



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

 INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

24 • 27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina

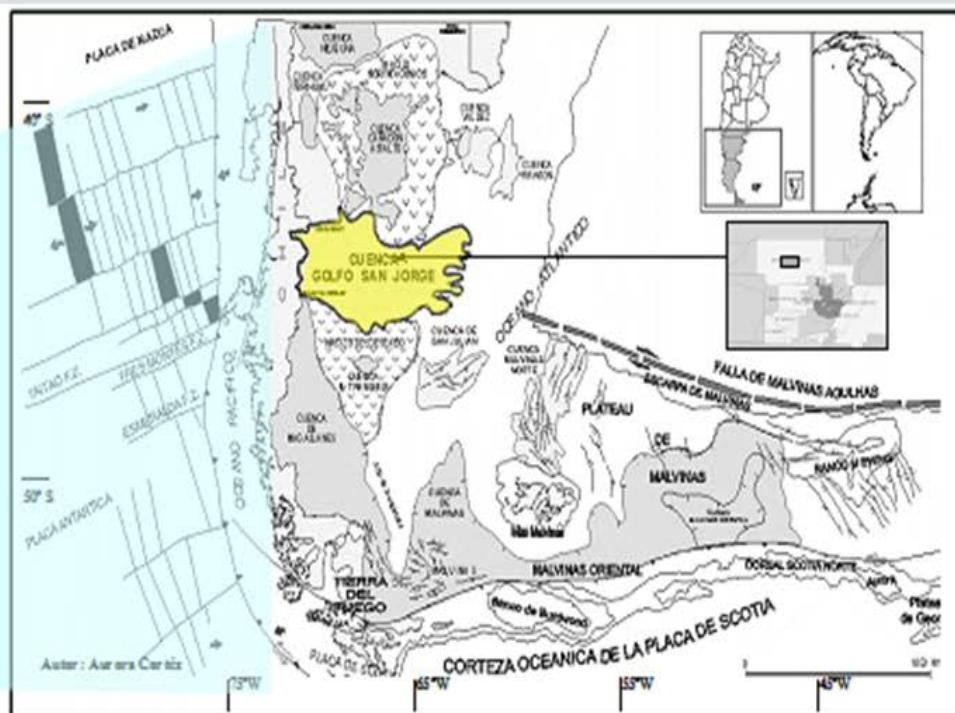
OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEOS PESADOS EN EL YACIMIENTO MANANTIALES BEHR NORTE

Ariel Nicoletti, YPF S.A.
Adrián Soto, YPF S.A.



YPF

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



El yacimiento Manantiales Behr se ubica sobre el flanco norte de la CGSJ a 35km de la ciudad de Comodoro Rivadavia



YPF

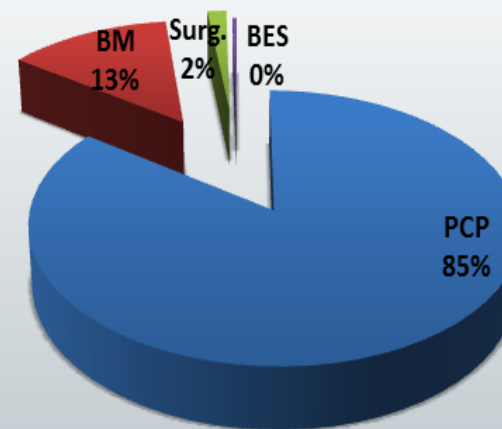
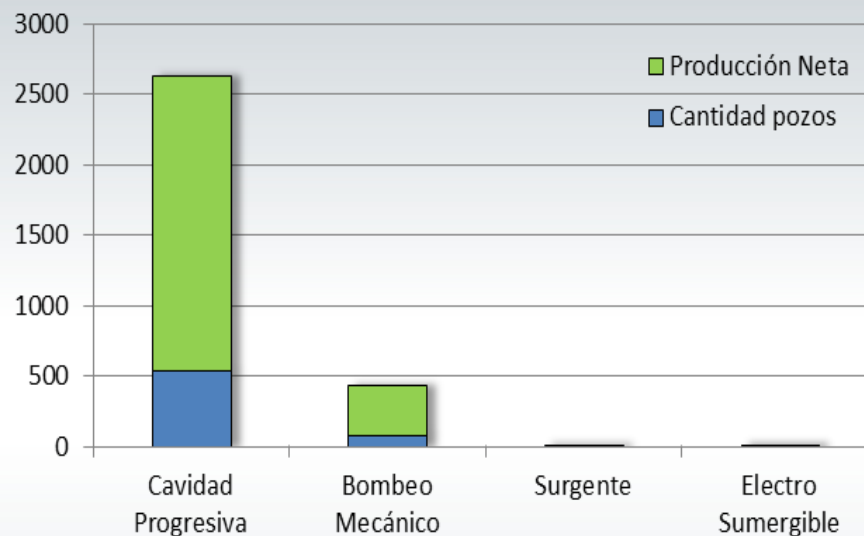
ACTIVO MANANTIALES BEHR NORTE

DATOS DE PRODUCCIÓN (m3/día)

Bruta	15.700
Neta	2.200
Gas	340.000
Inyección	12.200

SISTEMAS DE EXTRACCIÓN	% DE POZOS	% PRODUCCIÓN NETA
------------------------	------------	-------------------

Cavidad Progresiva	84,9	84,8
Bombeo Mecánico	13	15
Surgente	2	0
Electro Sumergible	0,1	0,2
Total	100	100





YPF

CARACTERÍSTICAS DEL YACIMIENTO

CARACTERÍSTICAS PROMEDIO DEL FLUIDO

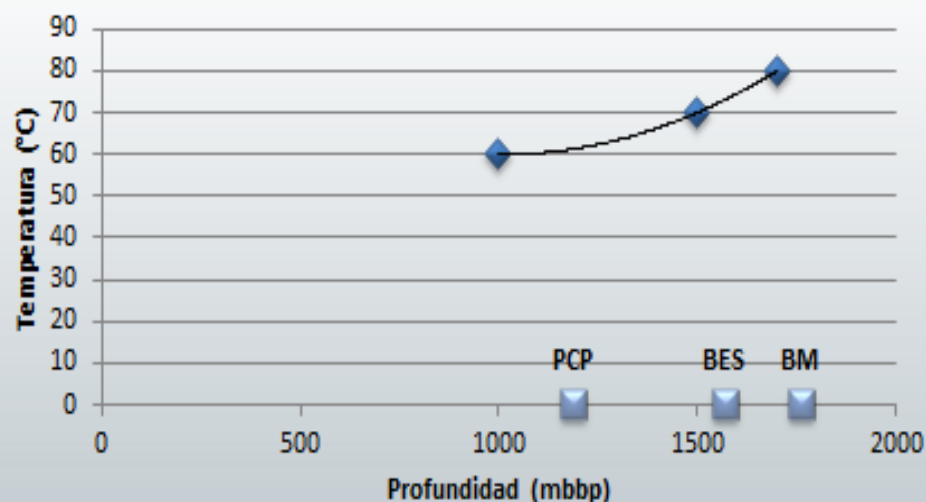
Densidad del Petróleo Deshidratado	0.945	
	18.2	°API
Viscosidad promedio (T:50°C ; N:300 rpm)	1458	cP
Pto. de escurrimiento	6	°C
Parafina	8.1	%
Asfalteno	8.3	%
Agua	58.9	%
Presión de Línea	5 - 25	Kg/cm ²

