



FTO. CONGRESO **CÓDIGO**  
**Producción  
y Desarrollo  
de Reservas**  
HACIA UN DESARROLLO DE  
RECURSOS SUSTENTABLE

**iapg** INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

**24 · 27 Octubre 2016**  
Llao Llao Hotel & Resort  
Bariloche, Argentina

**YPF**

## Puente de producción para pozos semi-surgentes con BM para mejorar aspectos de seguridad y operativos

ADP ET - CHUBUT

FERNANDO ULBRICH  
RUDY ZAMORA

ACTIVO DE PRODUCCION TES – CHUBUT

## Programa de Presentación

- Objetivos
- Ubicación Geográfica / Reseña histórica y actualidad del Activo
- Objetivos de producción en nuevos proyectos exploración, desarrollo y reparaciones.
- Antecedentes, alternativas aplicadas
- Conclusiones, oportunidades de mejora y recomendaciones

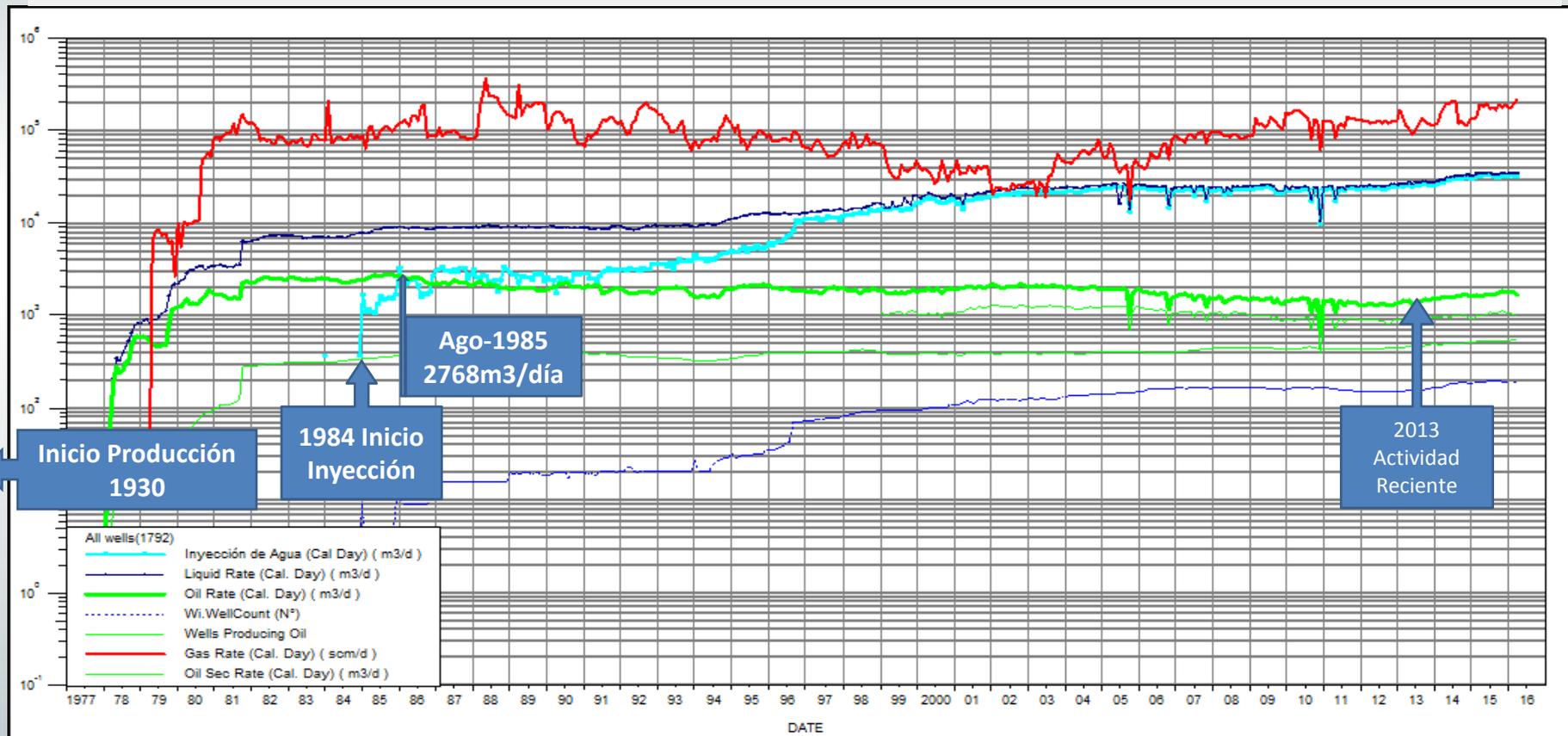
- Compartir los resultados alcanzados con la adaptación del puente de producción de BM para mejorar los aspectos de seguridad y operativos en pozos semi-surgentes.
- Proponer la implementación de este nuevo diseño de puente de producción como puente estándar para pozos semisurgentes.

