



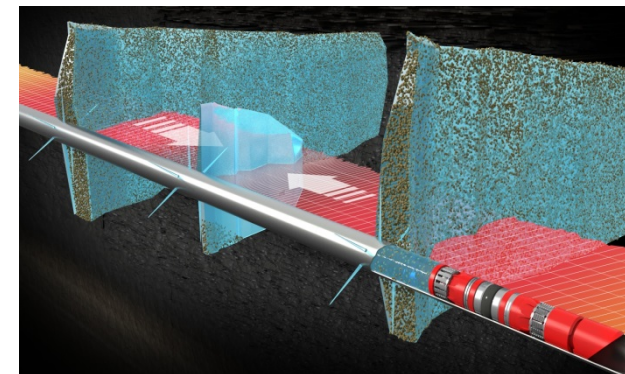
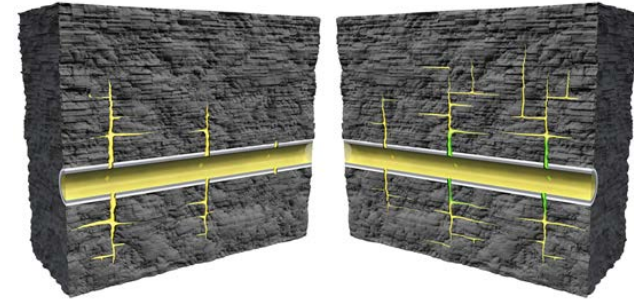
A Case Study: New Self-Removing Diverter Application Immediate Operational Efficiencies and Enhanced Production Results

*Hernán Stockman, Halliburton; Joaquín Ramirez
and Daniel Garcia, Y-TEC; André Archimio and
Martín Vitolo, YPF; Federico Kovalenko,
Halliburton*



Razones para y como Re-fracturar

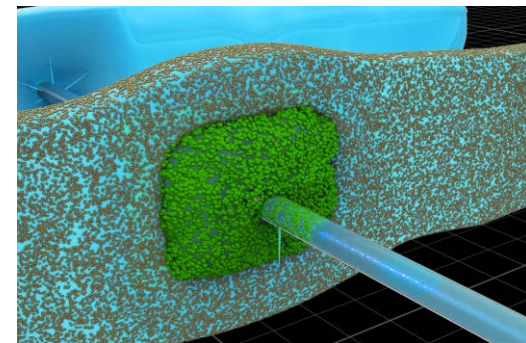
- No existe un motivo único
 - Abrir Nuevas Zonas
 - Adelantar Producción
 - Remediar Terminación Fallida
- No existe una única técnica
 - 1^{er} trabajo de estas características fuera de EEUU
 - Coyuntura logística
 - Bombeo continuo
 - Recarga “on the fly”
 - Tamaño de la locación
- El caso de estudio se debió a:
 - Pozos baja performance pioneros en la exploración / delineación en Vaca Muerta
 - Prueba de tecnología
 - Comprobar viabilidad técnico - operativa





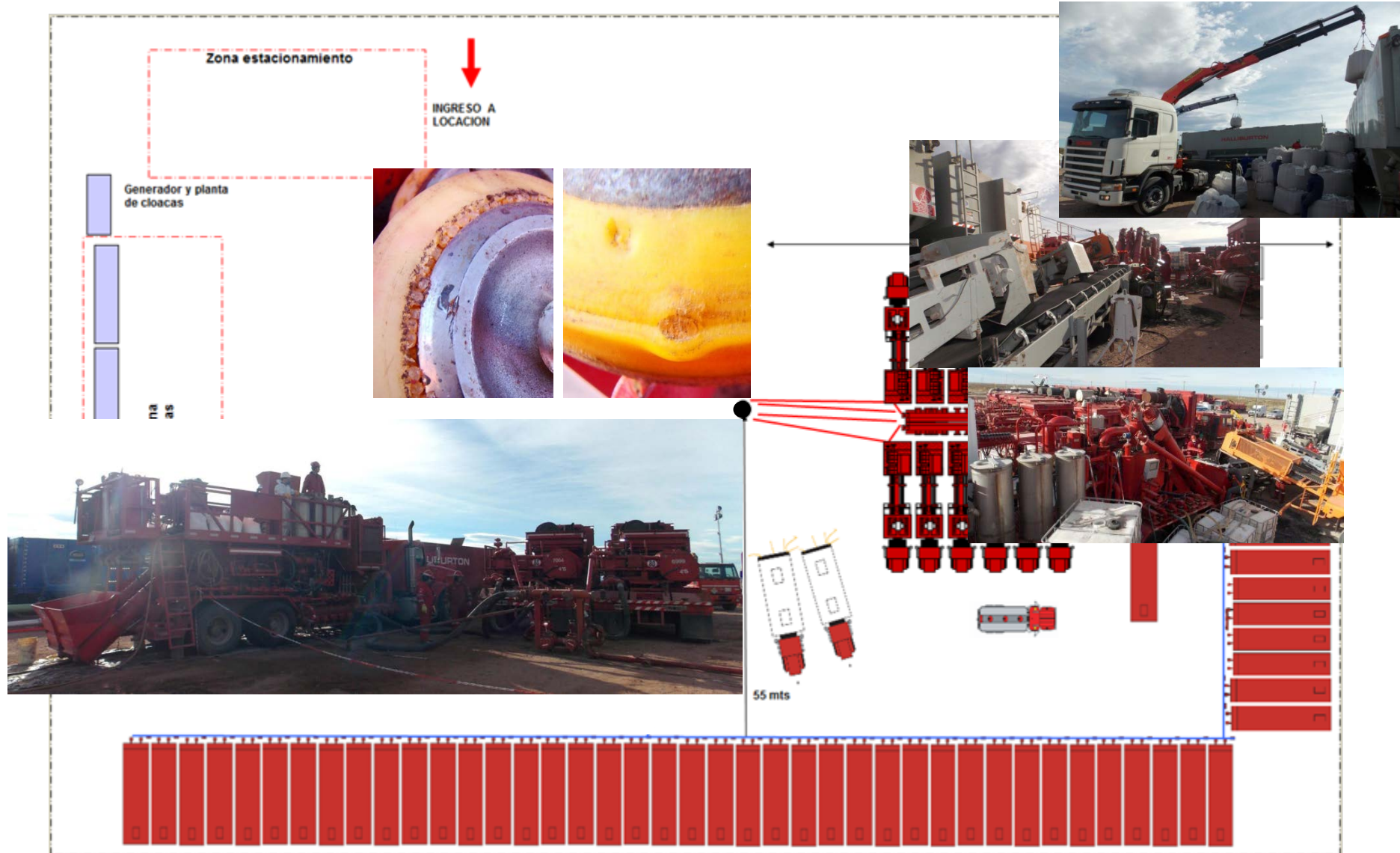
Descripción de la Técnica

- Utilización de material biodegradable, cuyo objetivo es generar divergencia mediante el sellado temporal de punzados abiertos.
- Resistente a las presiones de tratamiento de fractura.
- El producto se degrada en función de la temperatura del pozo, desobstruyendo los punzados sellados.
- Otorga beneficios como:
 - Eficiencia en la Terminación
 - Degradable
 - No afecta al Medio Ambiente
 - Altamente Compatible con otros Químicos