PERFIL DE TEMPERATURAS

Profundidad (mbbp)	Temp. (°C)
1000	60
1500	70
1700	80

PROFUNDIDAD PROMEDIO POR SEA

SEA	Profundidad (mbbp)
Bombeo Mecánico	1761
Cavidad Progresiva	1186
Electro Sumergible	1569

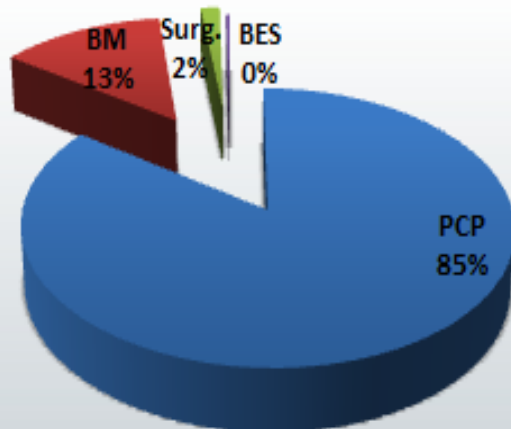




YPF

OBJETIVO

En el siguiente trabajo se abordan las medidas tomadas en la gestión de Ingeniería de producción para mejorar el proceso de extracción en pozos de petróleos pesados presentes en los nuevos desarrollos del Activo en el flanco centro-norte del yacimiento.



CARACTERÍSTICAS PROMEDIO DEL FLUIDO DEL YACIMIENTO

Densidad del Petróleo Deshidratado	0.945	
	18.2	°API
Viscosidad promedio (T:50°C ; N:300 rpm)	1458	cP
Pto. de escurrimiento	6	°C
Parafina	8.1	%
Asfalteno	8.3	%
Agua	58.9	%
Presión de Línea	5 - 25	Kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS PROMEDIO DEL FLUIDO PETRÓLEOS PESADOS

Densidad del Petróleo Deshidratado	0.971	
	14.23	°API
Viscosidad promedio (T:50°C ; N:300 rpm)	15.000	cP
Pto. de escurrimiento	18	°C
Parafina	12.2	%
Asfalteno	9.8	%
Agua	11	%
Presión de Línea	20 - 30	Kg/cm ²



YPF

GESTION INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

Diseño de
Instalación

- Mapeo de propiedades del crudo.
- Simulación de diseños de fondo.
- Selección de equipos.
- Aplicación y evaluación de nuevas tecnologías.

Operación

- Monitoreo remoto de pozos.
- Parametrización de variadores de frecuencia.
- Aplicación de productos Químicos.

Análisis de
Fallas

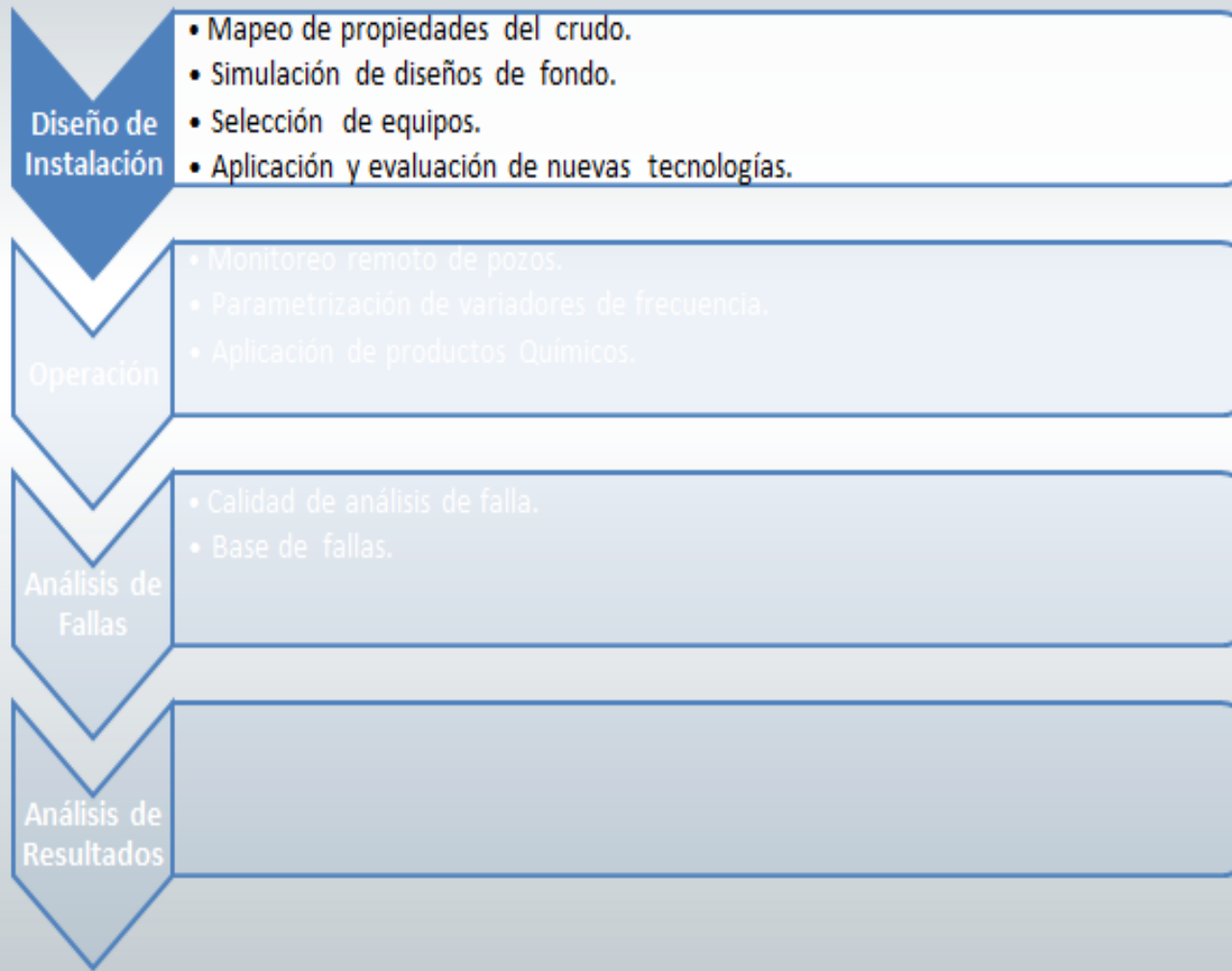
- Calidad de análisis de falla.
- Base de fallas.

