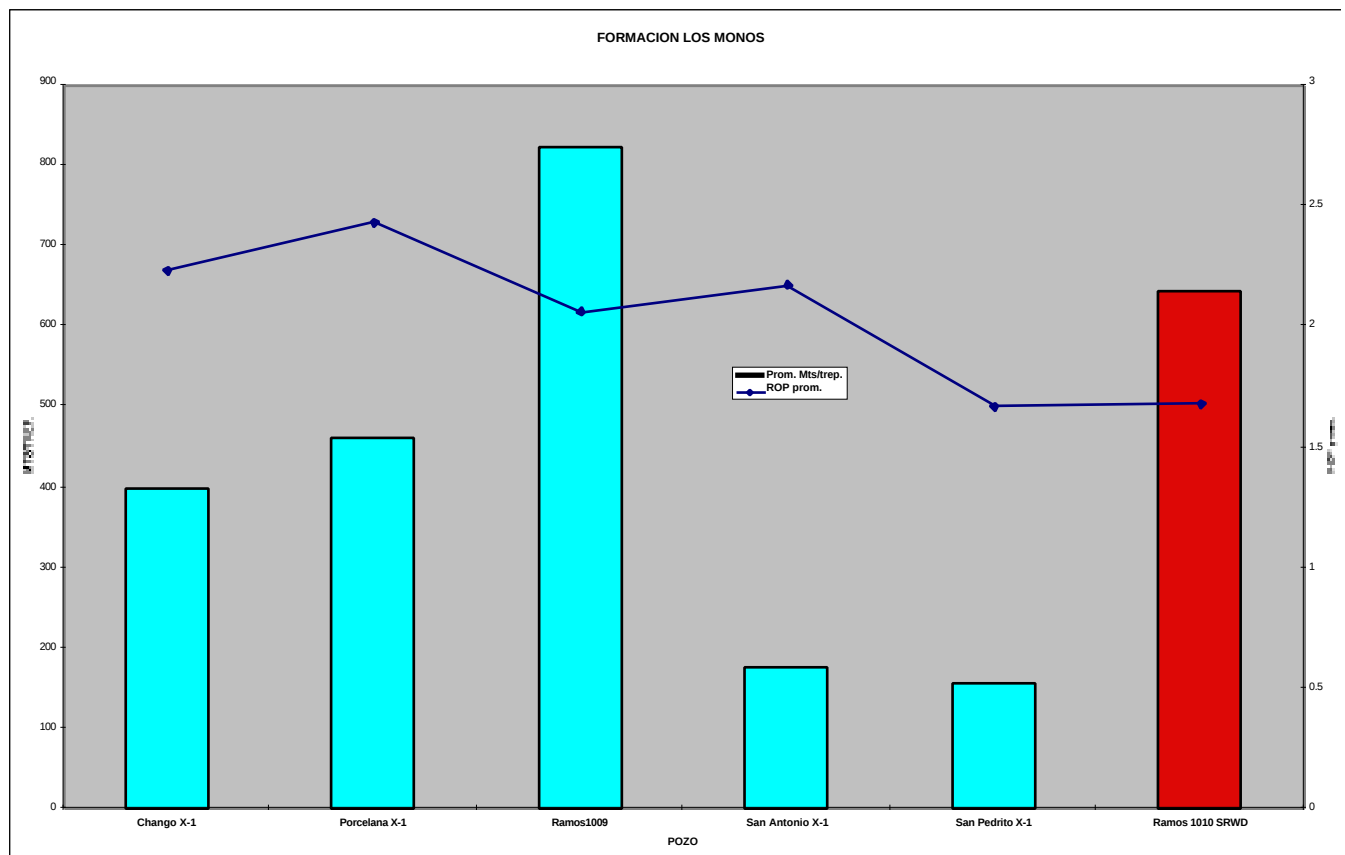
type	flow	pres s	MW	type	PV	YP
DS104HF+NV	633	2346	12	Polim.	25	17
14"SRWD	650	2375	12.6	Polim.	26	19



La penetración alcanzada con el SRWD, aun con los bajos pesos utilizados, es considerado aceptable, teniendo en cuenta los offset de pozos perforados en esta formación pero con trépanos tradicionales. Del mismo modo la durabilidad obtenida es ampliamente mayor que el promedio.