### Cuenca del Golfo San Jorge



CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE			
EDAD	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS		
TERCIARIO	PLEISTOC	RODADOS TEHUELCHES Fm. SANTA CRUZ	PROGLACIAL FLUVIAL Y EÓLICO
	MIOCENO OLIGOC. EOCENO PALEOC.	Fm. CHENQUE Gr. SARMIENTO Fm. RÍO CHICO Fm. SALAMANCA 30 Ma 74 Ma	MARINO SOMERO-ESTUARICO LLANURAS (PALEOLESS) FLUVIAL ALTA SINUOSIDAD MARINO SOMERO-ALBÓFERAS
CRET. SUP.	MAASTRICHTIANO	Fm. LAG. PALACIOS + BAJO BARREAL sup. =M.Espinosa=El Trébol 98.5 Ma	SISTEMAS FLUVIALES
	SANTONIANO		
CRET. ASICO MEDIO	TURONIANO	Fm. BAJO BARREAL inf. =Fm. Cañadón Seco =Fm. Cro. Rivadavia "SECCION TOBÁCEA" 94 Ma	SISTEMAS FLUVIALES Y LACUSTRES
	ALBIANO SUP.		
CRET. ASICO INF.	ALBIANO	Fm. CASTILLO Fm. Mina el Carmen 112 Ma	PLANICIES FLUVIALES LACUSTRE Y LLUVIAS DE CENIZAS
	APTIANO		
NEOCOMIANO	BARREMAUTER.	Fm. D129 + Fm. MATASIETE 121.5 Ma	FLUVIAL ENTRELAZADO LACUSTRE
	CRET. BASAL		
JURASICO	JURAS. SUP.	Fm. CERRO GUADAL 128.5 Ma	LACUSTRE
	MEDIO	Fm. AGUADA BANDERA 155 Ma	LACUSTRE
JURASICO MEDIO		Gr. LONCO TRAPIAL =Gr. BAHÍA LAURA	COMPLEJO VOLCÁNICO-PIROCLÁSTICO





Datos del Área de Producción	Inicio 2013		Actual 2016
Producción Bruta (m3/d)	24860		36200
<b>Producción Neta (m3/d)</b>	<b>1325</b>		<b>1750</b>
Cantidad de pozos productores activos	BM	261	351
	BES	88	112
	PCP	84	79
Profundidad promedio de bomba BM (m)	1986		2082
Bombas BM > 2700m (caudal promedio)	6 (8,14m3/día)		<b>24 (26,3m3/día)</b>
Cantidad de pozos inyectores activos	167		199

Pozo Productor Promedio	Abr 2016
Producción Bruta (m3/día)	65,6
Producción Neta (m3/día)	3,35

Pozo Inyector Promedio	Abr 2016
Caudal de Inyección (m3/día)	165

PA	Pozos Perf/Rep	Prof $\geq$ 2800m	Incorporación Gas
2013	57	28%	2
2014	78	34%	2
2015	83	32%	7
2016	80 (propuestos pre PA)	40%	10

- Objetivos geológicos de profundidades cada vez mayores (alto porcentaje de pozos profundos)
- Reservorios con presiones originales impulso nuevo objetivo: **Autoabastecimiento Energético.**
- **Incremento significativo de los pozos con objetivos de incorporación de gas.**



**Central de Generación Trébol – E5**

**Central de Generación Escalante – G3**





La complejidad del terreno ha generado que un gran porcentaje de los pozos nuevos perforados se tengan que realizar con trayectorias dirigidas a las zonas de interés (geografía e instalaciones de superficies)

Cañería Aislación 5 1/2"

TOPES COMPLEJOS

Tope Cemento 1200 m

CII 1338 m

CIII 1690 m

### E-930(d)

33  
17

Secuencia

Pe: 1300psi (91kg/cm<sup>2</sup>)



2441,0	2444,0	3,0	G
2447,0	2450,5	3,5	

Pe: 1100psi (77kg/cm<sup>2</sup>)



2486,5	2470,5	4,0	F
2482,0	2484,0	2,0	
2488,0	2490,5	2,5	

Pe: 1800psi (127kg/cm<sup>2</sup>)



2686,5	2689,0	2,5	D'
--------	--------	-----	----

Collar: 3034 mbbp  
 Zapato: 3047 mbbp  
 PF: 3049 mbbp

WO 05/05/2015

TOPES COMPLEJOS

CII 1400 m

### E-990

82  
54

Pe: 1800psi (127kg/cm<sup>2</sup>)