Ejemplo de Aplicación





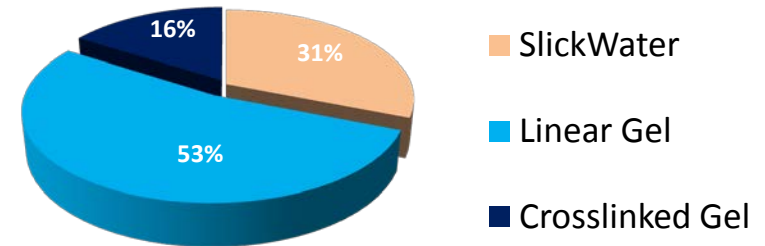
Caso "A"- Shale Oil

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

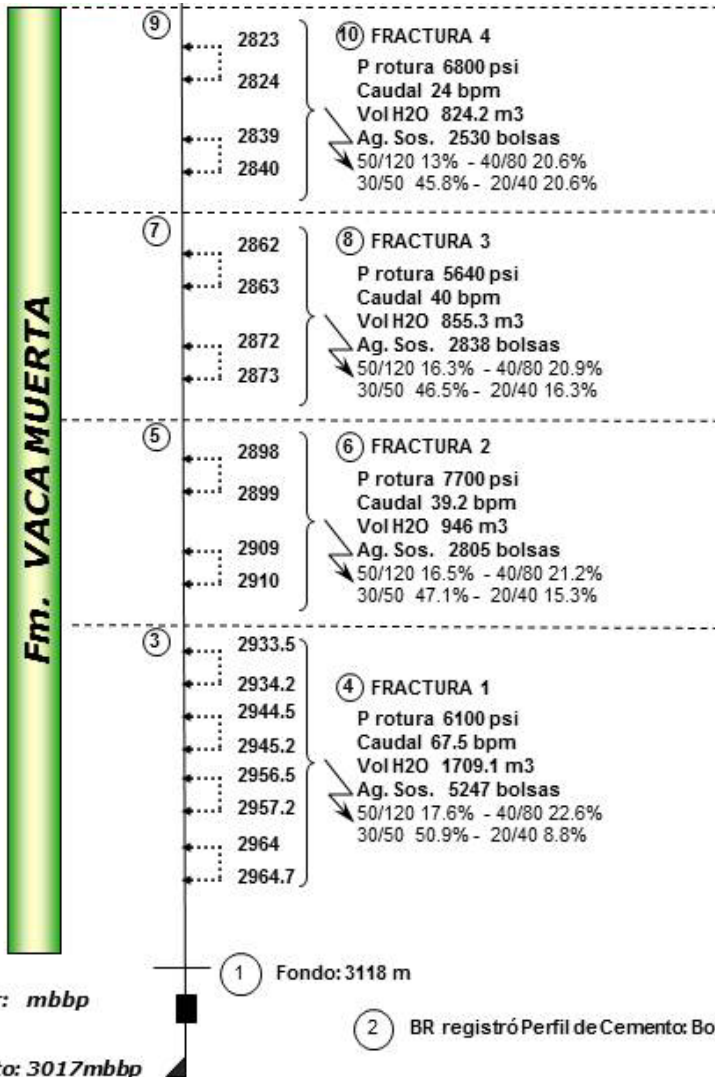
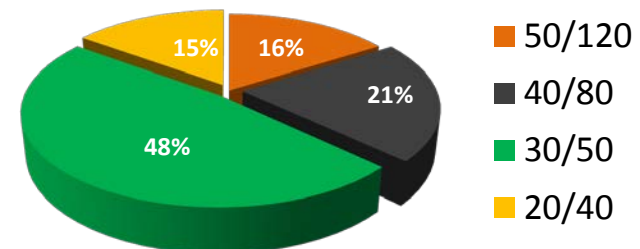
- **4 Tratamientos de Fractura**

- 10 clusters, 6 tpp

- **Volumen Total de Fluido Inyectado 4,300 m3**



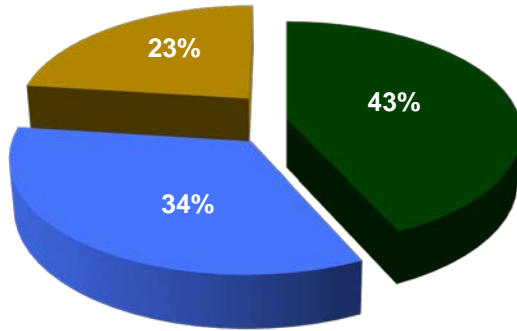
- **Volumen Total de Apuntalante 13,420 sks**





