

# Análisis de un Fluido de Completación y Re- acondicionamiento de Pozos para Determinar si Previene el Daño de Formación en los Campos Fanny y Dorine

Gerhard Condit

Director: Ing. Daniel Tapia

# FLUIDO LIMPIO

- Es un fluido libre de sólidos con una turbidez menor a 40 NTU (Normal Turbulence Unit) y tiene la característica de prevenir el daño de formación durante diferentes operaciones en el pozo.

# OBJETIVO

- Determinar si el fluido limpio de completación reduce o por lo menos previene el daño de formación después de una operación de completación inicial o re-acondicionamiento.

# Campo de acción

- Las arenas M<sub>1</sub> y U inferior de los campos Dorine y Fanny, respectivamente, del Bloque Tarapoa.

- **COMPLETACION INICIAL**

- Dorine 69
- Fanny 68
- Fanny 95
- Fanny 97

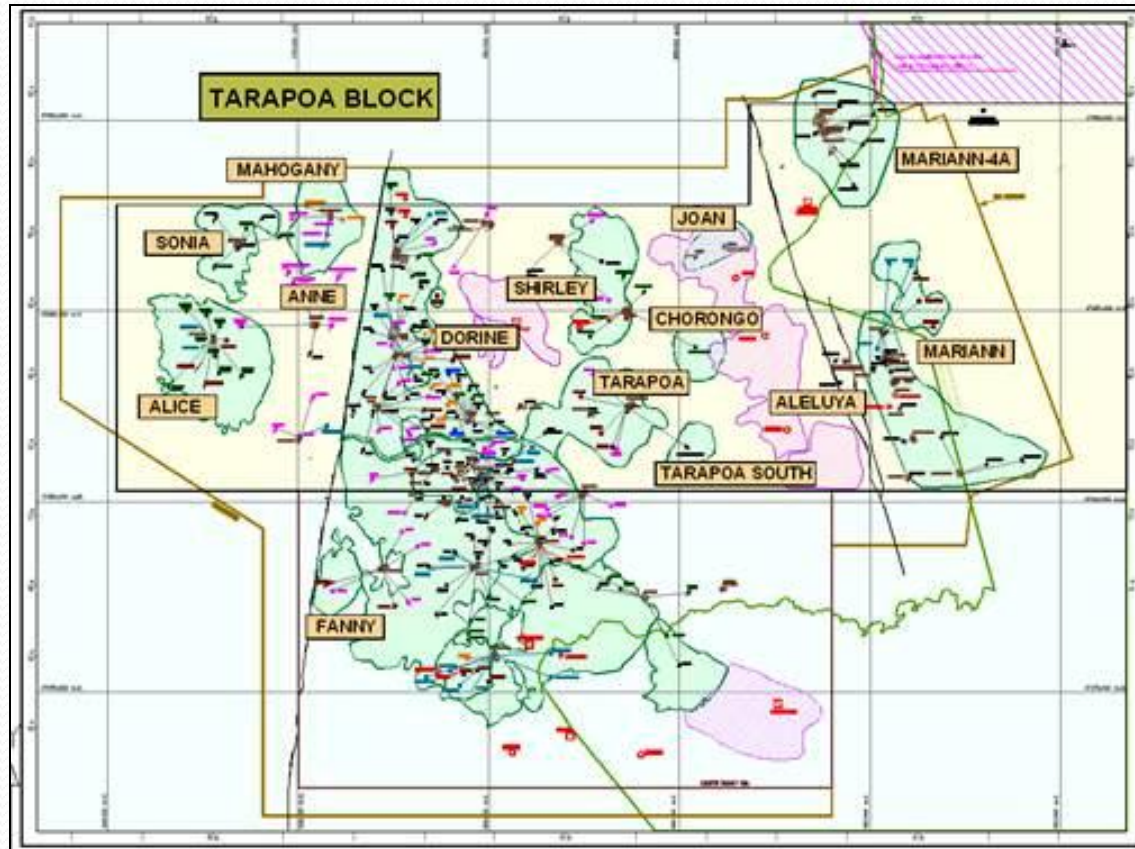
- **RE-ACONDICIONAMIENTO**

- Dorine 45 ST - 1
- Dorine 53
- Dorine 61

# 1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS CAMPOS FANNY Y DORINE

## Campos Cuyabeno y Sansahuari

Campo Shushufindi



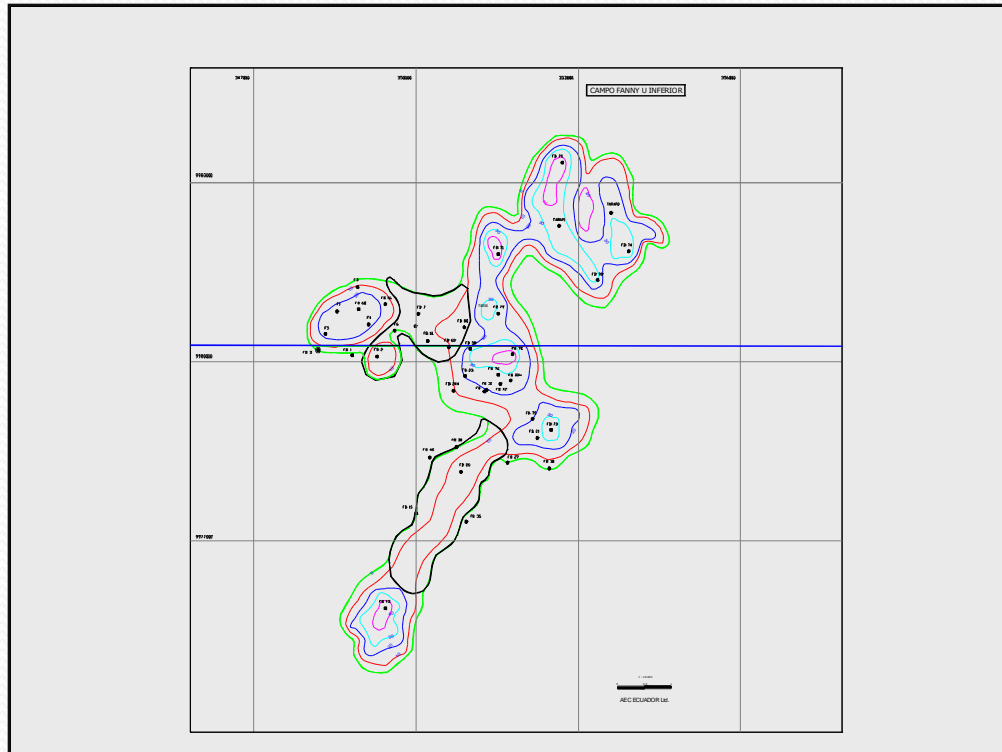
Reserva Cuyabeno

Bloque 15



# YACIMIENTO U INFERIOR

LU	Porosidad	Permeabilidad (mD)	Salinidad de Agua	Resistividad de Agua	°API	Temperatura (°F)
		16 -21	200 - 200	16780 ppm	0.15 ohm.m	17.8 - 21



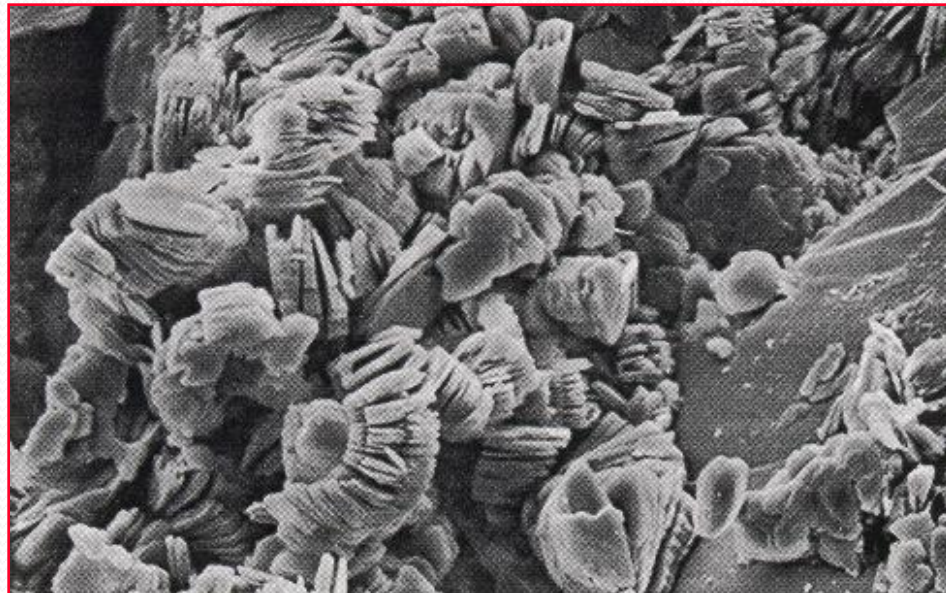
# DAÑO DE FORMACIÓN

- El daño de formación puede ser el resultado de una alteración **física, química o bacterial** de la roca productora de una formación o de fluidos en situ debido a contacto con el fluido entero de trabajo o con los **componentes de fluidos** de perforación, completación y re-acondicionamiento.