2563,0	2568,0	5,0	B
2574,0	2577,0	3,0	
2588,0	2592,0	4,0	

CIII 1720 m

IV 2510 m

Collar: 2892,47 mbbp  
 Zapato: 2905 mbbp  
 PF: 2908 mbbp

WO 25/07/2015

TOPES COMPLEJOS

Tope Cemento

CII 1308 m

CIII 1561 m

CIV 2202 m

### G-844

844  
 estimado  
 98  
 53

Pe: 2000psi (140kg/cm<sup>2</sup>)



2632,0	2634,0	2,0	D	D'
2649,5	2651,0	1,5		
2652,5	2653,5	1,0		

Pe: 2600psi (183kg/cm<sup>2</sup>)



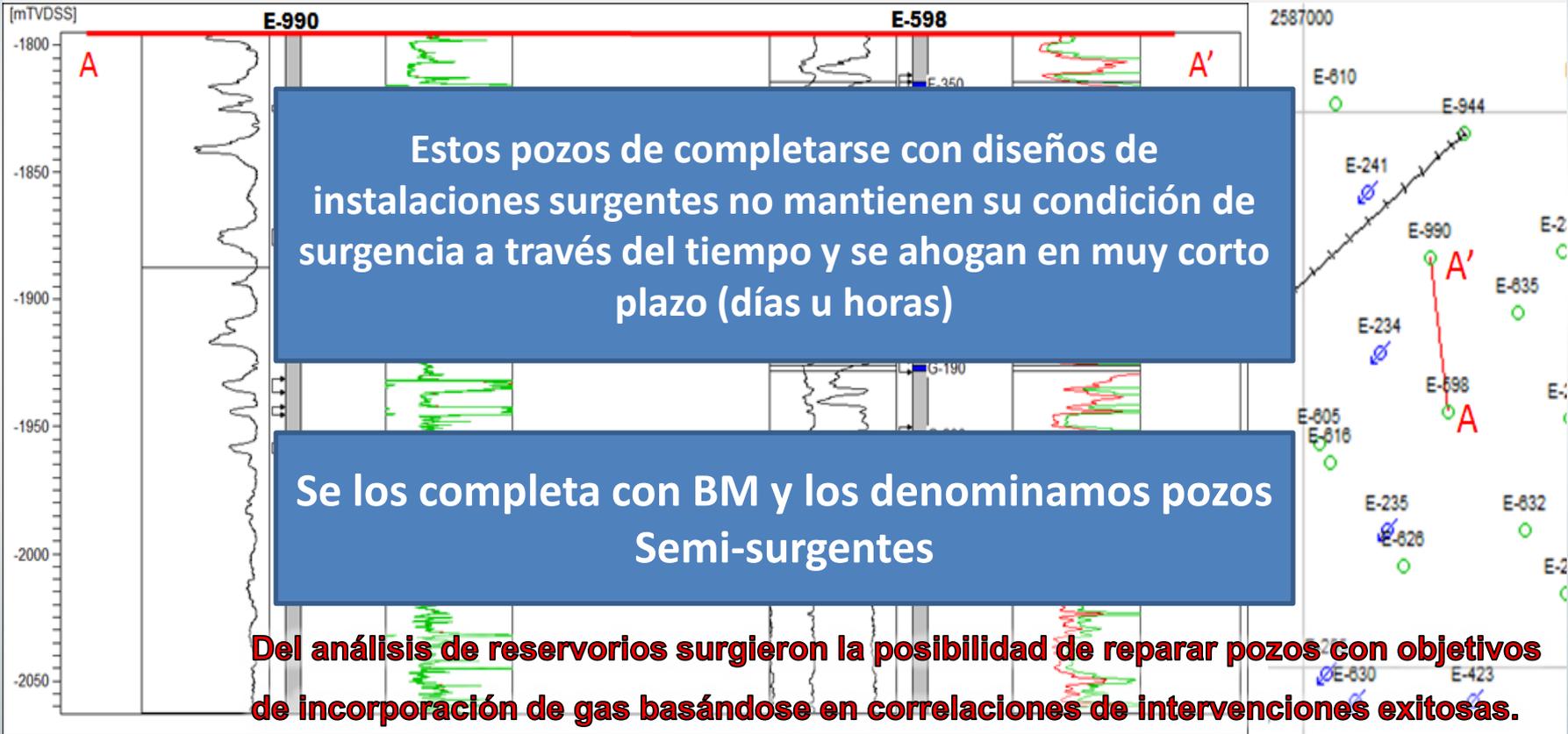
2762,0	2764,0	2,0	B
2775,0	2777,5	2,5	
2786,0	2788,0	2,0	