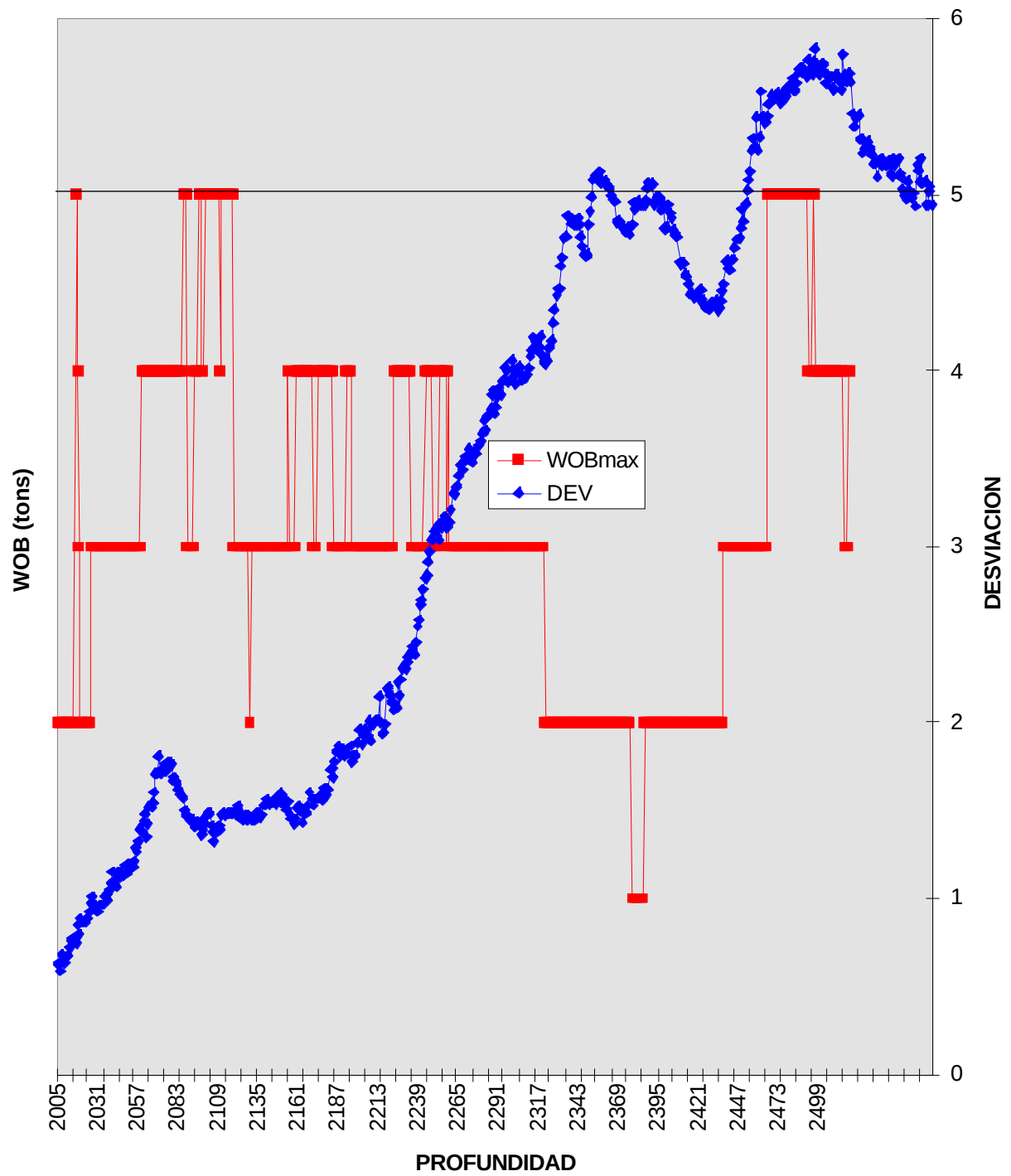
FORMACION LOS MONOS PERFORMANCE DE TREPANOS

POZO	Prom. Mts/trep.	ROP prom.
Chango X-1	399	2.23
Porcelana X-1	460	2.43
Ramos1009	823	2.06
San Antonio X-1	178	2.17
San Pedrito X-1	157	1.67
Ramos 1010 SRWD	645	1.68