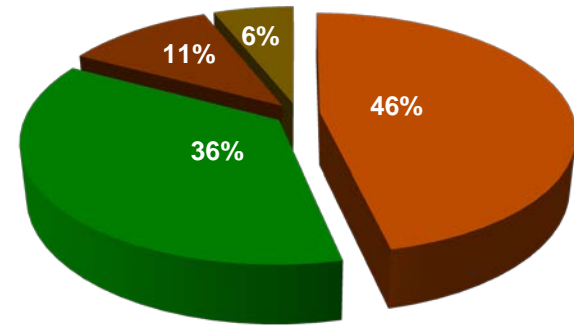
Caso "A" - Shale Oil Diseño Re-Fractura

Frac Fluid 485 m3

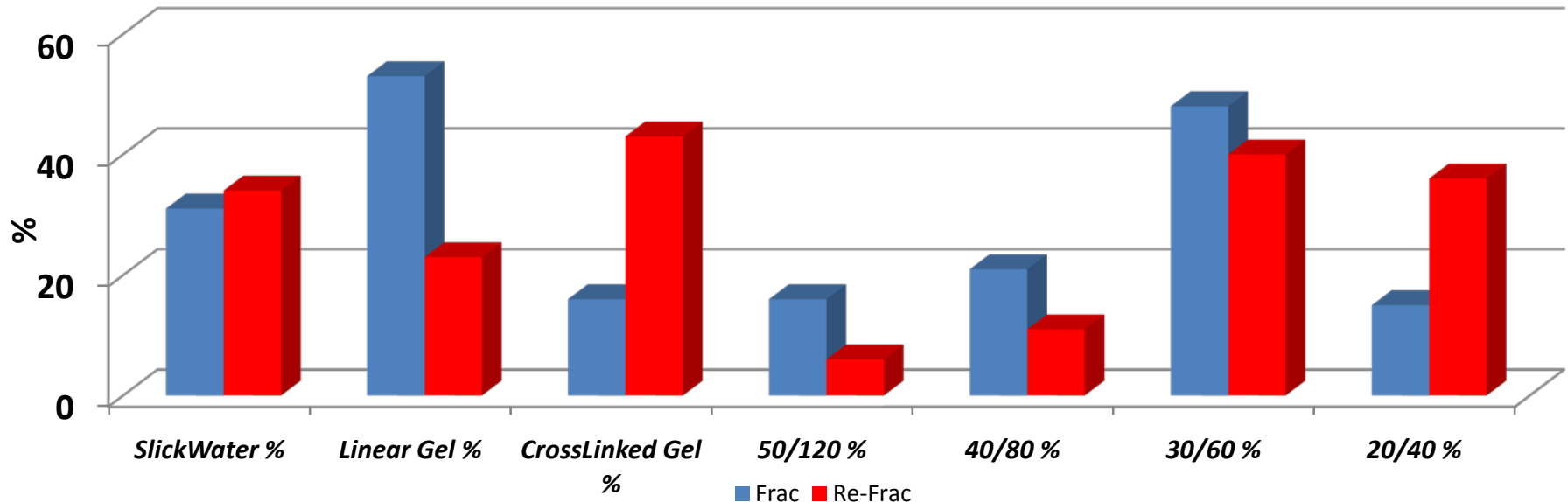


■ Crosslinked Gel ■ SlickWater ■ Gel Lineal

Proppant Mesh 2813 sks



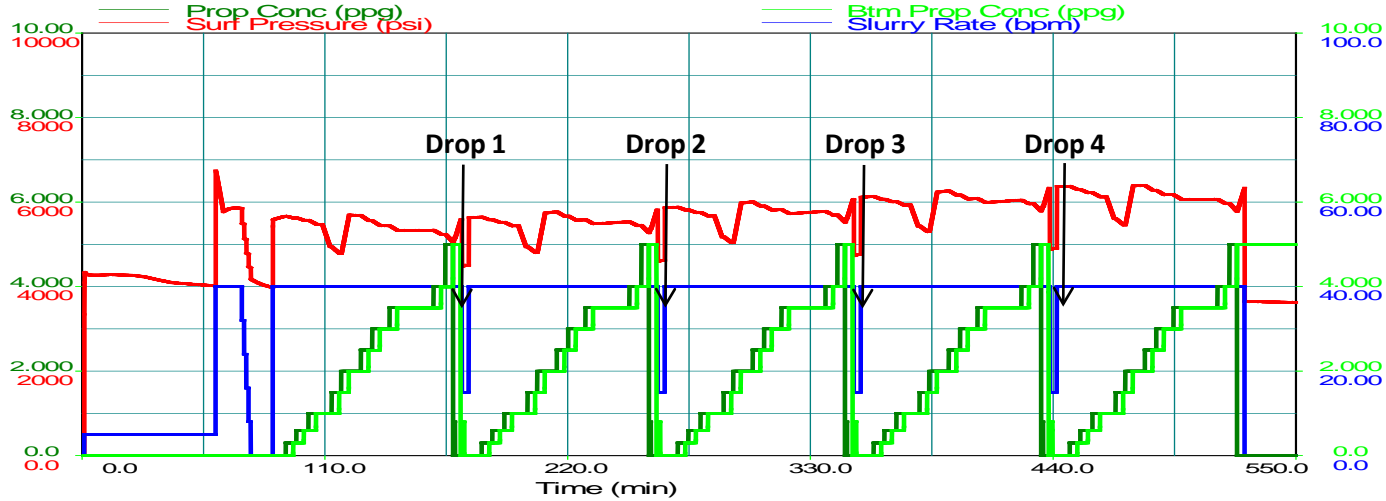
■ 30/60 ■ 20/40 ■ 40/80 ■ 50/120



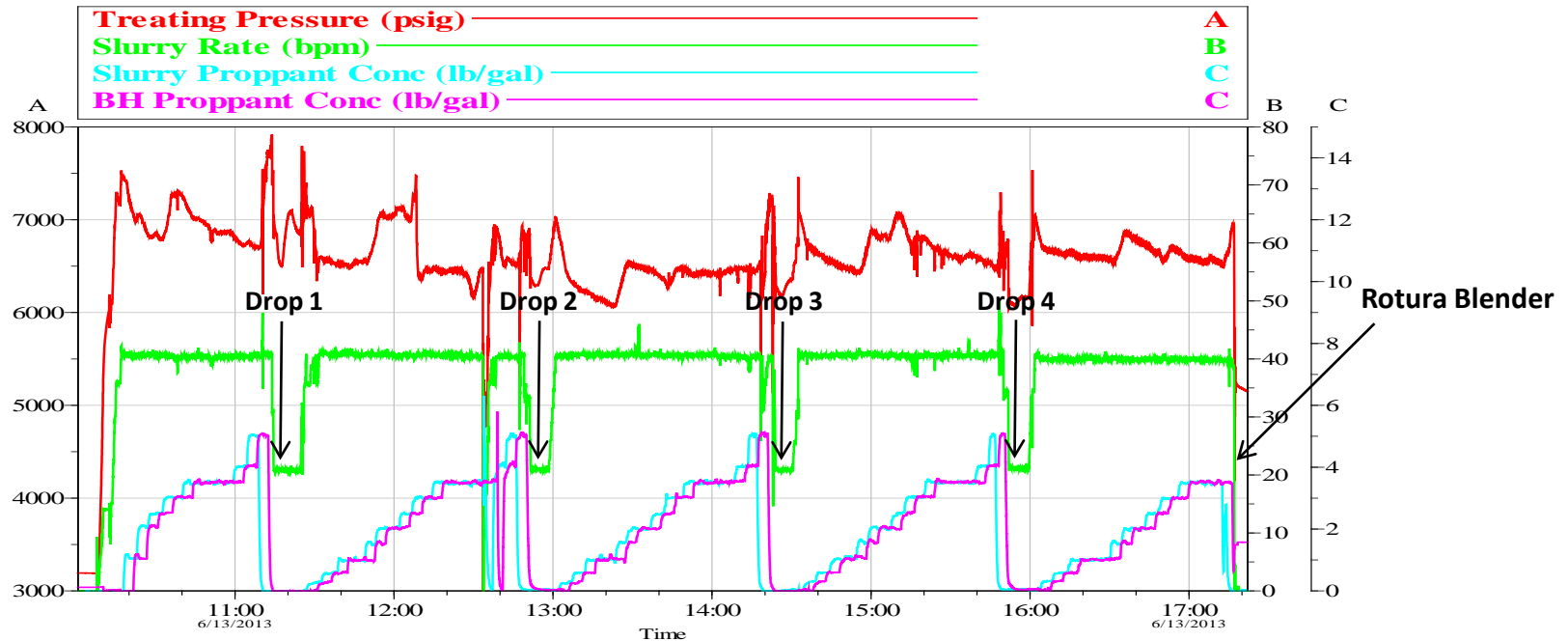


Caso "A" - Shale Oil Diseño Re-Fractura