- Principales mecanismos de daño de formación.
  - 1. Incompatibilidades de fluido – fluido
  - 2. Incompatibilidades de roca – fluido
  - 3. **Invasión de sólidos**
  - 4. Trampa de fase/bloqueo
  - 5. **Migración de finos**
  - 6. Actividad biológica



## **En el año 2000, City hizo analizar 10 núcleos, pertenecientes a la formación M1, del pozo Dorine 15**

- **Se realizaron los siguientes análisis:**
  - **1. Análisis Rutinario de Núcleos**
  - **2. Análisis de Sección Fina**
  - **3. Análisis de Difracción de Rayos X**
  - **4. Análisis de Escáneo Microscópico de Electrón**



# FLUIDOS DE COMPLETACIÓN Y RE-ACONDICIONAMIENTO:

- Fluido que es ubicado contra una formación en producción mientras se conduce operaciones de:
  - ‡ matado
  - ‡ limpiado
  - ‡ taladrar
  - ‡ taponamiento
  - ‡ control de arena
  - ‡ perforación

# FUNCIONES DE FLUIDOS DE COMPLETACIÓN Y RE-ACONDICIONAMIENTO

- 1. Estabilizar el Pozo y Controlar Presión Subsuperficial
  - 2. Proveer Medios para la Suspensión y Transporte de Sólidos dentro del Pozo
  - 3. Facilitar Evaluación de Formación y Producción o Inyección de Fluido
  - 4. Facilitar la Integridad y Servicio a Largo Plazo del Pozo
- Puntos a considerar al seleccionar un fluido de completación o re-  
acondicionamiento.
    - Densidad de Fluido
    - Contenido de Sólidos
    - Características de Filtrado
    - Perdida de Fluido
    - Características Relacionadas con Viscosidad
    - Productos de Corrosión
    - Consideraciones Mecánicas
    - Beneficio Económico