2747,5 2750,0 A

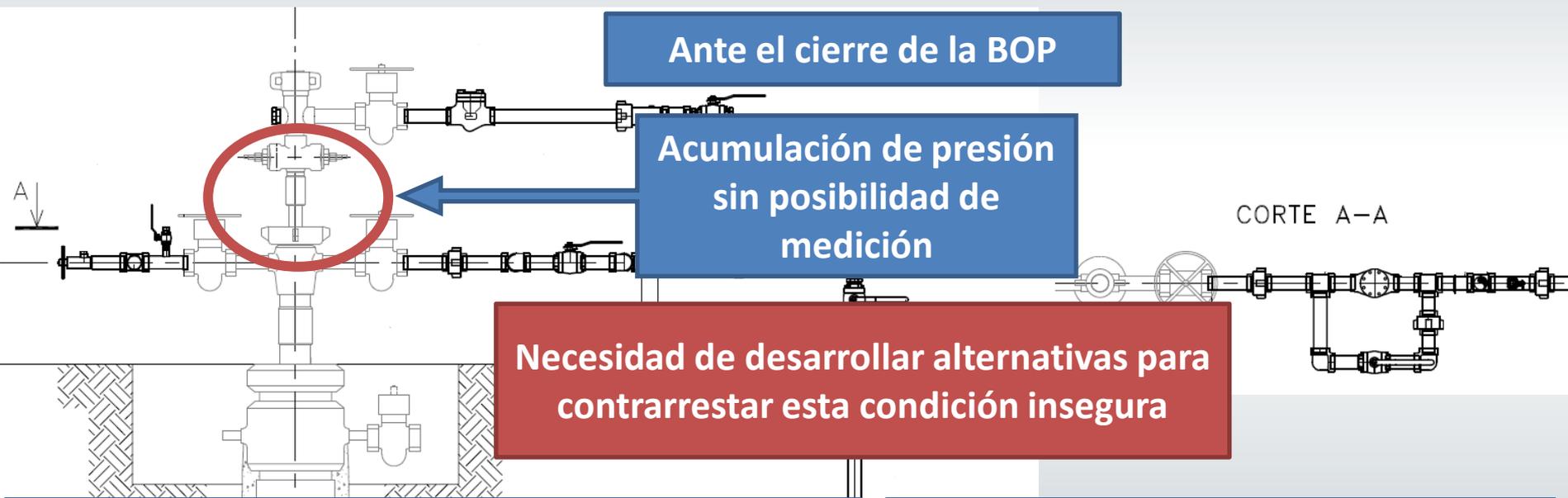
Collar: 2981,6 mbbp  
 Zapato: 2989,5 mbbp  
 PF: 2996 mbbp

WO 15/11/2014

**Correlaciones de horizontes de gas**



**Puente BM estándar actual**



**Ante el cierre de la BOP**

**Acumulación de presión sin posibilidad de medición**

**Necesidad de desarrollar alternativas para contrarrestar esta condición insegura**

**Objetivo principal:**  
 Posibilidad de **medición de presiones acumuladas** durante maniobras, así como también la **posibilidad de mantener el flujo** de producción en caso de no necesitar un cierre total de pozo

La configuración deseada considera la utilización de un **nuevo componente BOP/ratigan con posibilidad de purga**