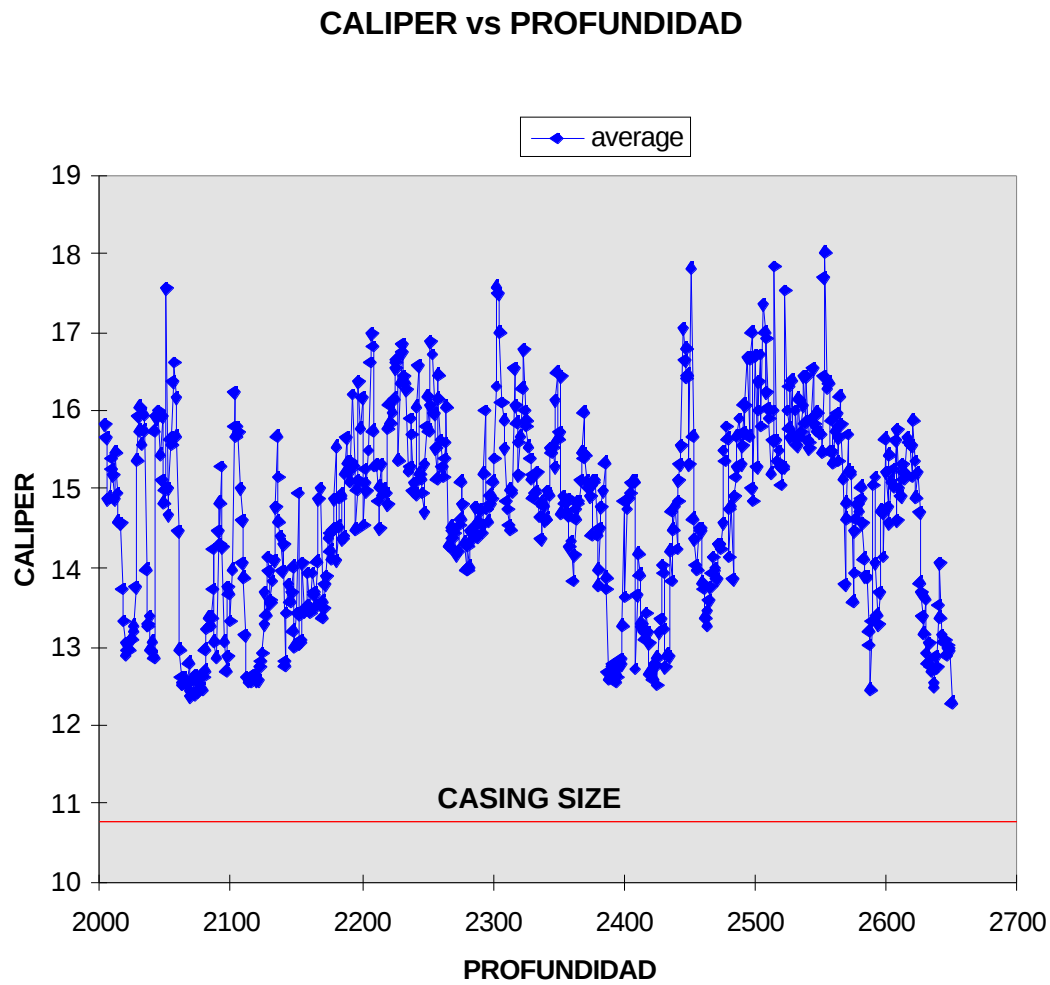


Desde el punto de vista direccional, se pudo observar un comportamiento del conjunto que corresponde al de un péndulo tradicional, incrementando ángulo al aumentar el peso y bajando el mismo al disminuir como puede notarse en el siguiente gráfico de desviación vs peso sobre el trépano.

WOB vs DESVIACION



El caliper obtenido, como se puede observar el siguiente gráfico, permitió correr el casing programado sin problemas.



Realizando un análisis de costos de la carrera, obtenemos los siguientes valores:

Trepano	Prof. Entrada	Prof. Salida	Mts Perforados	Hrs	Rop	Costo Métrico
14"SRWD	2005	2650	645	384.75	1.68	1207.89 u\$s/mts

Consideremos ahora que se hubiere perforado la misma sección del pozo con un trépano de 12 1/4" (a una Rop de 2 mts/hs), y luego ensanchado con un underreamer hidráulico (a una Rop de 4 mts/hs):

Trepano	Prof. Entrada	Prof. Salida	Mts Perforados	Hrs	Rop	Costo
12.25 PDC	2005	2650	645	322.5	2	623261
14 Underreamer	2005	2650	645	161.25	4	353636

COSTO TOTAL

1514.56
u\$s/mts

AHORRO: US\$ 197807

CONCLUSIONES

- 1) Fue posible perforar y ensanchar la sección en una sola operación continua, logrando una exitosa corrida de casing.
- 2) Se logró un adecuado control direccional del conjunto, según lo programado.
- 3) No se generaron dog legs inadecuados que pudieran generar problemas posteriores.
- 4) Se pudo evitar la utilización del motor de fondo, con la consiguiente reducción de costos, y de riesgos de aprisionamiento por presión diferencial durante los periodos de slide.
- 5) La Rop alcanzada por el SRWD fue superior al promedio general de la sección.
- 6) La operación resultó económicamente eficiente.

CONTRIBUCIONES TECNICAS

- 1) Se demostró que es posible lograr un adecuado control direccional con una herramienta bicéntrica en modo rotary, algo largamente buscado con este tipo de herramientas.
- 2) Se demostró que la operación de perforar y ensanchar a la vez puede resultar en una Rop aun mayor que la de un trépano común de menor diámetro en la misma formación.
- 3) Se logró eliminar el comportamiento errático desde el punto de vista direccional asociado normalmente a los trépanos bicéntricos.

BIBLIOGRAFIA

- RWD training manual.
- Quintana JL, Bi-center bit results reduces drilling costs in California. SPE 23869.
- Warren T, Sinor L, and Dykstra M. Simultaneous drilling and reaming with fix blade reamers. SPE 30474.
- Csonka G, Tweedy MW, Cornel S, Anderson M. Ream while drilling technology applied successfully offshore Australia. SPE 36990.