# DESCRIPCIÓN DEL FLUIDO

Componente	Características	Propiedades Físicas Típicas	
Inhibidor de Arcilla	Es usado en sistemas de lodos de aguas frescas hasta agua saturada con sal	<b>Apariencia</b>	Líquido Ambar Oscuro
		<b>pH (solución 2%)</b>	6.5 - 7.5
		<b>Gravedad Específica</b>	1.07 - 1.09
Surfactante	Compuesto no emulsificante. Previene la formación de emulsión entre salmueras y fluidos de reservorio.	<b>Apariencia</b>	Líquido Ambar
		<b>Gravedad Específica</b>	1.073
		<b>Punto de Inflamación</b>	> 446 °F
		<b>Punto de Congelamiento</b>	(-) 6 °F
Anti-espumante	Desespumante, poliol de polieter que se utiliza en fluidos de agua dulce y salada. No contiene aceite.	<b>Apariencia</b>	Líquido Transparente
		<b>Punto de inflamación</b>	365 °F
		<b>Punto de fluidez</b>	(-) 14.8 °F
		<b>Densidad</b>	8.36 lb/gal
Cloruro de Potasio	KCl, Suministra iones de potasio para inhibir el hinchamiento de arcilla y la dispersión	<b>Apariencia</b>	Cristales Blancos
		<b>Higroscópico</b>	Si
		<b>Solubilidad en Agua</b>	25 % en peso
		<b>Gravedad Específica</b>	2.0
Biocida	De tipo aldehido, eficaz para el control de bacterias en los fluidos de base agua.	<b>Gravedad Específica</b>	1.07
		<b>Punto de Inflamación</b>	>200 °F
		<b>Punto de Fluidez</b>	20 °F
		<b>pH</b>	3.7 - 4.5
Secuestrante de Oxígeno	Solución de 50% de bisulfato de amonio, usado en lodos con base de agua. Secuestra oxígeno de fluidos, resultando en tasas de corrosión reducidas.	<b>Apariencia</b>	Líquido Nebuloso
		<b>pH (solución 2%)</b>	5 - 6
		<b>Gravedad Específica</b>	1.25 - 1.3

# PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD

Pruebas de compatibilidad fluido de Fanny 75 de la arena M1

	P1		P2		P3		P4	
Surfactante	0.5		1.0		1.5		2.0	
Salmuera NaCl 8.4 lpg	352.3		351.9		351.4		351.0	
Tiempo	Altura final, ml	% salmuera recuperada	Altura final, ml	% salmuera recuperada	Altura final, ml	% salmuera recuperada	Altura final, ml	% salmuera recuperada
	90		24.0	120.0	24.5	122.5	25.4	127.0
	120	23.0	115.0					

PRUEBA 2		
Inhibidor de arcilla (lb/bbl)	1	
Anti espumante (lb/bbl)	0.2	
Surfactante (lb/bbl)	1	
Secuestrante de Oxigeno (lb/bbl)	1	
Biocida (lb/bbl)	0.2	
Salmuera NaCl 8.4 lpg (lb/bbl)	349.8	
Tiempo	Altura Final, ml	% salmuera recuperada
	90.0	48.0
		96.0

PRUEBA 3		
Soda Caústica (lb/bbl)	0.1	
Inhibidor de arcilla (lb/bbl)	2.5	
Anti espumante (lb/bbl)	0.2	
Surfactante (lb/bbl)	1	
Secuestrante de Oxigeno (lb/bbl)	1	
Biocida (lb/bbl)	0.2	
Salmuera NaCl 8.4 lpg (lb/bbl)	349.8	
Tiempo	Altura Final, ml	% salmuera recuperada
	70.0	58.0
		116.0

Pruebas de compatibilidad fluido de Fanny 70 de la arena U inferior

	P1		P2	
Surfactante	1		2.0	
Salmuera NaCl 8.4 lpg	351.9		351.0	
Tiempo	Altura final, ml	% salmuera recuperada	Altura final, ml	% salmuera recuperada
	90	76.0	152.0	83.0
			166.0	