Análisis de
Resultados



YPF

GESTION INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN





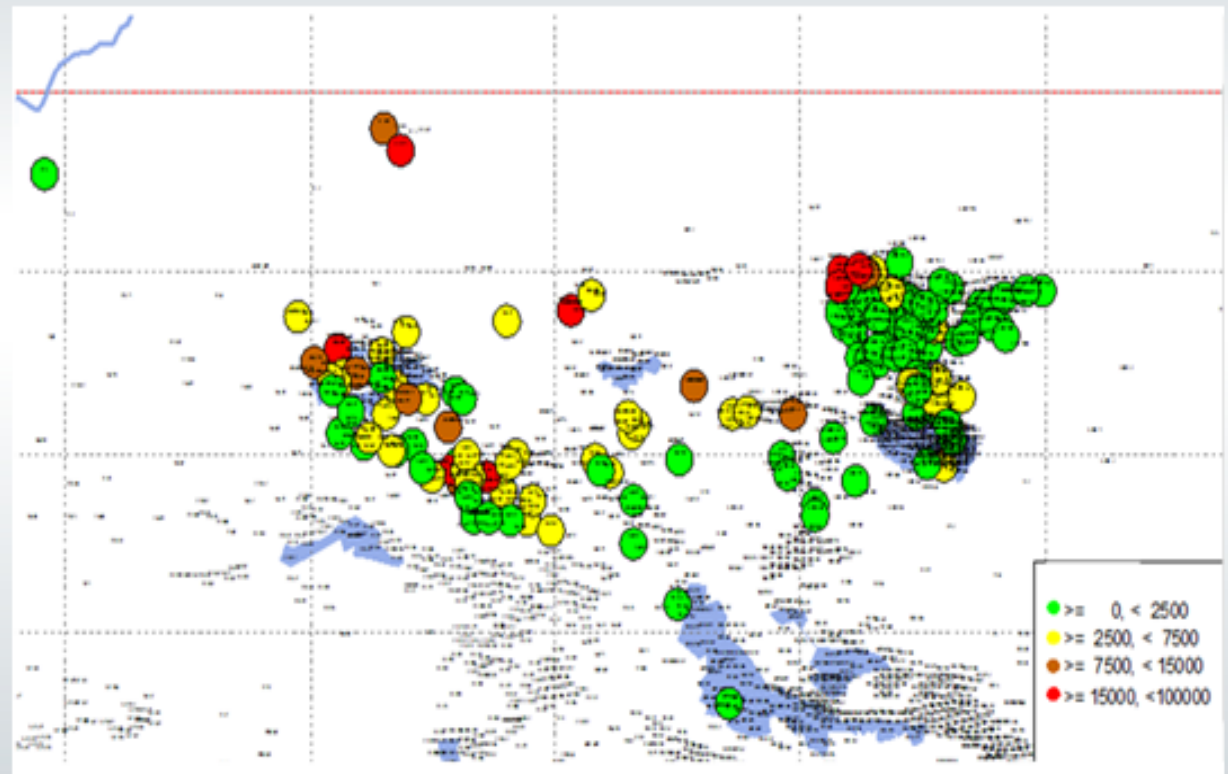
YPF

DISEÑO DE INSTALACIÓN

Mapeo de Propiedades del crudo

Se realizó un muestreo en campo y análisis completos de petróleo en laboratorio de todas las zonas para poder obtener un mapeo de:

- Viscosidades a 30°C, 40°C, 50°C, 60°C y 70°C
- % Parafinas
- % Asfaltenos





DISEÑO DE INSTALACIÓN

Simulación de diseños de fondo

TABLA DE DATOS PARA SIMULACION

Bomba prof	16-3000	m3 día - MCA
densidad	1500	mts.
% agua	0.958	
% Arena	40	%
Regimen	2	%
Sumergencia	150	RPM
Presion Linea	250	mts.
Temp. Fdo	25	Kg/cm2
Temp. Línea Conducción	70	°C
	30	°C

Densidad: s/Norma ASTM D-1298

°API **16,1** 0,9584 gr/cm³ **pesado - medio - liviano**

Temperatura		SSF	CST	CP
60 °C	140 °F	3780	8316	7970
70 °C	158 °F	2713	5968	5720
80 °C	176 °F	1793	3944	3780

Advanced Fluid Viscosity

Data | Charts

Temperature Effects
 Specify Temperature Effects

Temperature (°C)	Viscosity (cp)
60.00	7970.00
70.00	5720.00
80.00	3780.00

Non-Newtonian Effects (Shear)
 Specify Non-Newtonian Effects

Shear Rate (1/s)	Viscosity (cp)

BS&W Effects
 Specify BS&W Effects
 Oil Viscosity: 5720.00
 Linear With BS&W Content
 Default Emulsion Correlation
 Define Emulsion
 Maximum Viscosity Factor: 0.00
 Inversion Fraction: 0.00