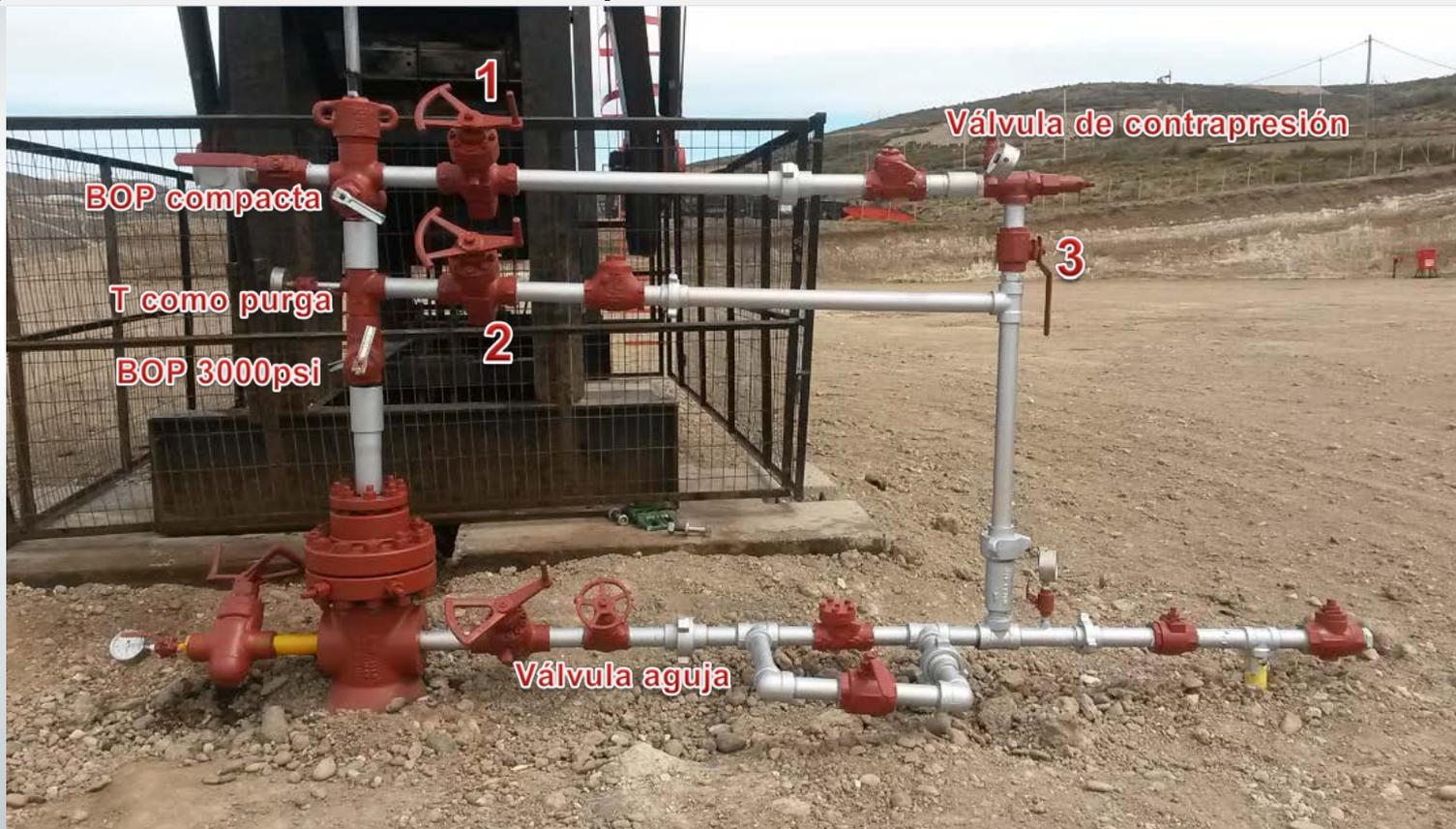
Configuración armada con materiales disponibles en almacenes



### Objetivo principal:

Posibilidad de **medición de presiones acumuladas** durante maniobras, así como también la **posibilidad de mantener el flujo** de producción en caso de no necesitar un cierre total de pozo

**Configuración armada con materiales disponibles en almacenes – Pozo E-930**

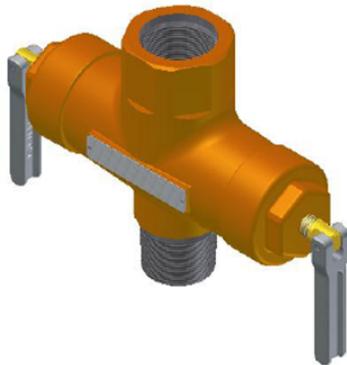


### Configuración armada con materiales en stock – Pozo E-930



### BOP 3000psi (210kg/cm2) - Especificaciones

La BOP/ratigan de 3000psi cuenta con cuerpo e internos de 3000psi y cumple la función de posibilitar el cierre total del pozo, se ha optado por el componente de 3000psi por sobre la opción de 2000psi por las presiones registradas en las terminaciones y reparaciones de pozos. Ambos componentes cuentan con el mismo cuerpo para 3000psi y solo se diferencia en la presión máxima permitida de sus internos



**3000psi  
(210kg/cm2)**

Especificaciones	Modelo		BOP			
	Código					
	000515022Q	000515022M	000537022Q	000537022M	000526022Q	000526022M
Presión máxima	2000psi					
Temperatura máxima	120°C					
Vástago pulido	1¼"	1½"	1¼"	1½"	1¼"	1½"
Conexión superior*	2¾"EUE Hembra		3½"EUE Hembra		3"LP Hembra	
Conexión inferior*	2¾"EUE Macho		3½"EUE Macho		3"LP Macho	
Altura referencial	250mm		270mm			
Ancho referencial	450mm		480mm			
Peso aprox.	17kgf		22kgf		23kgf	
Pasaje interior	62mm		78mm		76mm	
Material del cuerpo	Acero fun					
BOP	Pistón de goma c/base de acero					

\*Roscas según API 5B



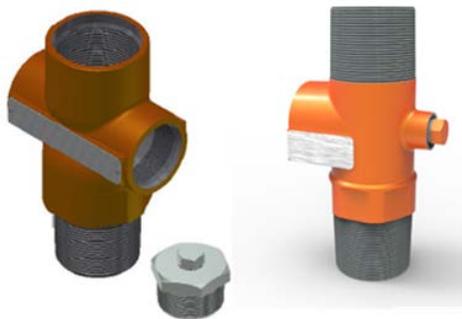
000526033M  
 1½"  
 bra  
 ho

### T de producción MH - Especificaciones

El componente T de producción genera la posibilidad de purga o derivación para tener una segunda línea de flujo de producción hacia la línea de conducción en caso del cierre de la BOP superior

La T MH permite disminuir la altura del puente vs la utilización de la T de producción MM dado que se elimina la cupla que va por encima de esta, reduciendo en 25cm aprox.