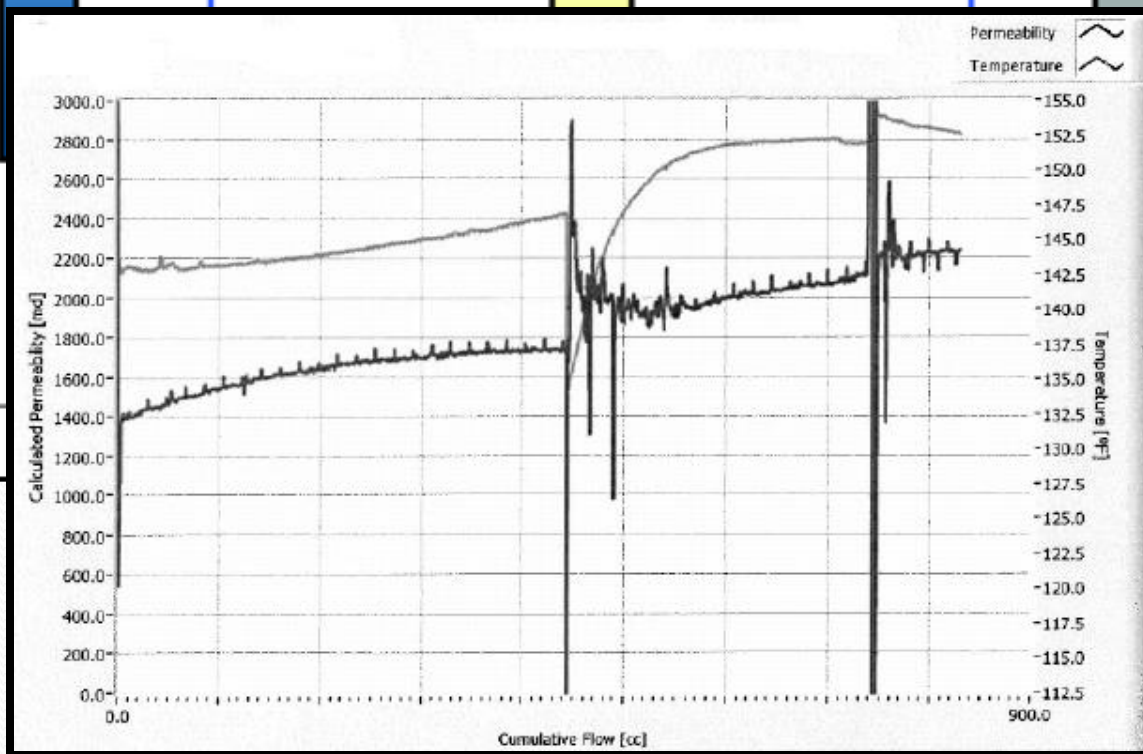


# PRUEBAS DE PERMEABILIDAD

## Prueba #1

Compañía	AndesPetroleum
Nombre de Pozo	Form 49B-07
Profundidad de	
Tipo de Roca	
Formación	
Tipo de Fluido	
Producto de P	
Fluido Permea	
Temperatura c	
Permeabilidad	
Permeabilidad	
% Permeabili	

ESQUEMA DE PERMEAMETRO HASSLER

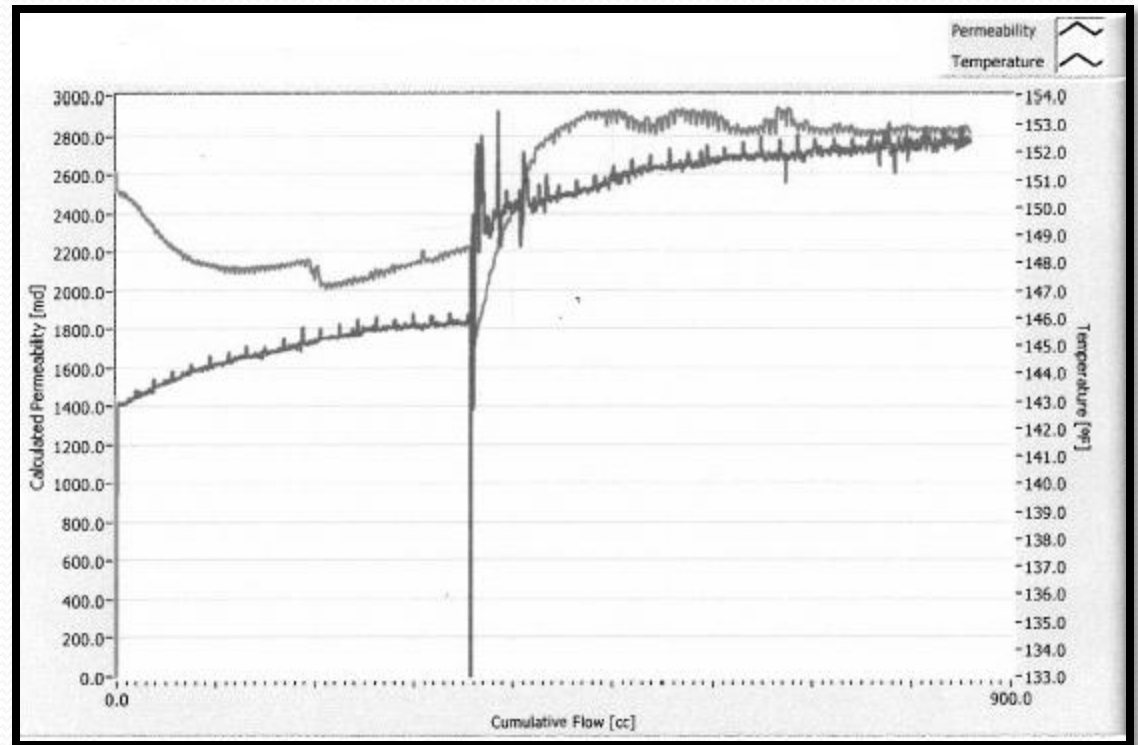


## Prueba #2

Compañía	AndesPetroleum
Nombre de Pozo	Fanny 18B 67
Profundidad de la Muestra	9140'
Tipo de Roca	Arenisca
Formación	M1

Tipo de Fluido de Prueba	Fluido de Re-acondicionamiento
Producto de Prueba	Anti – asfálteno
Fluido Permeabilidad	LVT 200
Temperatura de Prueba	160 F

Permeabilidad Inicial, md	1824.8
Permeabilidad de Retorno, md	2727.3
% Permeabilidad de Retorno	151.1