Output Parameters

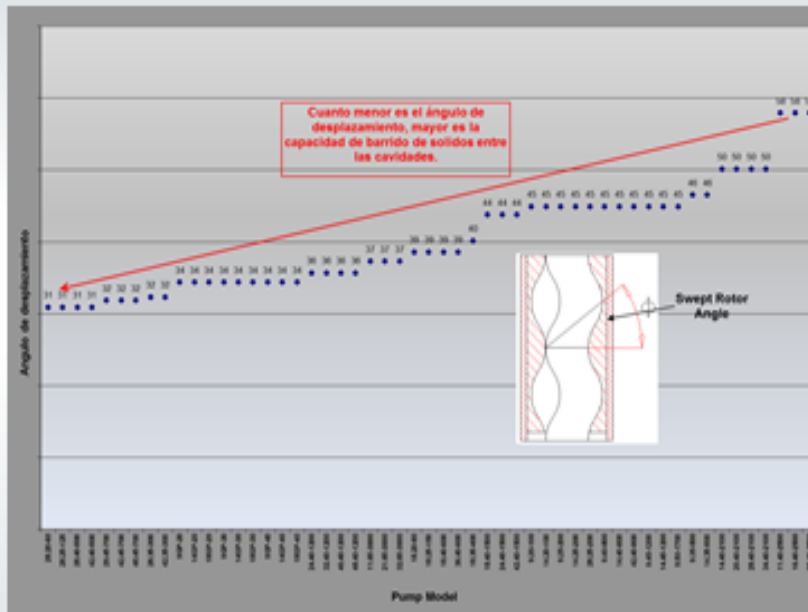
Basic Parameters	
Pump Intake Pressure	358.55 psi
Pump Discharge Pressure	3758.28 psi
Differential Pressure	3399.73 psi
Net Hydrostatic Head	1693.46 psi
FlowLosses	1421.27 psi
Pump Pressure Loading	80.95 % rated
Pump Torque	397.00 ft-lbs
Pump Axial Load	61.96 kN
Maximum Rod Torque	546.38 ft-lbs
Maximum Rod Torque Load	N/A
Maximum Axial Rod Load	132.23 kN
Maximum Effective Rod Stress	81.24 %



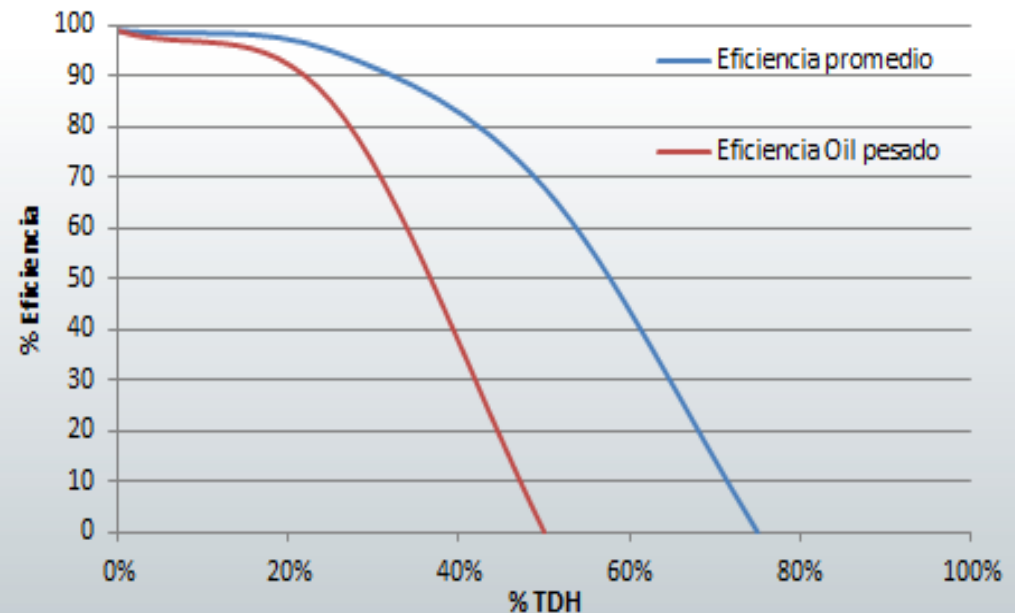
DISEÑO DE INSTALACIÓN

Selección de equipos

Angulo de desplazamiento de rotor



Eficiencia volumétrica de bombas en banco de ensayo





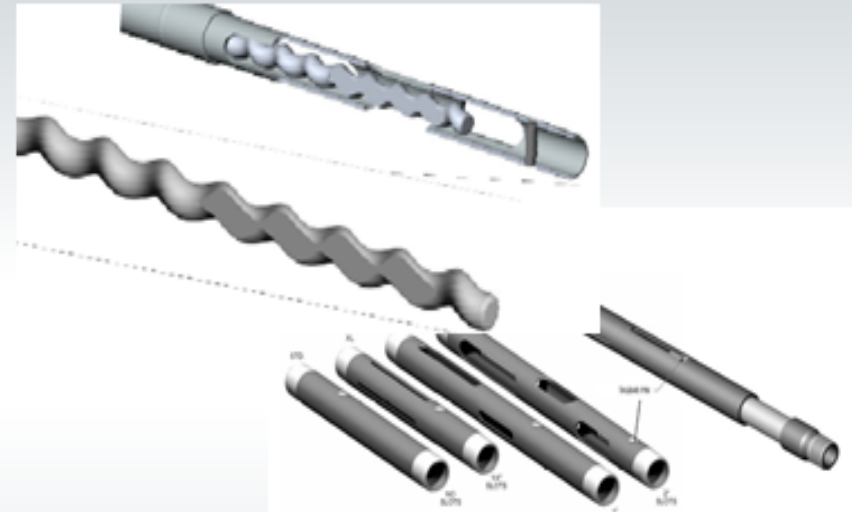
YPF

DISEÑO DE INSTALACIÓN

Aplicación y evaluación de nuevas tecnologías

Paddle rotor - Aplicación GBK-1000-

- El rotor paddle 3XL aumenta la agitación en el ingreso de la bomba mejorando el mezclado fluido-sólido.
- **En Octubre 2015 se instaló una bomba 41-1700 con paddle rotor en el pozo GBK-1000 debido a las fallas recurrentes por aporte de sólidos, hasta el día de la fecha no se registran nuevas intervenciones. Este sistema se aplicó en otros cuatro pozos del área.**



Fecha	Falla	Relleno
Agosto 2014	Bomba con elastómero endurecido y quemado por obstrucción de la admisión.	103 Mts
Septiembre 2014	Bomba con elastómero endurecido y quemado por obstrucción de la admisión.	79 Mts
Octubre 2014	Aprisionamiento de bomba con sólidos.	155 Mts
Abril 2015	Pesca de Tbg's por falla en ancla de torque.	58 Mts
Octubre 2015	Pesca de VB por aprisionamiento de bomba con sólidos.	76 Mts