#### TEE DE PRODUCCIÓN



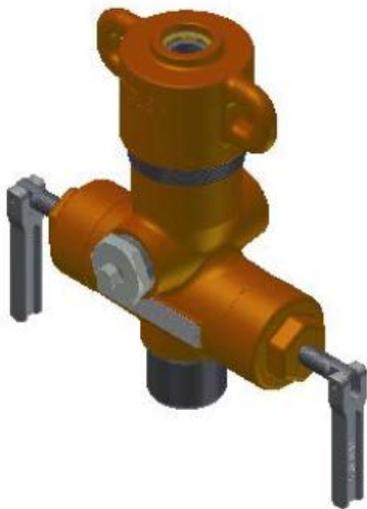
T de producción MH y MM de 2000psi  
 (140kg/cm<sup>2</sup>)

Especificaciones	Modelo Código
Presión máxima	
Temperatura máxima	
Vástago pulido	
Conexión inferior	
Altura referencial	
Ancho referencial	
Peso aprox.	
Pasaje interior	
Material del cuerpo	




### BOP Compacta - Especificaciones

La BOP compacta es el componente superior, que cuenta con posibilidad de cierre, T de producción para la línea principal de flujo y el prensa que posibilita el empaquetado del pozo. La utilización de este componente disminuye considerablemente la altura final del puente frente a la utilización de una BOP más T-prensa por separado, en aproximadamente 25cm



**BOP Compact-T 2000 psi**  
(140kg/cm<sup>2</sup>)

Especificaciones	Modelo Código	SBTBOP-1¼" S03S10T22Q	SBTBOP-1½" S03S10T22M	SBTE S06S
Presión máxima				
Vástago pulido		1¼"	1½"	
Conexiones		2½"EUE Macho		
Salida Tee		2"LP Hembra (x2)		
Altura referencial		342mm		
Ancho referencial		480mm		
Peso		30kg		
Pasaje interior		62mm		
Material del cuerpo				
Empaquetaduras				
BOP				Pistón
Roscas según Norma API 5B				



Especificaciones	Modelo Código	SBTBOP-1¼" S03S10T22Q	SBTBOP-1½" S06S20T22M
Presión máxima			
Vástago pulido		1¼"	1½"
Conexiones		2½"EUE Macho	
Salida Tee		2"LP Macho	
Altura referencial		342mm	
Ancho referencial		480mm	
Peso		47kg	
Pasaje interior		76mm	
Material del cuerpo			
Empaquetaduras			
BOP		Pistón	

## Prototipo de BOP con posibilidad de purga

La configuración que se pretendía tener disponible como alternativa al puente de producción estándar de bombeo mecánico contaba con un nuevo componente a fabricar.



De esta manera se solicitó, a proveedores con los cuales YPF tiene convenios de provisión de productos, la confección de un componente que cumpla nuestras especificaciones, se trata de una BOP con posibilidad de purga inferior.

### BOP ratigan con posibilidad de purga - Especificaciones

Este nuevo componente permite tener cierre total sobre vástago con la posibilidad de no cerrar el paso de fluido hacia la línea de conducción o recinto que se disponga para la producción o despresurización del pozo. Se recepcionó el dispositivo prototipo para 3000psi (210kg/cm<sup>2</sup>), se propone la utilización con internos de 2000psi (140kg/cm<sup>2</sup>) para las futuras aplicaciones.