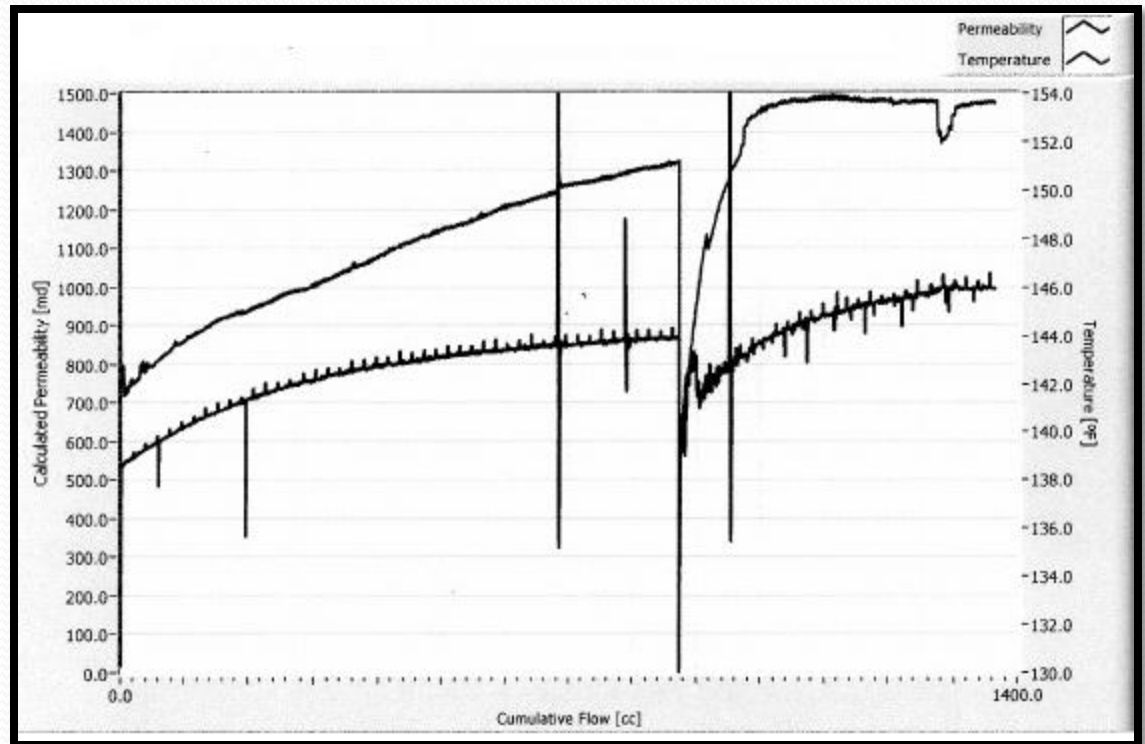


### Prueba #3

Compañía	AndesPetroleum
Nombre de Pozo	Dorine 45
Profundidad de la Muestra	9299.7'
Tipo de Roca	Arenisca
Formación	U inferior

Tipo de Fluido de Prueba	Fluido de Re-acondicionamiento
Producto de Prueba	Anti – asfálteno
Fluido Permeabilidad	LVT 200
Temperatura de Prueba	160 F

Permeabilidad Inicial, md	868
Permeabilidad de Retorno, md	992.2
% Permeabilidad de Retorno	114.3





# ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS POZOS INTERVENIDOS

CAMPO	POZO	Arena	# Workover	Fecha	Operación	Fluido	IP antes	IP despues	Observación
Dorine	45ST-1	M1	1	18/4/07	Matado	FLC	3		Mezclo FLC con agua fresca a 5.6 NTU a 8.33 ppg
				19/4/07	Retiro de BES				
				20/4/07	Limpiado				Broca & csg scraper. FLC
				22/4/07	Completa con BES		4		

Sustancia	Canitdad	Unidades	Real	lpb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	55 gal	1	1
Preventor de Emulsificacion	1 canecas/5 galones	5 gal	5	0.4
Solvente Antiasfáltenos	1 tambor/55 galones	55 gal	1	0.8
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	110 lbs	10	1.9
Soda Caustica	1 saco/ 25 kg.	55 gal	1	0.1
Bactericida	1 caneca/5 galones	5 gal	4	0.3
Secuestrante de Oxigeno	1 tambor/55galones	55 gal	1	1
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	5 gal	2	0.2

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.4
pH	Adimensional	8.0
Viscosidad	Sec/qt	26
Cloruros	Mg/l	2500
Turbidez	NTU	80.5

# D 45

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

CAMPO	POZO	Arena	# Workover	Fecha	Operación	Fluido	IP antes	IP despues	Observación
Dorine	53 M1		1	2/7/07	Matado	FLC	10		Mezclo 700 bbls de FLC con agua producida filtrada a 6 NTU, se circulo 500 bbls. <b>No se perdió fluido.</b>
				2/7/07	Retiro de BES				
				4/7/07	Limpiado				Broca & csg scraper. Se circulo en reversa FLC.
				6/7/07	Completación BES				2

Sustancia	Canitdad	Unidades	Real	Ipb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	55 gal	2	1.3
Preventor de Emulsificación	1 canecas/5 galones	5 gal	8	0.5
Solvente Antiasfáltenos	1 tambor/55 galones	55 gal	1	0.7
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	110 lbs	83	12.7
Bactericida	1 caneca/5 galones	5 gal	4	0.3
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	5 gal	4	0.3

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.5
pH	Adimensional	8.0
Viscosidad	Sec/qt	26
Cloruros	Mg/l	16000
Turbidez	NTU	102

# D 53

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

# D 61

CAMPO	POZO	Arena	# Workover	Fecha	Operacion	Fluido	IP antes	IP despues	Observacion
Dorine	61	M1	1	26/9/07	Matado	H <sub>2</sub> O PF	18		Se mezcla H <sub>2</sub> O producida filtrada a 10 micrones con 300 ppm de biocida. Sin retorno a superficie o Circulación
				27/9/07	Retiro de BES				
				29/9/07	Squeeze	K-max	Se bombeo 6 bbls de la solucion quimica K-max.		
						Back Stop	Se bombeo 20 bbls de la solucion "Back Stop".		
				30/9/07	Limpiado	H <sub>2</sub> O FF	Se circulo en reversa 20 bbls de H <sub>2</sub> O fresca filtrada mas 380 bbls del fluido de completacion FLC		
				1/10/07	Registros	FLC	Broca & csg scraper. FLC		
				2/10/07	Disparos		CHFR - GR - CCL		
				3/10/07			Recupero 97.60 bbls de fluido del pozo		
					Completacion BES		Se perforo el intervalo 8132' - 8152' con sistema PURE CARRIER		
			2						