Plan

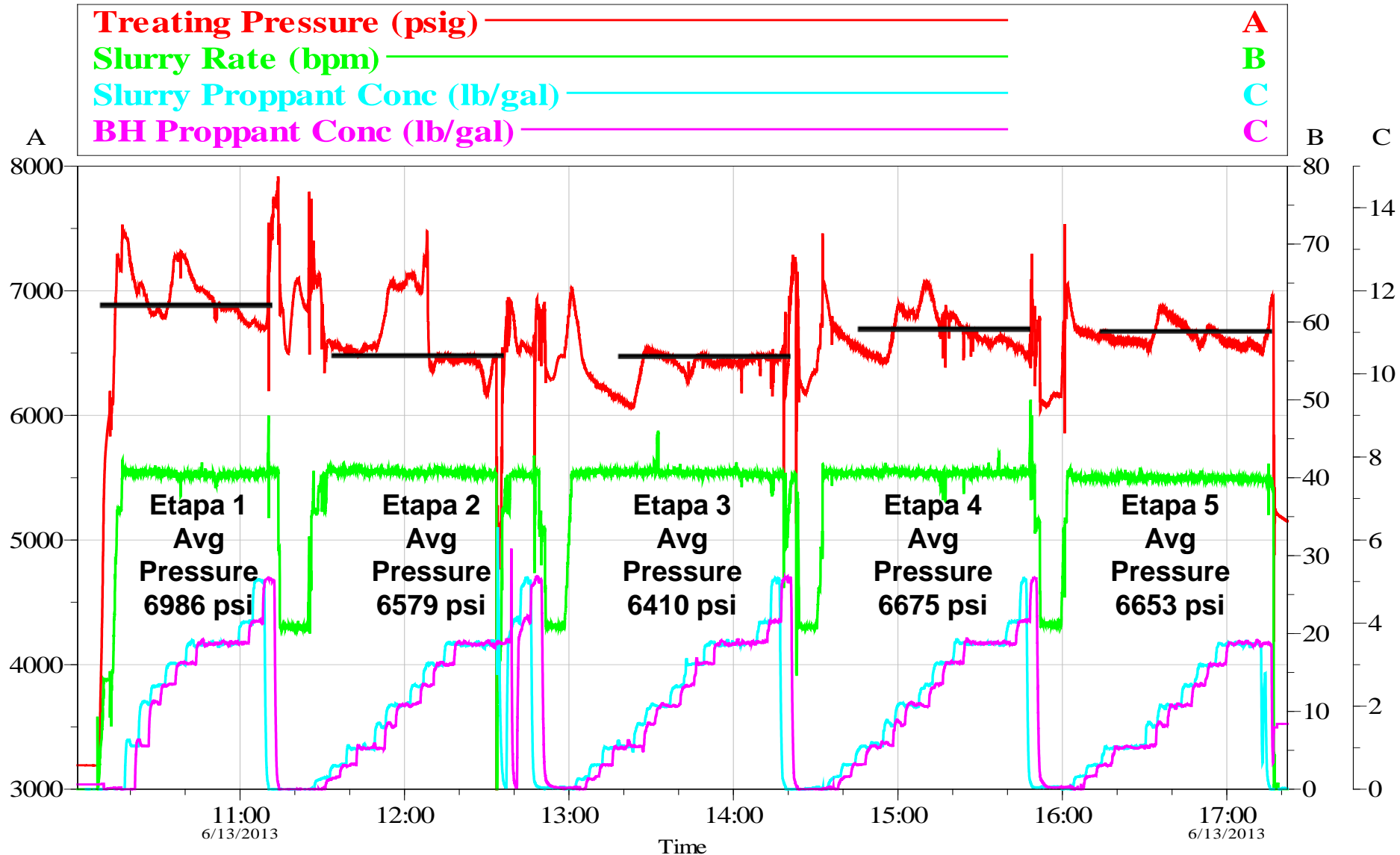


Ejecución



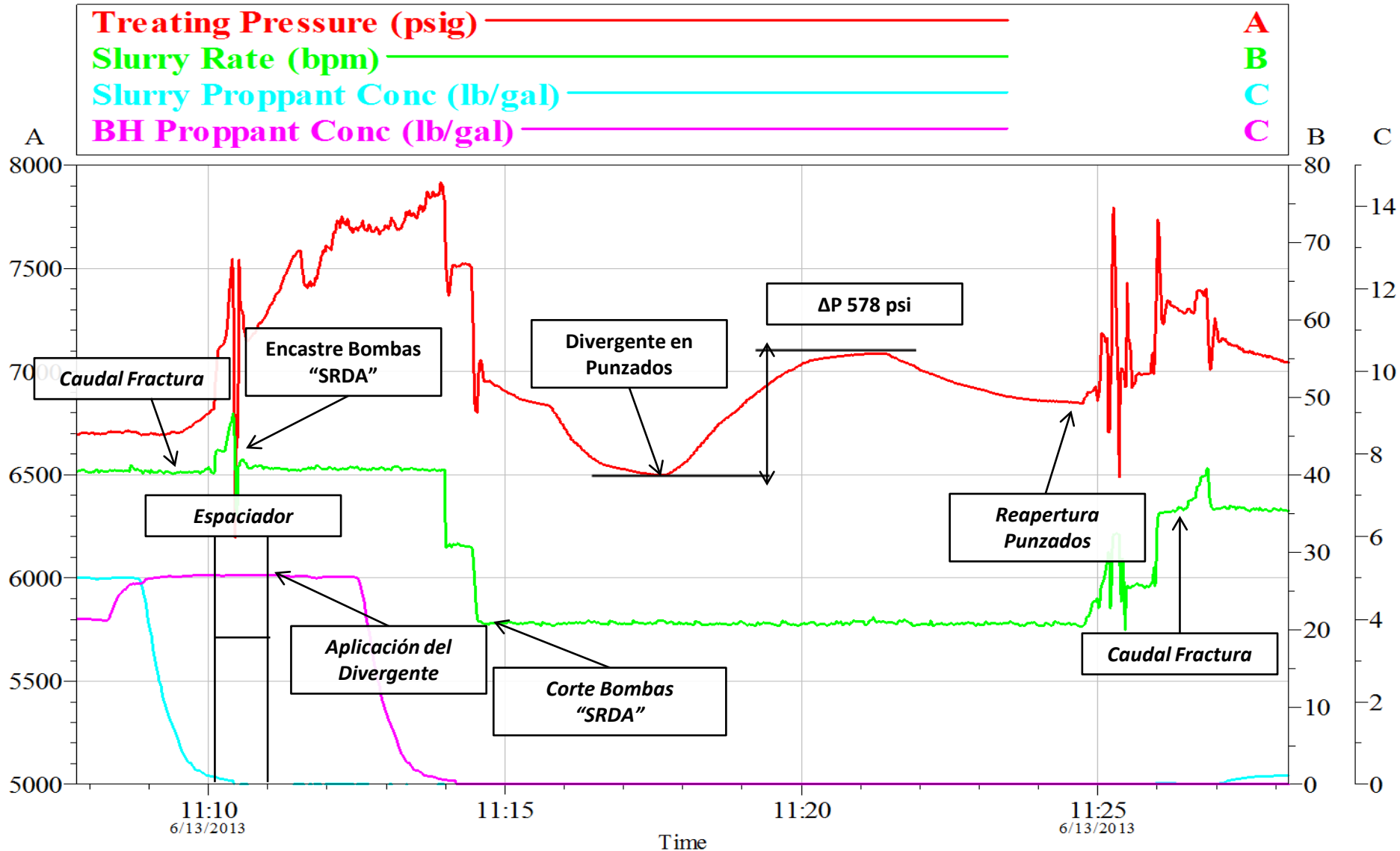


Caso "A" - Shale Oil Ejecución





Ejemplo Aplicación Etapa 1 - 2





Shale Gas Well

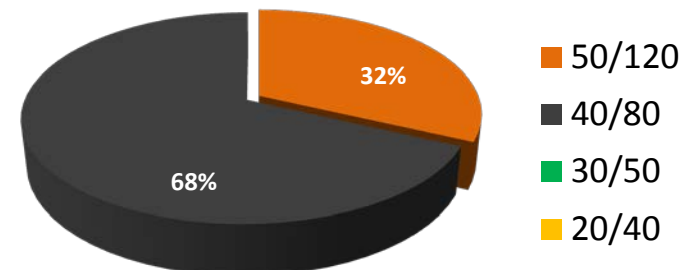
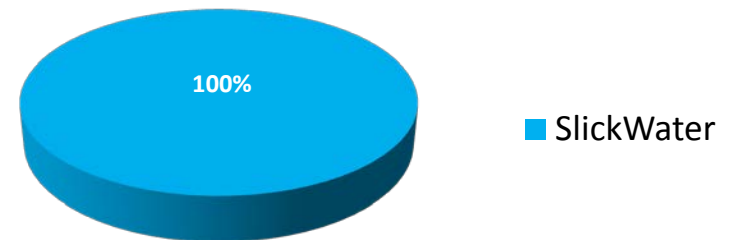
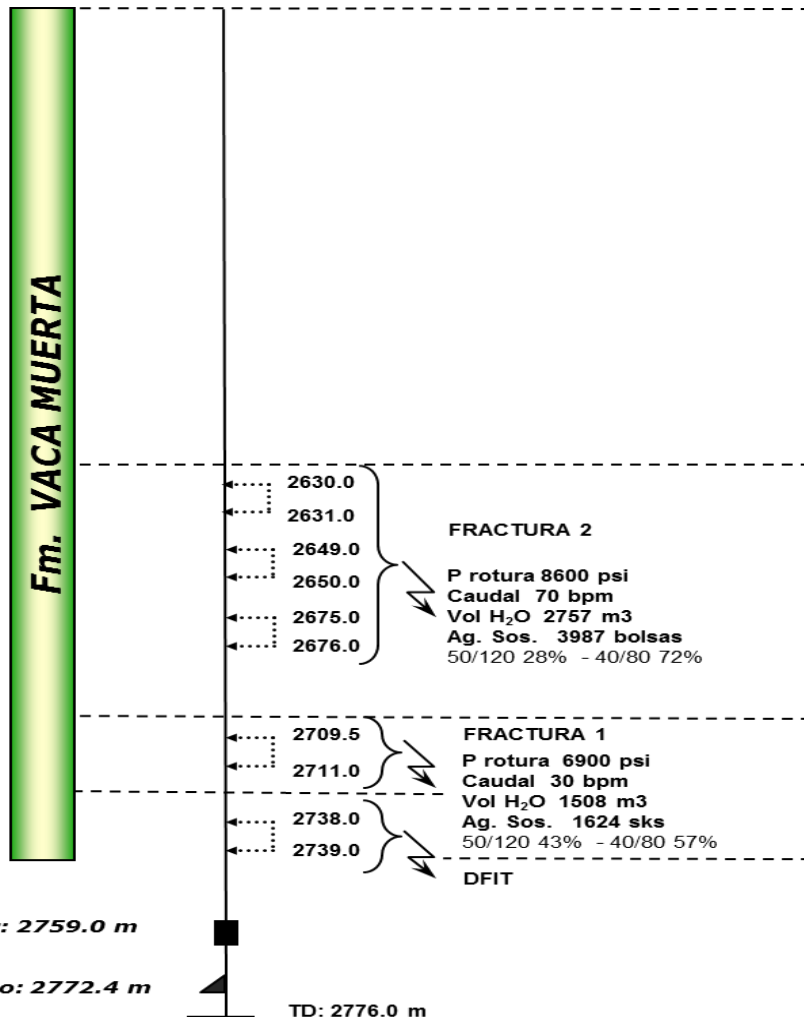
24-27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina

■ 2 Tratamientos de Fractura

- 4 clusters, 6 tpp

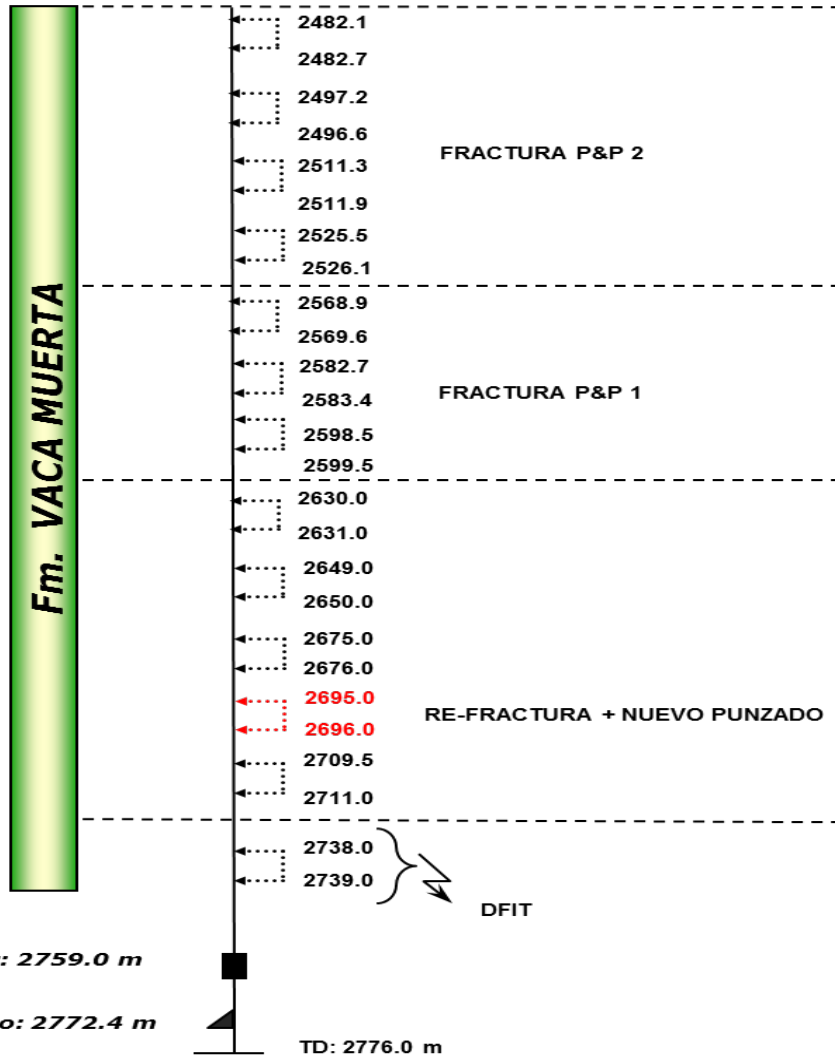
■ Volumen Total de Fluido Inyectado 4,200 m³

■ Volumen Total de Apuntalante 5,610 sks



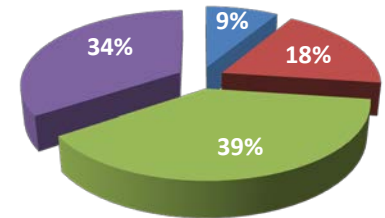
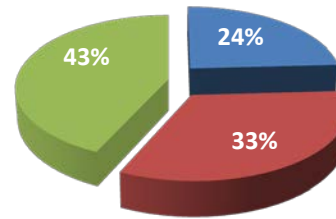