**BOP con Purga**

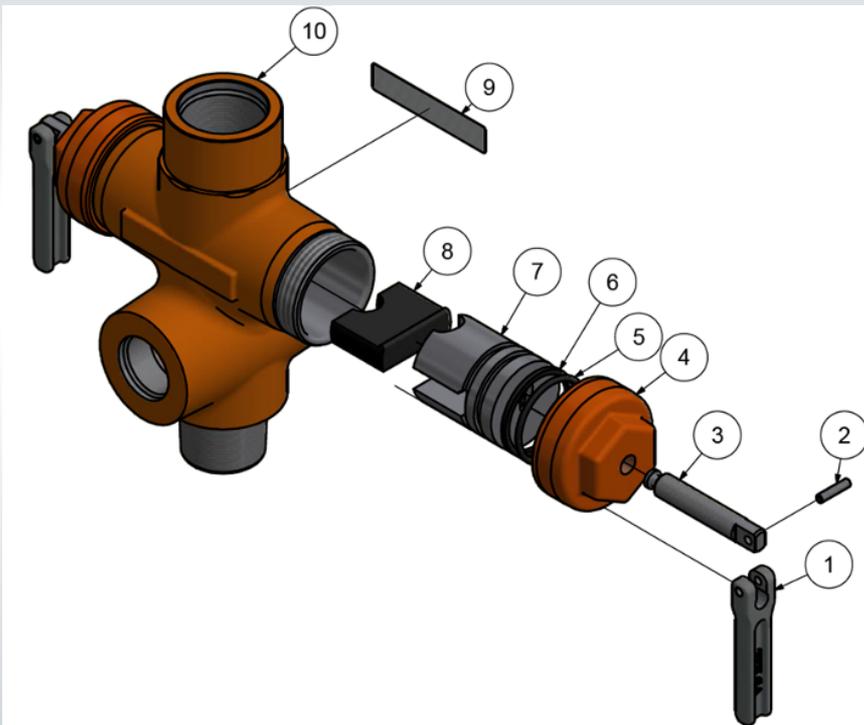


**2000psi (140kg/cm<sup>2</sup>)**  
**3000psi (210kg/cm<sup>2</sup>)**

Especificaciones	Modelo Código	00AS15B32Q	00AS15B32M
Presión máxima		3000psi	
Temperatura máxima		120 °C	
Vástago pulido		1¼"	1½"
Conexión superior		2⅞" EUE Hembra	
Conexión inferior		2⅞" EUE Macho	
Conexión Lateral		2" LP Hembra	
Altura referencial		370mm	
Ancho referencial		442mm	
Peso aprox.		37kg	
Pasaje interior		62mm	
Material del cuerpo		Acero fund.	
BOP		Pistón de acero c/ramblock de elastómero para sellado	

**Roscas según API 5B**

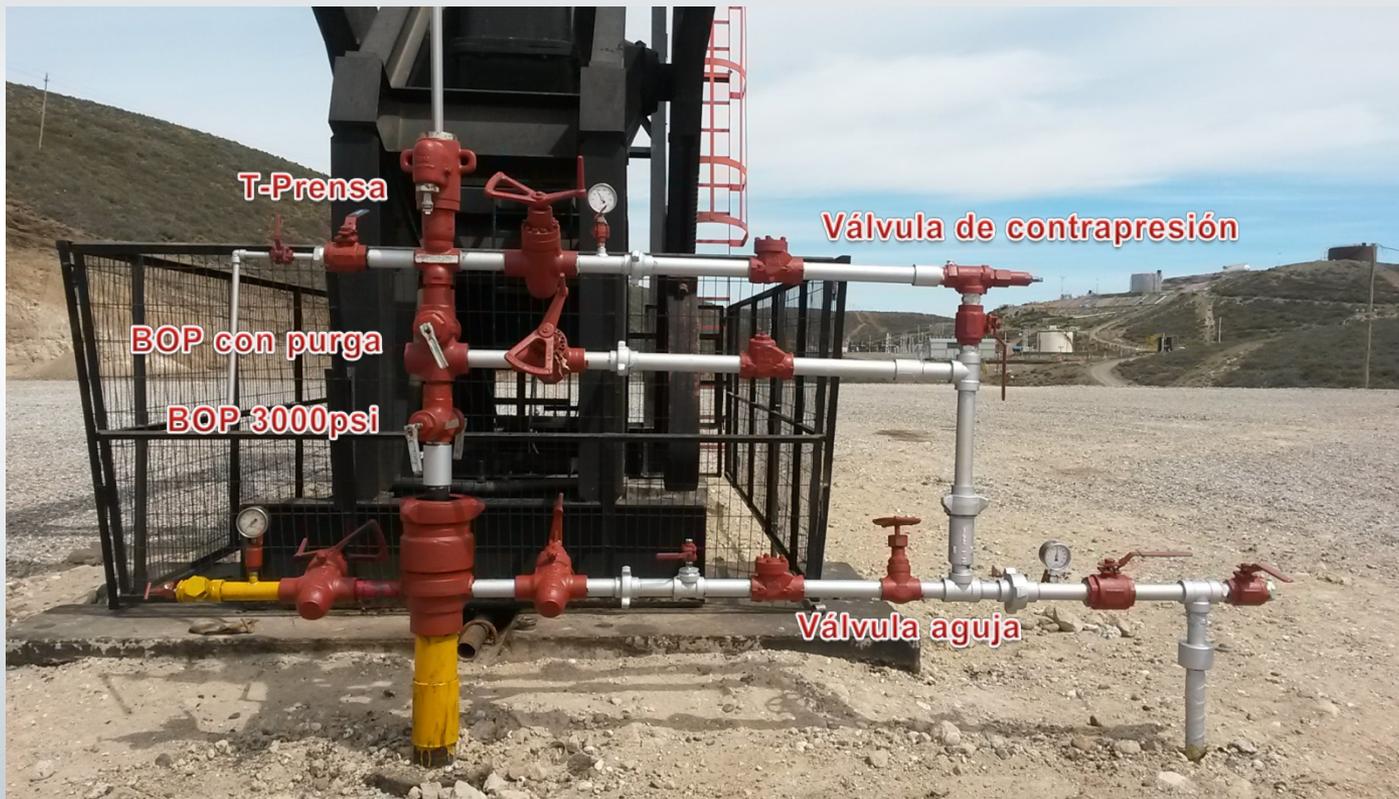
### Prototipo de BOP con posibilidad de purga – despiece