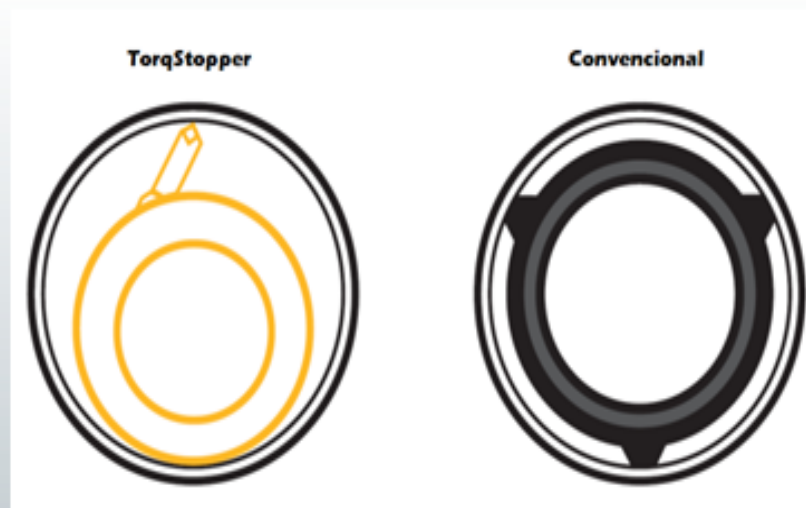
YPF

DISEÑO DE INSTALACIÓN

Aplicación y evaluación de nuevas tecnologías

Anclas dinámicas de torque de una mordaza

- Incrementa el espacio anular respecto a un ancla convencional en un 40 %, mejorando el paso de gas o la deposición de sólidos sobre el cuerpo del ancla evitando aprisionamientos.
- **Se instalaron en 16 pozos del Activo desde 2015, las mismas aún se encuentran operativas.**





YPF

DISEÑO DE INSTALACIÓN

Aplicación y evaluación de nuevas tecnologías

Bombas Fat Boy

- Incrementa el área de las cavidades.
 - Muy bajo ángulo de desplazamiento.
 - Largo de bomba reducido.
 - Mejor manejo de petróleos pesados y solidos.
- **Se solicitaron los modelos 5-3600 y 8-4200 al proveedor con el fin de realizar las pruebas de los mismos durante 2016 en las zonas de La Enramada y El Alba-Gbk.**

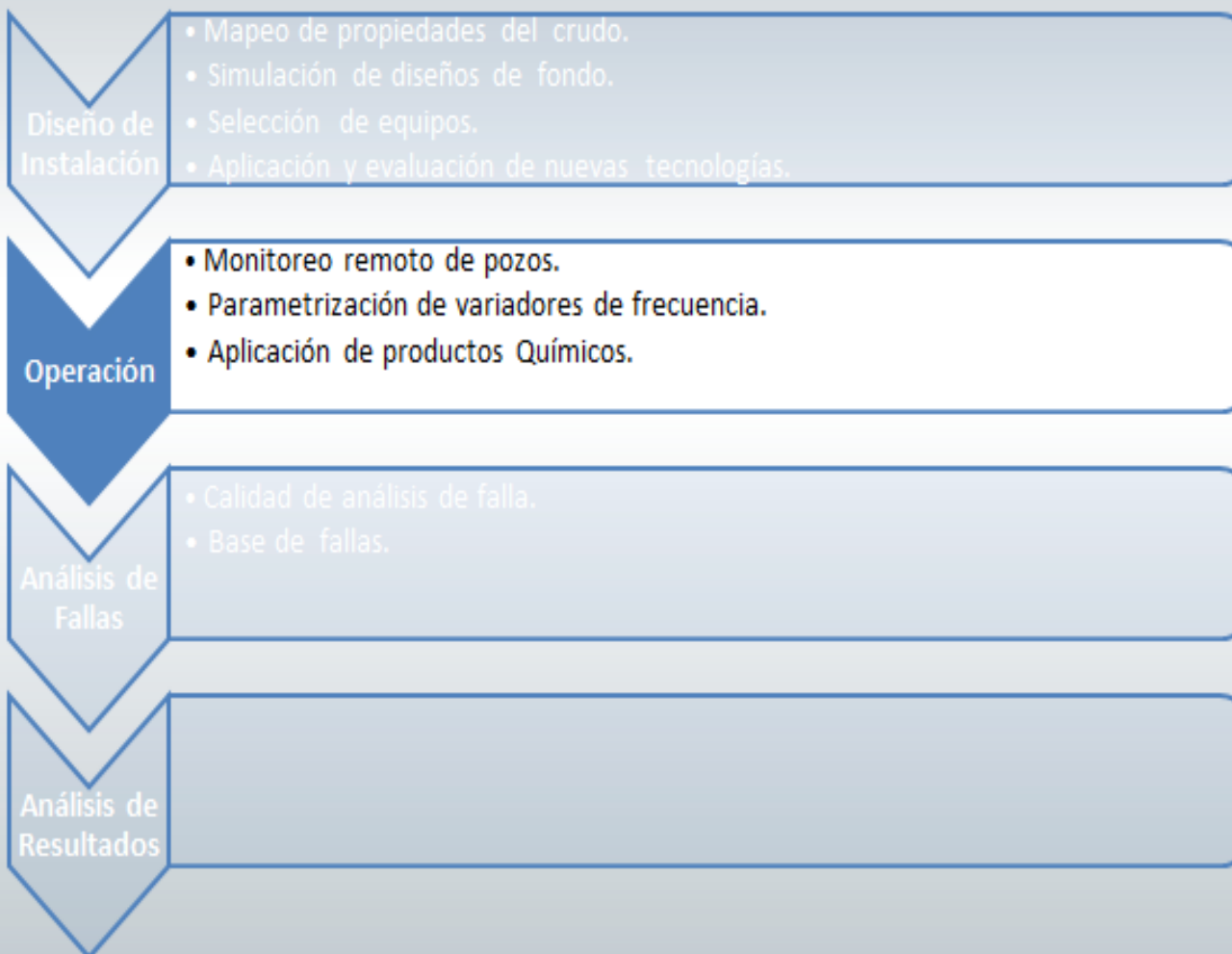
Pump Volume (m ³ per 100 rpm)	Stator Tube OD	Cavity Opening Cross-Sectional Area		Cross Sectional View*	Rotor Pitch View*
	mm	sq mm	% Increase		
7	75.0	477			
8	88.9	871	83		