Caso "B" - Shale Oil Diseño Re-Fractura

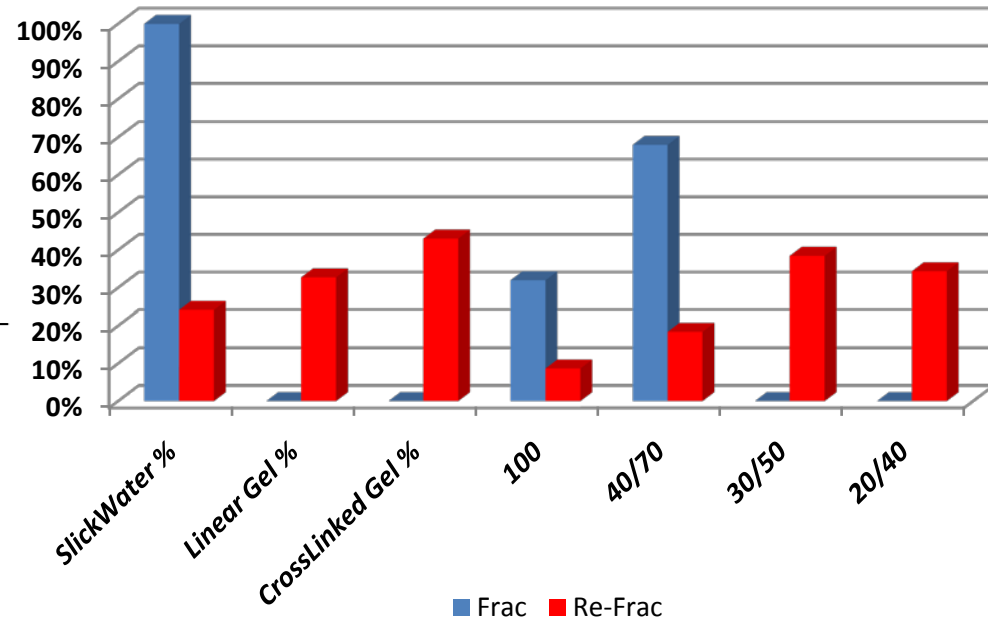


Frac Fluid 3860 bbl

Proppant Mesh 3500 sks

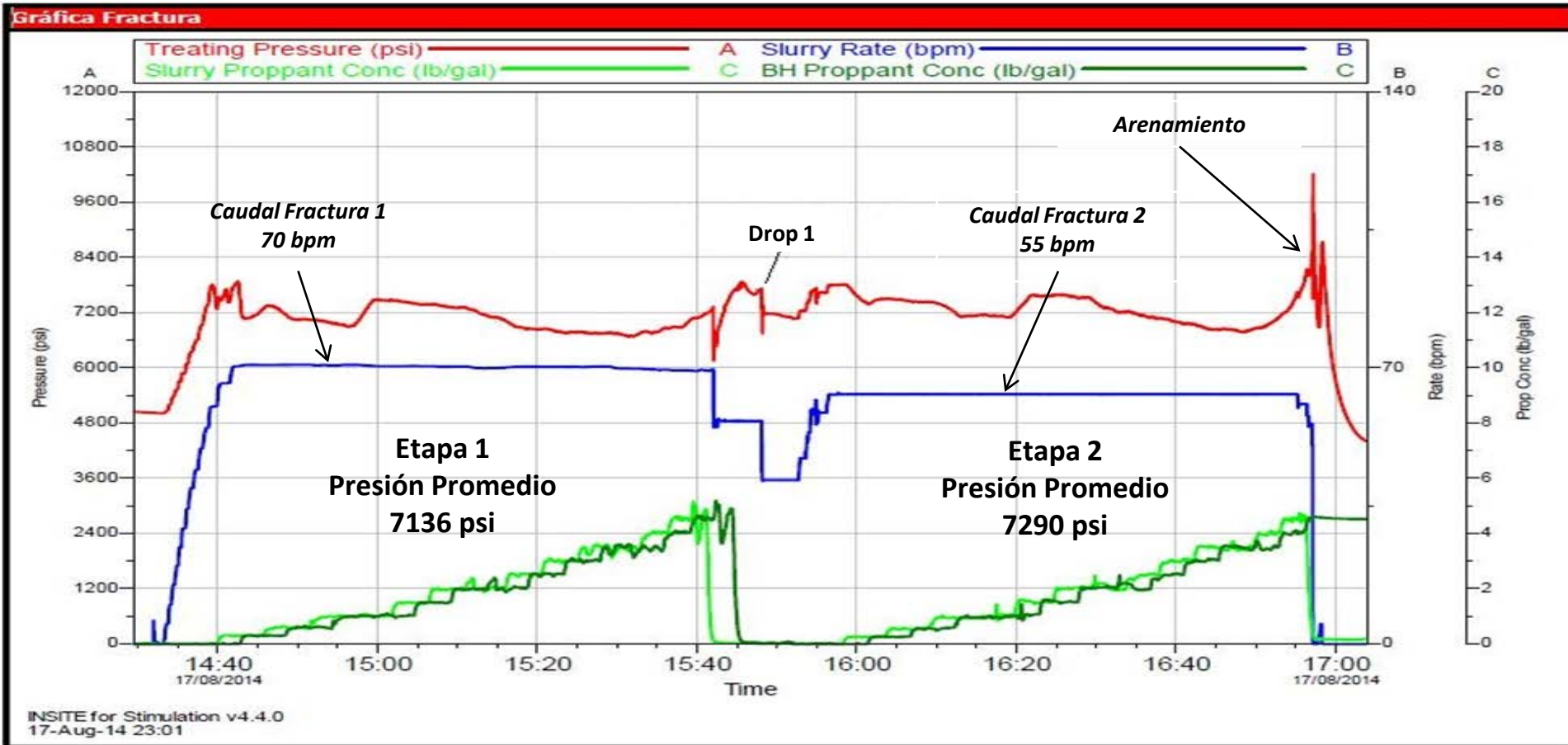


■ Slickwater ■ Lineal Gel ■ XL Gel ■ 50/120 ■ 40/80 ■ 30/60 ■ 20/40



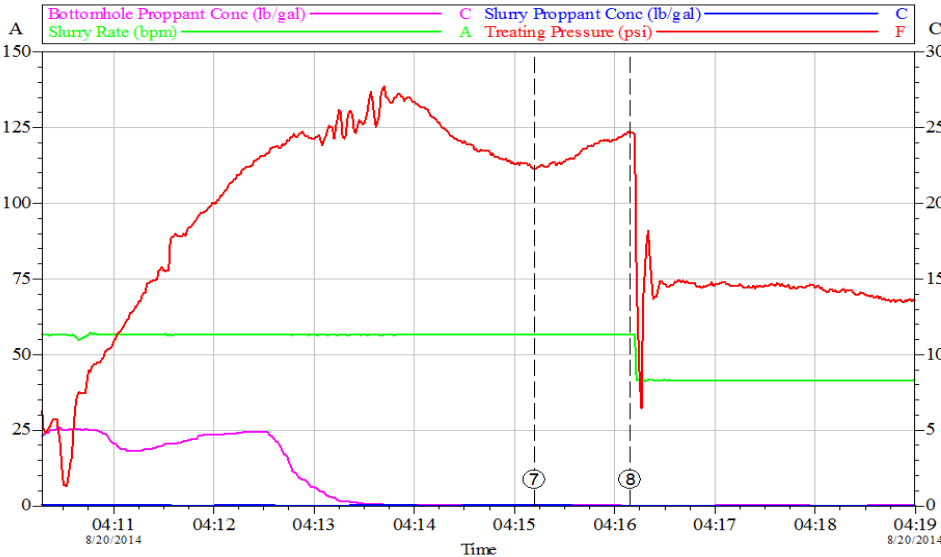


Caso "B" - Shale Oil Ejecución





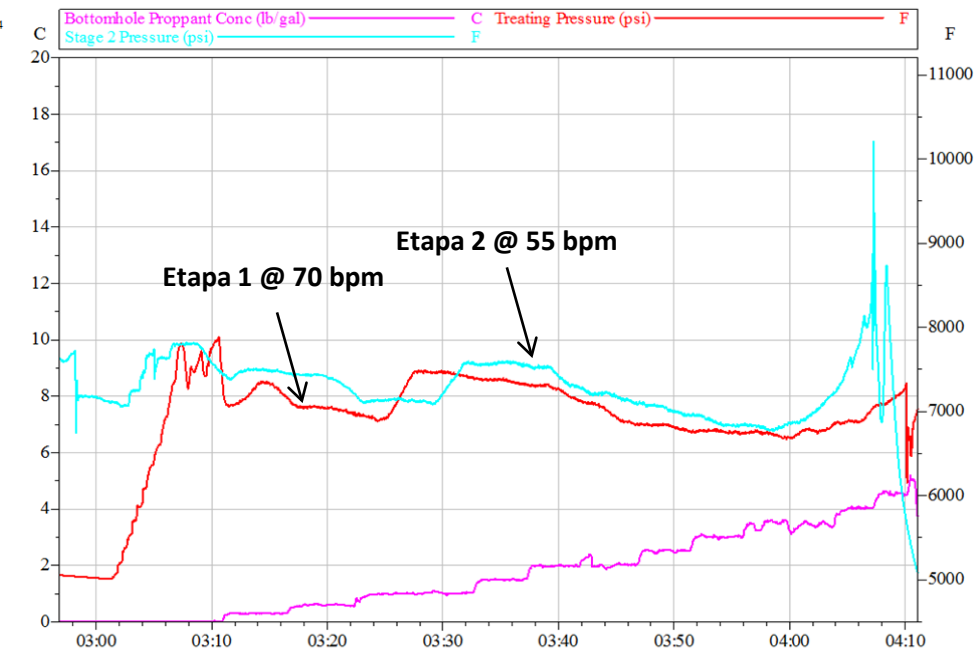
Caso "B"- Shale Oil Ejecución



Intersection	SR	TP	Intersection	SR	TP		
⑦ BioVert on Formation	04:15:12	56.54	7589	⑧ Pressure Before Rate Decrease	04:16:09	56.55	7717

- Etapa 2 mayor presión promedio de tratamiento
- Se observa Presión de Ruptura
- Comportamiento de presiones diferentes