10	Cuerpo BOPT 2-7/8"MH x 2"H	1	60K
9	Chapa identificadora	1	Aluminio
8	Ram block Ø70mm	2	HNBR
7	Pistón alta temperatura Ø70mm	2	1045
6	O-Ring 2-332	2	NBR D90
5	Aro Ø60x70x2.5mm	4	HNBR D80
4	Tapa taco pistón 3"(mec.)	2	1045
3	Tornillo (zinc.)	2	1045
2	Espina elástica 8x36 (DIN1481)	2	Acero al carbono
1	Manija (zinc.)	2	1045
Nº	Descripción	Cant.	Material

Una vez fabricado y recepcionado el producto se pudo montar la configuración deseada de puente de producción para pozos semisurgentes con bombeo mecánico en el pozo E-990

**Configuración armada con prototipo BOP c/purga – Pozo E-990**



Esta configuración no sólo genera ventajas en la maniobra de empaquetado sino también

Ante las pérdidas por empaquetaduras, se puede dejar el pozo parado pero fluyendo sin acumular presiones por la línea de conducción a batería o tanque.

En pérdidas en puente según donde se encuentra la misma.

Ante la pesca del vástago se puede cerrar la BOP superior y dejar el pozo fluyendo

En cierres de pozos ante roturas de líneas de conducción.

Dentro de los límites de trabajo permite controlar de manera manual la presión y caudal del pozo

Permite la posibilidad de medición y purga de presiones acumuladas de por cierre de BOP superior y línea de directa inferior.

## Metodología Implementada – Trabajo PA2016

Comenzamos a implementarla a finales del año 2014 y se fue adecuando durante el 2015 con la

Tanto la propuesta de diseño del puente de producción para pozos semisurgentes con bombeo mecánico, como la selección de los pozos candidatos a montar esta configuración y la posibilidad de disponer los componentes son parte del trabajo multidisciplinario de variados sectores, como lo son Ingeniería de Producción, Ingeniería de Reservorios y Desarrollo, Ingeniería de Perforación y Workover, Producción Operativa, Gerencia del Área, Almacenes, Programación y Logística, Servicios Auxiliares, Proveedores en convenio entre otros actores.

**El trabajo multidisciplinario ha permitido poder llevar a cabo este proyecto.**

Se ha mejorado notablemente la previsión de pozos del tipo semisurgentes

Simulaciones

## Conclusiones

- ✓ Se implementó una modificación al puente de producción para pozos semisurgentes que disminuye los riesgos en la operación de estos pozos.
- ✓ La propuesta implementada es de operación sencilla y con bajos costos asociados (30% mayor vs puente estándar actual) teniendo en cuenta las ventajas de seguridad y operativas.
- ✓ Mediante canales de comunicación efectivos se pudieron tener perspectivas de pozos semisurgentes evitando tener que cubrir imprevistos.

## Oportunidades de mejoras y recomendaciones

- ✓ Realizar proceso de análisis/aprobación de las modificaciones propuestas para poder establecer el estándar de puente de producción para pozo semisurgente con sistema de extracción bombeo mecánico. (En proceso)
- ✓ Dar seguimiento a la gestión de stock mínimo en almacenes de los materiales necesarios para tener disponibilidad inmediata para el armado de estos puentes al tener ensayos de terminaciones con pozos de estas características. (En curso)
- ✓ Colocar sensores de presión en puentes en los que se instalan válvulas de contrapresión. (En curso)



PTO. CONGRESO   
**Producción  
y Desarrollo  
de Reservas**  
HACIA UN DESARROLLO DE  
RECURSOS SUSTENTABLE

 **INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETROLEO Y DEL GAS**

**24 · 27 Octubre 2016**

**Llao Llao Hotel&Resort  
Bariloche, Argentina**

**YPF**

**Muchas Gracias**

**FERNANDO ULBRICH  
RUDY ZAMORA**

-----  
**ACTIVO DE PRODUCCION TES – CHUBUT**