YPF

GESTION INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN





YPF

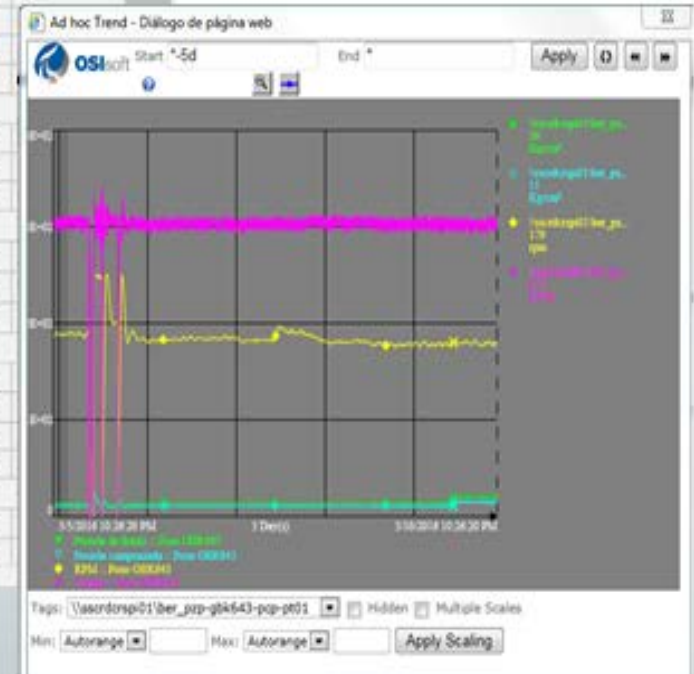
OPERACIÓN

Monitoreo remoto de pozos

Resumen Pozos - Manantiales Behr Norte - Grimbeek 2

SIGUIENTE

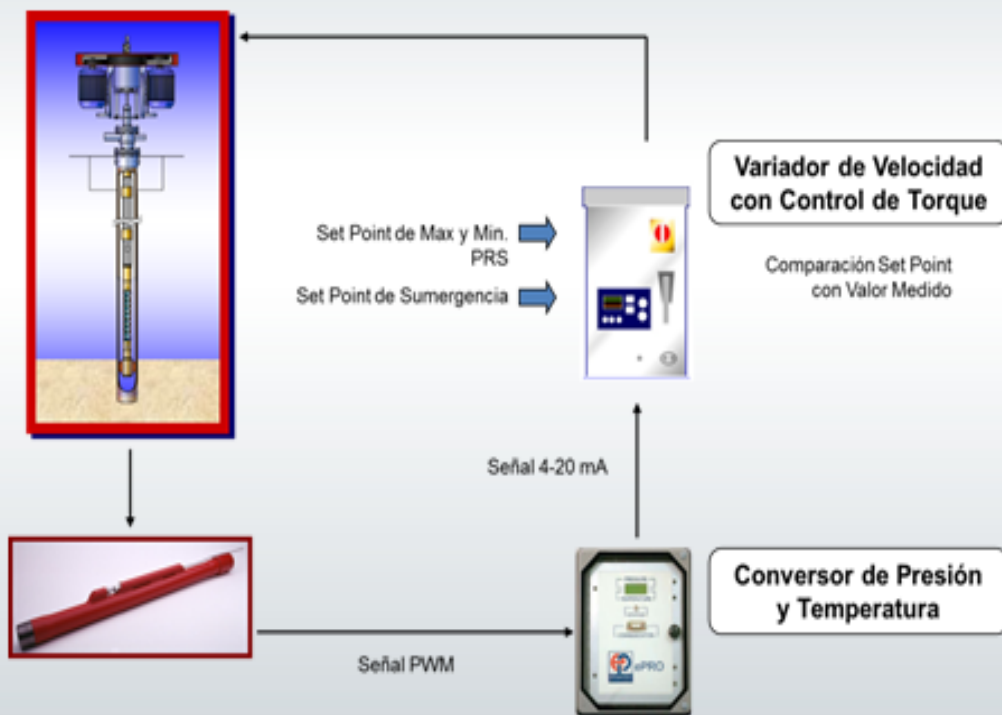
Pozos	P. fondo	P. casing	P. Comp.	Corriente	Potencia	RPM	Torque	Torque	Estado	Energia	COM
GBK-402	No integrado										
GBK-608	No integrado										
GBK-632	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Amp	001 Kw	152 rpm	042 %	423 Lb*ft	MARCHA		
GBK-633	057 Kg/cm²	006 Kg/cm²	051 Kg/cm²	031 Amp	001 Kw	402 rpm	024 %	144 Lb*ft	MARCHA		
GBK-635	036 Kg/cm²	011 Kg/cm²	025 Kg/cm²	072 Amp	002 Kw	333 rpm	074 %	420 Lb*ft	MARCHA		
GBK-641	037 Kg/cm²	012 Kg/cm²	025 Kg/cm²	044 Amp	000 Kw	053 rpm	045 %	243 Lb*ft			
GBK-643	020 Kg/cm²	005 Kg/cm²	015 Kg/cm²	027 Amp	008 Kw	179 rpm	029 %	308 Lb*ft	PARADA		
GBK-648	045 Kg/cm²	12 Kg/cm²	034 Kg/cm²	042 Amp	001 Kw	400 rpm	034 %	226 Lb*ft			
GBK-649	No integrado										
GBK-651	034 Kg/cm²	004 Kg/cm²	030 Kg/cm²	066 Amp	002 Kw	384 rpm	065 %	361 Lb*ft	MARCHA		
GBK-655	035 Kg/cm²	000 Kg/cm²	035 Kg/cm²	056 Amp	002 Kw	330 rpm	055 %	411 Lb*ft	MARCHA		
GBK-656	038 Kg/cm²	002 Kg/cm²	036 Kg/cm²	038 Amp	005 Kw	210 rpm	023 %	281 Lb*ft	MARCHA		
GBK-662	No integrado										
GBK-663	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	035 Amp	001 Kw	350 rpm	025 %	166 Lb*ft	MARCHA		
GBK-664	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	035 Amp	001 Kw	250 rpm	026 %	179 Lb*ft	MARCHA		
GBK-665	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	001 Amp	000 Kw	052 rpm	053 %	3,793 Lb*ft	MARCHA		
GBK-666	No integrado										
GBK-672	044 Kg/cm²	014 Kg/cm²	030 Kg/cm²	000 Amp	000 Kw	000 rpm	000 %	255 Lb*ft	MARCHA		
GBK-675	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	000 Kg/cm²	046 Amp	000 Kw	132 rpm	037 %	171 Lb*ft	MARCHA		
GBK-677	031 Kg/cm²	003 Kg/cm²	028 Kg/cm²	048 Amp	000 Kw	148 rpm	046 %	264 Lb*ft	MARCHA		
GBK-678	025 Kg/cm²	005 Kg/cm²	021 Kg/cm²	064 Amp	000 Kw	065 rpm	072 %	365 Lb*ft	MARCHA		
GBK-713	No integrado										
GBK-691	026 Kg/cm²	000 Kg/cm²	026 Kg/cm²	041 Amp	000 Kw	043 rpm	043 %	196 Lb*ft	MARCHA		
GBK-693	053 Kg/cm²	005 Kg/cm²	048 Kg/cm²	000 Amp	001 Kw	399 rpm	031 %	143 Lb*ft	MARCHA		