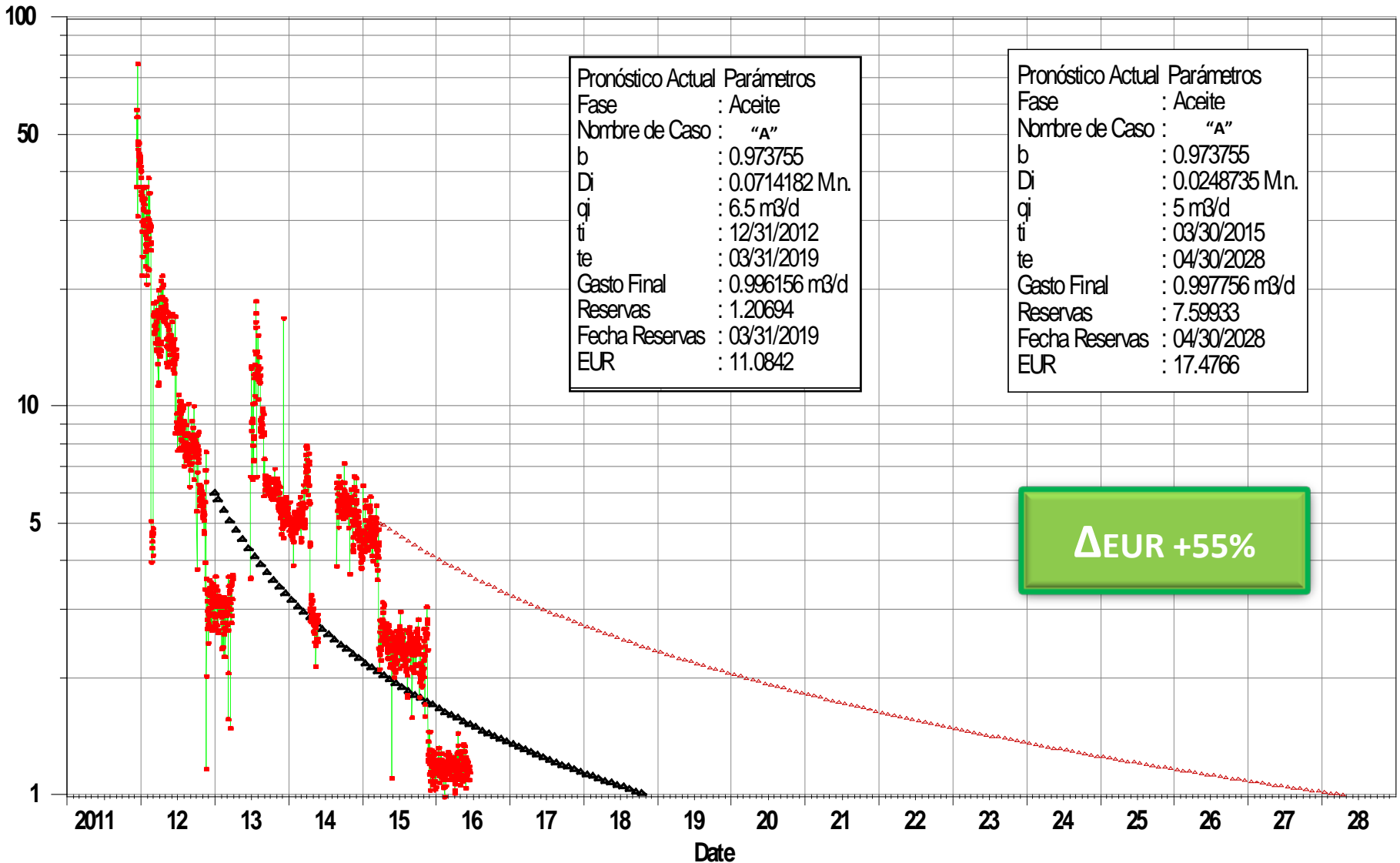
- Divergente bombeado sin espaciador
- Divergente arribó a punzados a mayor caudal (56 bpm) (7)
- Incremento de presión enmascarado por baja de caudal (ΔP 128 psi) (8)





Resultados Caso "A"

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

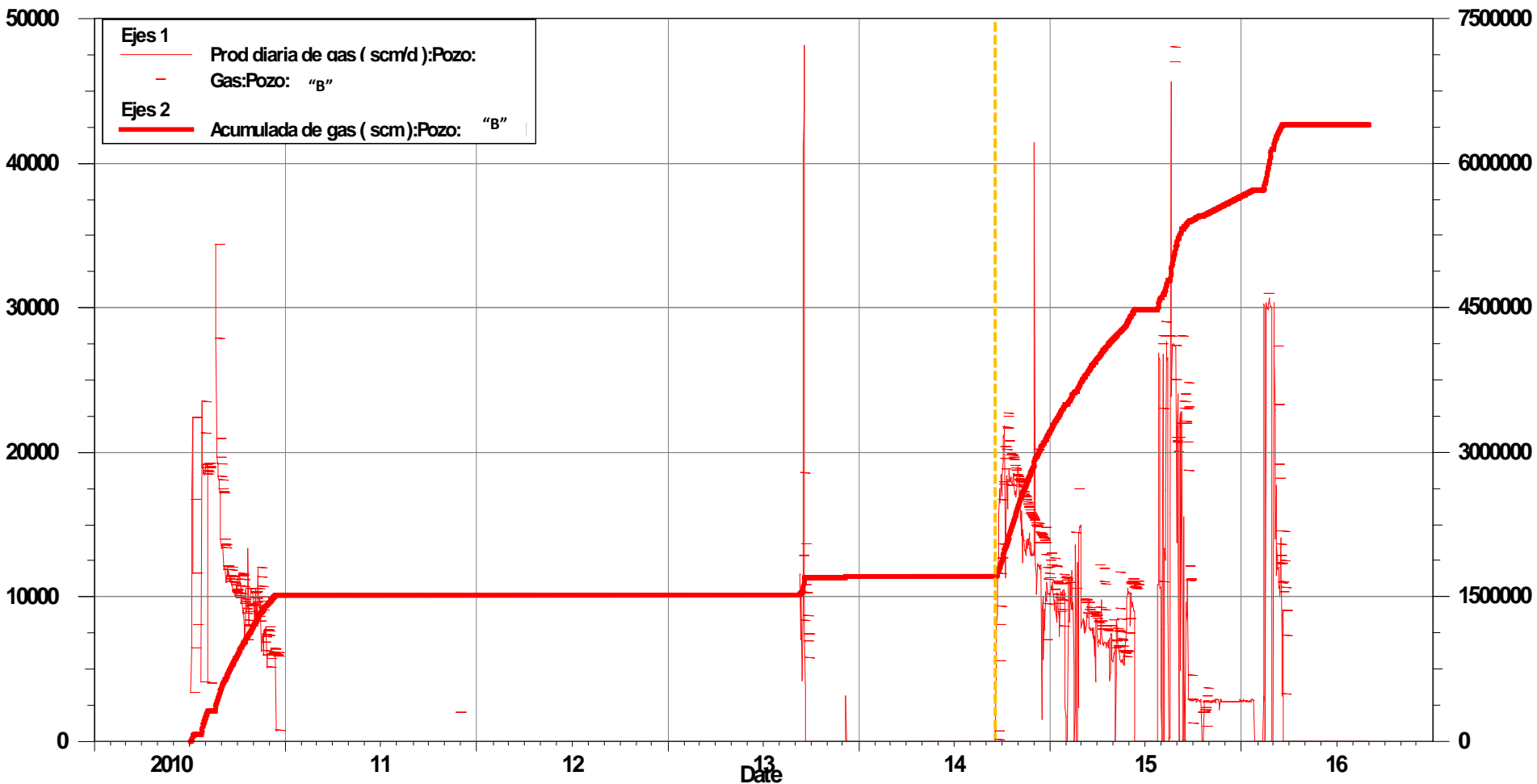




Resultados Caso "B"

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

Re-fractura



Resultados Caso "B"

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

Resultado preliminar: la zona refracturada con el divergente presenta mejor desempeño.