Sustancia	Canitdad	lpb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	2.51
Preventor de Emulsificacion	1 canecas/5 galones	1.06
Solvente Antiasfáltenos	1 tambor/55 galones	1.27
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	7.40
Bactericida	1 caneca/5 galones	0.42
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	0.41

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.4
pH	Adimensional	9.0 - 9.5
Viscosidad	Sec/qt	25 - 27
Cloruros	Mg/l	dependencia
Turbidez	NTU	<14
Contenido Sólido	%	<1

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

# D 69

CAMPO	POZO	Arena	Fecha	Operacion	Fluido	Daño		IP	Observacion
Dorine	69	M1	21/8/07	Limpieza	H <sub>2</sub> O PF				Se baja broca, luego se mezcla pildoras de kelzan al fluido para aumentar la visocsidad. Se continua moliendo el cemento. Se agrega 0.01% de Q-LUBE al sistema. Broca y csg scraper
			5/9/07	Registros					USIT - CBL - VDL - GR - CCL
			8/9/07	Pulimiento	FLC				Se intento bajar BHA de disparos pero no se pudo trabajar en el Liner. Se pulio el tope del Liner
			9/9/07	Limpieza					Broca y csg scraper
			9/9/07						Se establece un colchon de bajo balance de 500 psi
			10/9/07	Disparo					Se perforan el intervalo 10370' - 10462' con sistema TCP. Circ rev 90 bbls de FLC. Se recuperan 10 bbls de crudo de M1. Carga: TCP 4512 HMX
			11/9/07	Completacion BES					
		0,25	5,75						

Sustancia	Canitdad	Unidades	Real	lpb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	55 gal	3	1.38
Preventor de Emulsificacion	1 canecas/5 galones	5 gal	13	0.59
Solvente Antiasfátenos	1 tambor/55 galones	55 gal	2	0.7
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	110 lbs	37	1.9
Soda Caustica	1 saco/ 25 kg.	55 gal	3	0.14
Bactericida	1 caneca/5 galones	5 gal	3	0.23
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	5 gal	5	0.23

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.4
pH	Adimensional	10
Viscosidad	Sec/qt	26
Cloruros	Mg/l	4200
Turbidez	NTU	80.5

CAMPO	POZO	Arena	Fecha	Operacion	Fluido	Daño	IP	Observacion	
Fanny	18B-68	LU	10/10/07	Limpieza	H <sub>2</sub> O PF			Se corre ensamblaje de limpieza de 6 - 1/8". Muele cemento contaminado. Circulan agua producida con biocida (300) ppm. USIT - CBL - VDL - GR - CCL	
			13/10/07	Registros					
			14/10/07	Limpieza	FLC				Se baja ensamblaje de circulacion con borca de 6 1/8" Circulan en reversa FLC
			16/10/07	Disparos					Se perfora intervalo 10336' - 10346' con sistema TCP PURE Carga: TCP PJO 4512
			17/10/07	Completación BES					
					19	1			

Sustancia	Canitdad	Unidades	Real	Ipb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	55 gal	3	2.51
Preventor de Emulsificacion	1 canecas/5 galones	5 gal	13	1.06
Solvente Antiasfáltenos	1 tambor/55 galones	55 gal	2	1.27
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	110 lbs	37	7.4
Soda Caustica	1 saco/ 25 kg.	55 gal	3	0.25
Bactericida	1 caneca/5 galones	5 gal	5	0.42
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	5 gal	5	0.41

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.4
pH	Adimensional	9.5
Viscosidad	Sec/qt	26
Cloruros	Mg/l	450
Turbidez	NTU	24.3

# F 68

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

# F 95

CAMPO	POZO	Arena	Fecha	Operacion	Fluido	Daño	IP	Observacion
Fanny	18B-95	LU	20/5/77	Disparo	H <sub>2</sub> O PF			Se perfora con HJ 4505 HMX el intervalo 9660' - 9670'.
			22/5/07	Squeeze	H <sub>2</sub> O FF			Cemento clase "G" a 15.8 ppg con agua fresca filtrada y tratada 9.5 bbls ingresaron a la formacion
			23/5/07	Limpieza	H <sub>2</sub> O PF			El cemento es molido con broca. Se circula el pozo y corre raspador.
			26/5/07	Registros				USIT - CBL - GR - CCL
			26/5/07	Disparo	H <sub>2</sub> O FF			Se perfora el intervalo 9650' - 9660'
			28/5/07	Squeeze				Se cementa con Cemento "Ultrafine", clase "G", 10% HCl, agua de produccion filtrada y tratada, agua filtrada y tratada. 3.12 bbls de "Ultrafine" ingreso a la formacion
			29/5/07	Limpieza	H <sub>2</sub> O PF			Se muele cemento con broca y se manda un raspador Circulan 408 bbls de fluido de produccion filtrado
			1/6/07	Registros	FLC			USIT - CBL - GR - CCL
			1/6/07	Limpieza				Se corre broca y se circulan en reversa MF
			2/6/07	Disparos				Se baja MAXR-7 TCP
			3/6/07	Completacion BES	FLC			Se activa la bomba y recuperan 48 bbls de FLC.
			5/6/07	Disparos				Se activan los disparos y perforan el intervalo 9654' - 9666'.