OPERACIÓN

Parametrización de variadores de frecuencia



Set Points de variadores

- Torque máximo
- RPM Max
- RPM Min
- P de fondo
- P de corte

Sucker Rods Torque Limit

Test based results show the torque limit for Tenaris Sucker rods:

GRADE	SUCKER RODS TORQUE LIMIT (*)					
	API GRADES			HIGH STRENGTH GRADES		
	GRADE D	D CARBON	D ALLOY	D 4330	UHS-NR	PLUS
Steel Steel	1530 M	4142 M	4330 M	4330 M	1530 M	4138 M
3/4"	430 (583)	460 (624)	470 (637)	500 (678)	500 (678)	500 (678)
7/8"	675 (915)	735 (997)	750 (1017)	800 (1085)	800 (1085)	800 (1085)
1"	1010 (1369)	1100 (1491)	1110 (1505)	1200 (1627)	1200 (1627)	1200 (1627)
1" P 7/8"	1010 (1369)	1100 (1491)	1110 (1505)	1200 (1627)	NA	1200 (1627)
1 1/8"	NA	1570 (2129)	1600 (2169)	1700 (2305)	1700 (2305)	1700 (2305)
1 1/4" P 1"	NA	2000 (2712)	2100 (2847)	2500 (3390)	NA	2500 (3390)
1 1/4" P 1 1/8"	NA	2000 (2712)	2100 (2847)	2500 (3390)	NA	2500 (3390)
1 1/2" P 1 1/8"	NA	3000 (4067)	3150 (4271)	3750 (5084)	NA	3750 (5084)

(*) ft·lb (N·m)

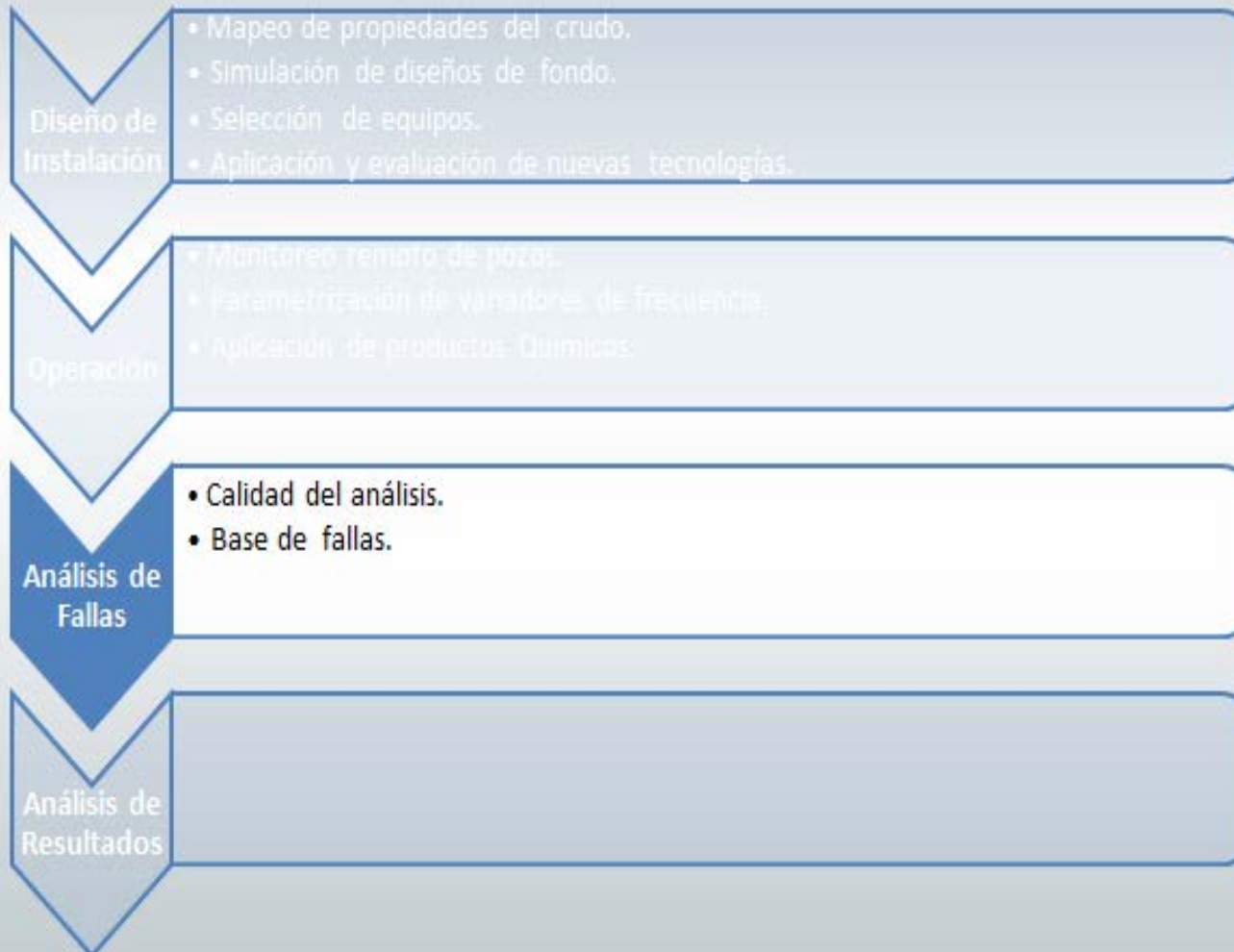
Tenaris recommends as BEST PRACTICE a 0.8 Service Factor to maximize sucker rod life.

Values based on test results.

Connection cleaning is very important for Sucker Rod life working under torque.