- ✓ 73% Re-fractura
- ✓ 27% Perf&Plug

E3 produce casi 20% del líquido y 24% del gas

E2 produce casi 2% del líquido y 2.4% del gas

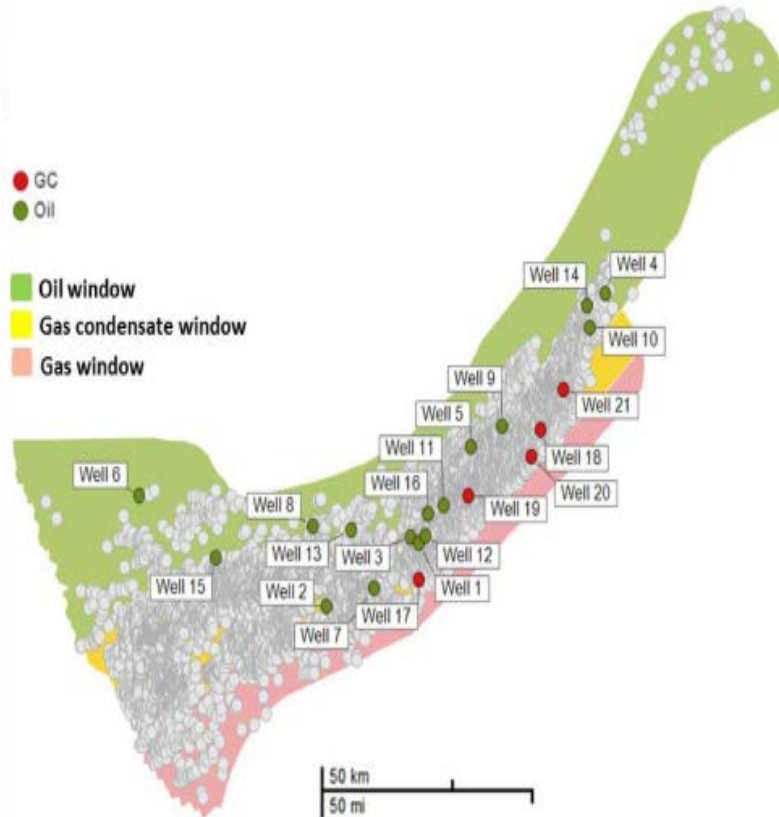
E1 produce casi 78% del líquido y 73% del gas

Resultados Preliminares PLT "B" 28-Mar-2015								
Intervalo (m)	GasQ Total (Mm³/d)	QGas Intervalo		LiqQ Total (m³/d)	Qlíq. Intervalo		Presión (Kgf/cm²)	Temperatura (°C)
		(Mm³/día)	(%)		(m³/día)	(%)		
(2482,1/2482,7)	8,30	1,00	12,05%	10,30	1,00	9,71%	139,03	100,38
(2496,6/2497,2)	7,30	1,00	12,05%	9,30	1,00	9,71%	139,75	101,32
(2511,3/2511,9)	6,30	0,00	0,00%	8,30	0,00	0,00%	140,51	102,06
(2525,5/2526,1)	6,30	0,00	0,00%	8,30	0,00	0,00%	141,23	102,35
(2568,9/2569,6)	6,30	0,10	1,20%	8,30	0,10	0,97%	143,51	103,39
(2582,7/2583,4)	6,20	0,10	1,20%	8,20	0,10	0,97%	144,25	103,85
(2598,8/2599,5)	6,10	0,00	0,00%	8,10	0,00	0,00%	145,13	104,3
(2630,0/2631,0)	6,10	6,10	73,49%	8,10	4,10	39,81%	147,09	105,18
(2650,0/2651,0)	0,00	0,00	0,00%	4,00	0,00	0,00%	148,9	106,43
(2675,0/2676,0)	0,00	0,00	0,00%	4,00	3,90	37,86%	151,17	106,9
(2695,0/2696,0)	0,00	0,00	0,00%	0,10	0,10	0,97%	153,17	107,57
(2709,5/2711,0)	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	154,7	108,21
(2738,0/2739,0)	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%	n/a	n/a

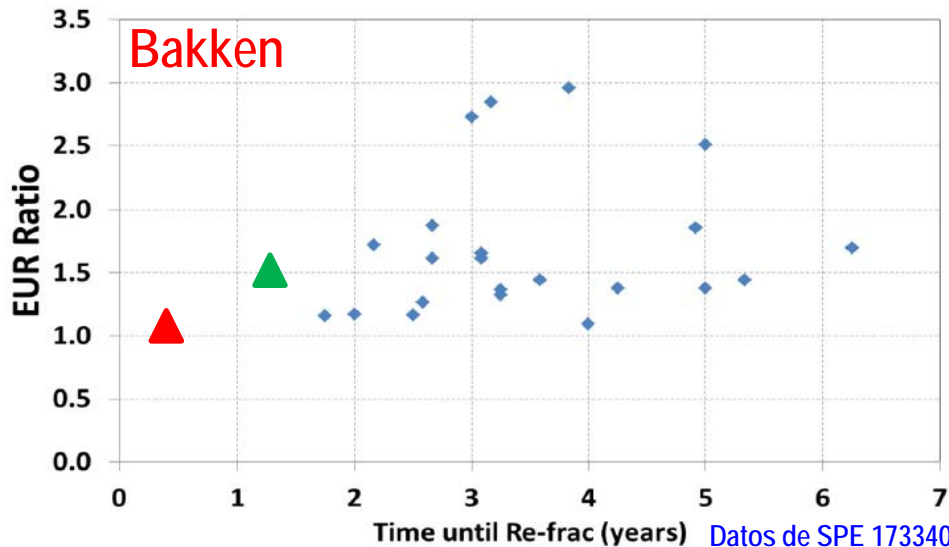
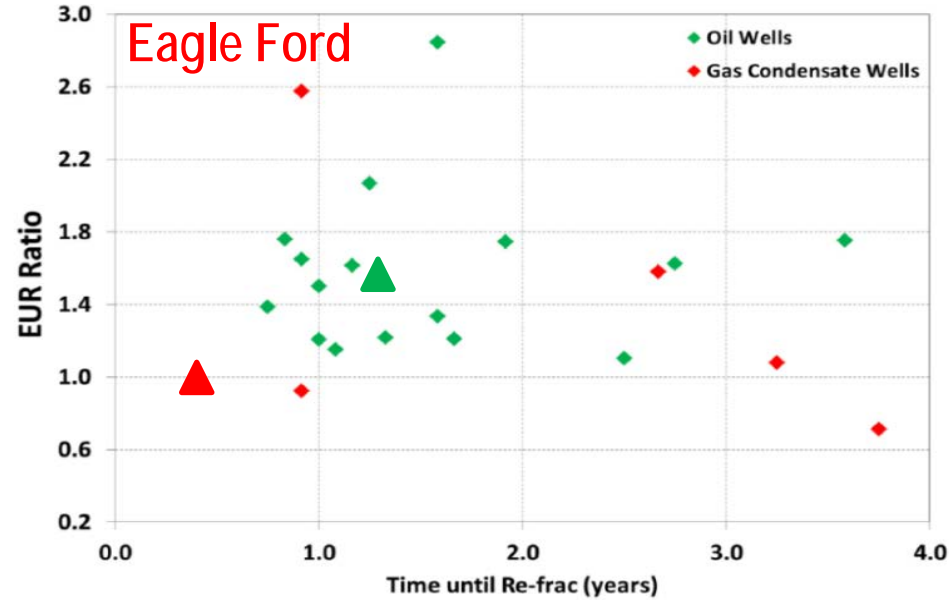
Resultados PLT "B" 9-Oct-2010 Modelo Ansari					
Interv. Real (m)	GasQ Total (Mm³/d)	QGas Intervalo		Presión (Kgf/cm²)	Temperatura (°C)
		(Mm³/día)	(%)		
	21,1				
(2630,0/2631,0)	5,2	24,64%	149,38	104,51	
(2649,0/2650,0)	1,7	8,06%	150,31	105,48	
(2675,0/2676,0)	4,2	19,91%	151,62	106,01	
(2709,5/2711,0)	10	47,39%	153,9	107,19	
	0				



Comparativa Eagle Ford & Bakken



- ▲ VM Caso "A" Oil
- ▲ VM Caso "B" Gas





Conclusiones

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

- Pozos con baja performance en producción
 - ✓ Operación y logística con capacidad de sostener bombeo continuo
 - ✓ Se pudo abrir nuevo punzado entre punzados existentes
 - ✓ PLT comprueba divergencia
- ✓ Respuesta favorable del reservorio al tratamiento
- ✓ Incrementaron caudales de producción y se extendió EUR
- ✓ No todos los pozos son candidatos a re-fractura