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

CAMPO	POZO	Arena	Fecha	Operacion	Fluido	Daño	IP	Observacion
Fanny	18B-97	LU	11/5/07	Limpieza	H <sub>2</sub> O FF	6,02	0,63	Muele cemento con broca, se limpia el hoyo circulando. Se corre raspador, circula en reversa.
			14/5/07	Registros				USIT - CBL - VDL - GR - CCL
			14/5/07	Limpieza	FLC			Broca. Circulan en reversa desplazando el pozo con MFB
			15/5/07	Disparo				Se bajo MAXR/TCP con sistema PURE
				Completacion BES				Se activa la bomba y se recuperan 44 bbls de fluido.
			17/5/07	Disparo				Se perforan los intervalos 9850' - 9857' y 9860' - 9867'
								Carga: TCP PJ OMEGA 4512

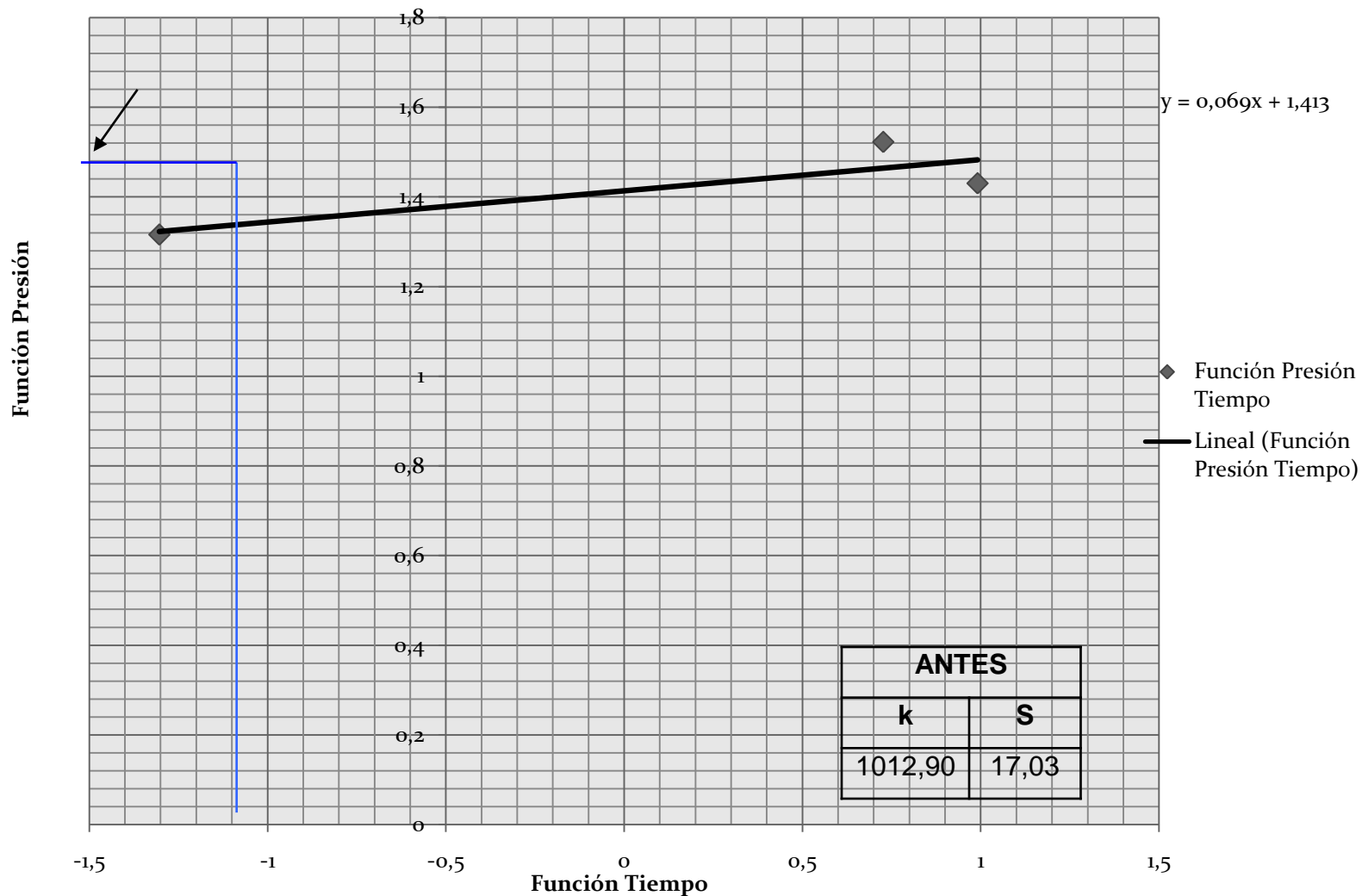
Sustancia	Canitdad	Unidades	Real	lpb
Inhibidor de Arcillas	1 Tambor/55 galones	55 gal	3	0.3
Preventor de Emulsificacion	1 canecas/5 galones	5 gal	5	0.5
Solvente Antiasfátenos	1 tambor/55 galones	55 gal	1	1
KCl	20 sacos/50 kg. para un peso de 8.4 lpg	110 lbs	10	1.9
Secuestrante de Oxigeno	1 tambor/55galones	55 gal	1	1
Bactericida	1 caneca/5 galones	5 gal	4	0.4
Anti espumante	1 caneca/ 5 galones	5 gal	3	0.3

Propiedades	Unidades	Real
Densidad	Lbs/gal	8.4
pH	Adimensional	8.0
Viscosidad	Sec/qt	26
Cloruros	Mg/l	3000 - 3100
Turbidez	NTU	24.1 - 80