GESTION INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



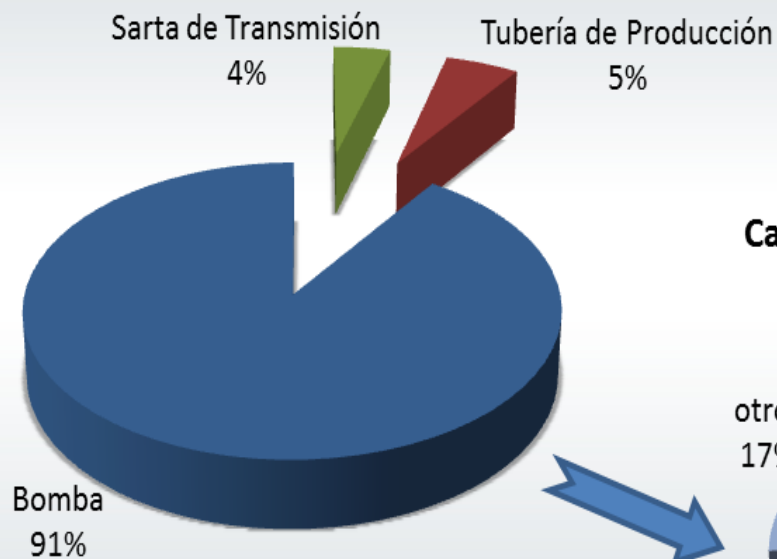


YPF

ANÁLISIS DE FALLAS

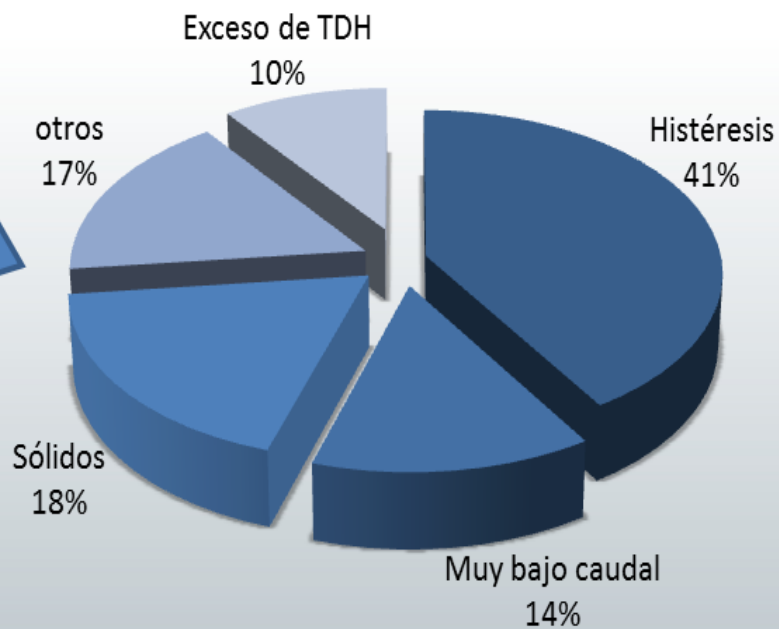
Base de fallas

Elemento primario dañado



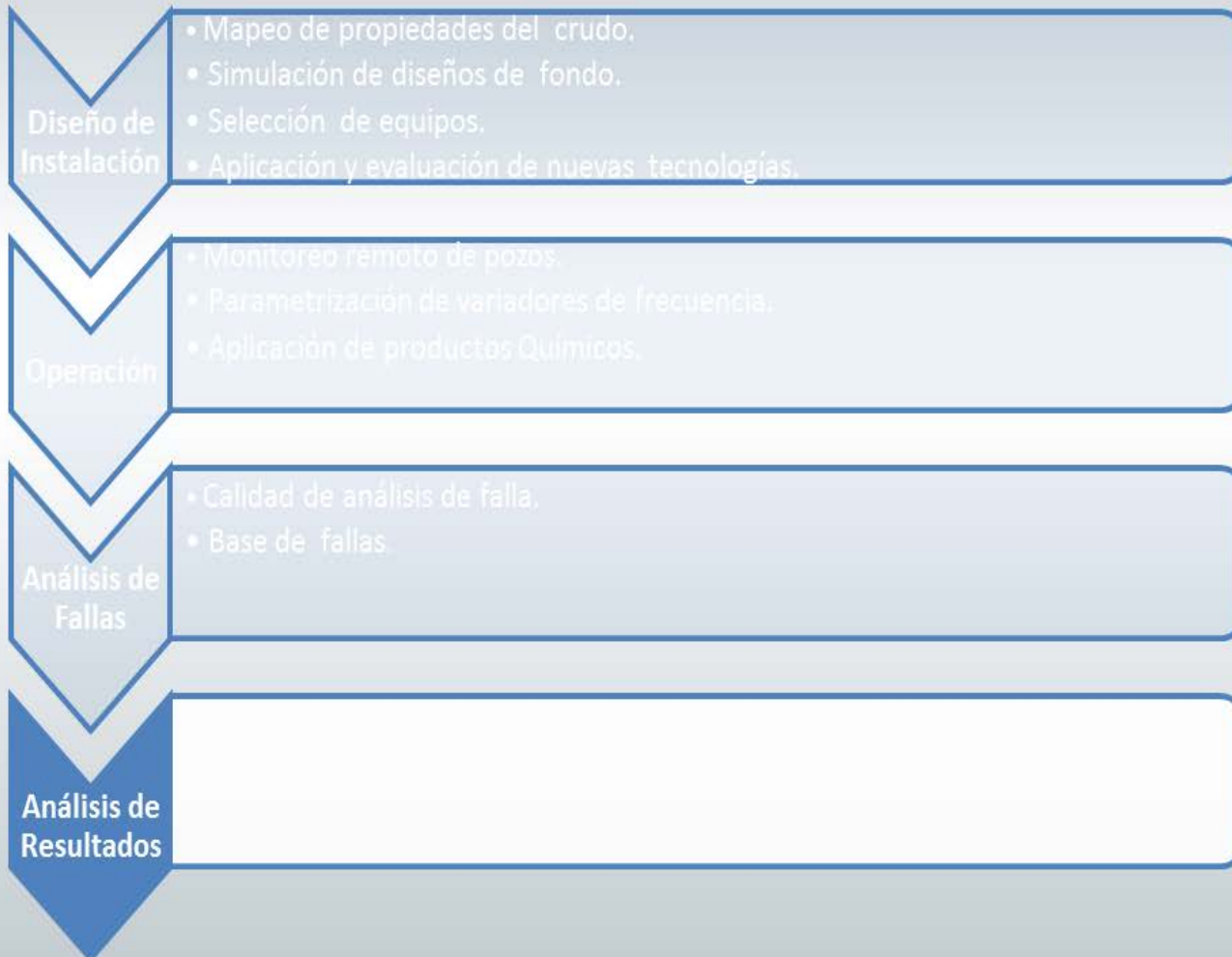
IPA	MTBF (años)	MTTF (años)
0.35	2.23	2.07

Causa de falla específica en bombas





GESTION INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN





YPF

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como conclusión final de esta gestión podemos recalcar los siguientes puntos:

- El conocimiento de las características del yacimiento
- Bombas óptimas para las condiciones de Fondo.
- Búsqueda de soluciones a problemas concretos y específicos con la aplicación de “nuevas” tecnologías.
- Mayor participación del IP en los procesos de operación y monitoreo.
- Generación de espacios comunes de trabajo con presencia activa de Proveedores en el yacimiento.
- Como acción principal, luego del análisis de todos los puntos vistos, podemos recalcar la previsión de materiales de equipos de fondo y superficie.



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

 **INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS**

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

YPF

Muchas gracias