# F 97

\* FLC = Fluido Limpio de Completación

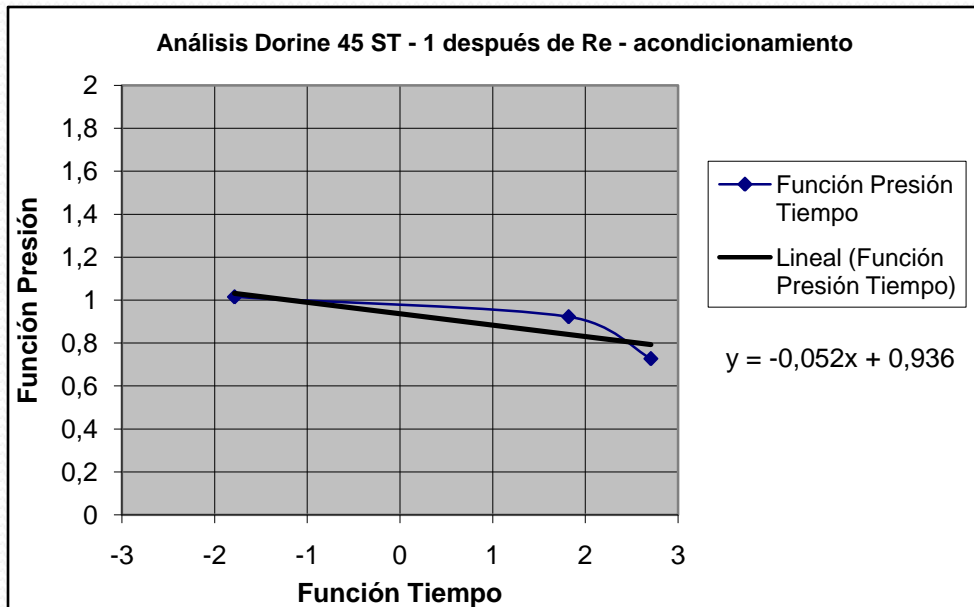
### Análisis Dorine 45 ST - 1 antes de Re - acondicionamiento





## Dorine 45 ST – 1 Después de trabajo de Re – acondicionamiento

Fecha	t(horas)	q(bbl/d)	Pwf (psi)	(Pi - Pwf)/qn	$\sum (q_i - q_{i-1})/q_n * \text{Log}(t_n - t_{j-1})$
	0,000	0	2200	1,01	0,00
24/4/07	0,016	215	1981,87	0,92	-1,79
25/4/07	50,00	259	1961,07	0,73	1,82
26/4/07	72,38	324	1964,27	1,52	2,71

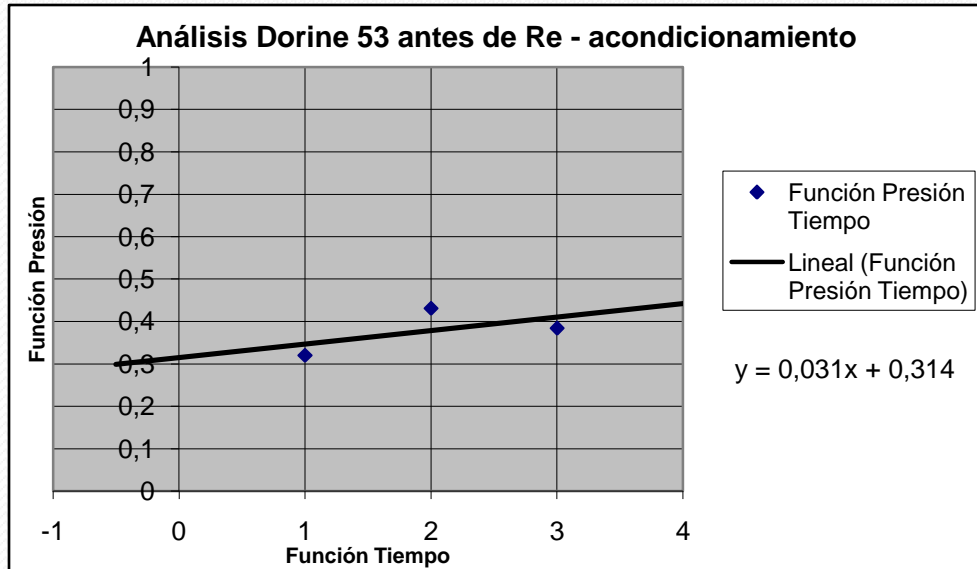


Datos	
Pendiente m	0,0528
Porosidad $\phi$	0,20
Viscosidad	7,8 cP
Factor Volumétrico	1,114
Altura	20 pies
Compresibilidad	7.5E-06
Radio de Pozo	0.41
(Pi-Pwf)/qn, t = 0	0,9365

ANTES		DESPUÉS	
k	S	k	S
1012,90	17,03	1337,93	13,96

## Dorine 53 antes de trabajo de Re - acondicionamiento

Fecha	t(horas)	q(bbl/d)	Pwf (psi)	$(P_i - P_{wf})/q_n$	$\sum (q_i - q_{i-1})/q_n * \text{Log}(t_n - t_{j-1})$
	0	0	1930		0
1/2/07	0,167	1.336	1544,08	0,32	-0,78
30/3/07	1392	1.175	1410,08	0,43	1,93
10/5/07	1656	1.206	1467,08	0,38	4,87



Datos	
Pendiente m	0,319
Porosidad $\phi$	0,33
Viscosidad	7,5 cP
Factor Volumétrico	1,114
Altura	14 pies
Compresibilidad	8.5E-06
Radio de Pozo	0.41
$(P_i - P_{wf})/q_n, t = 0$	0,3145

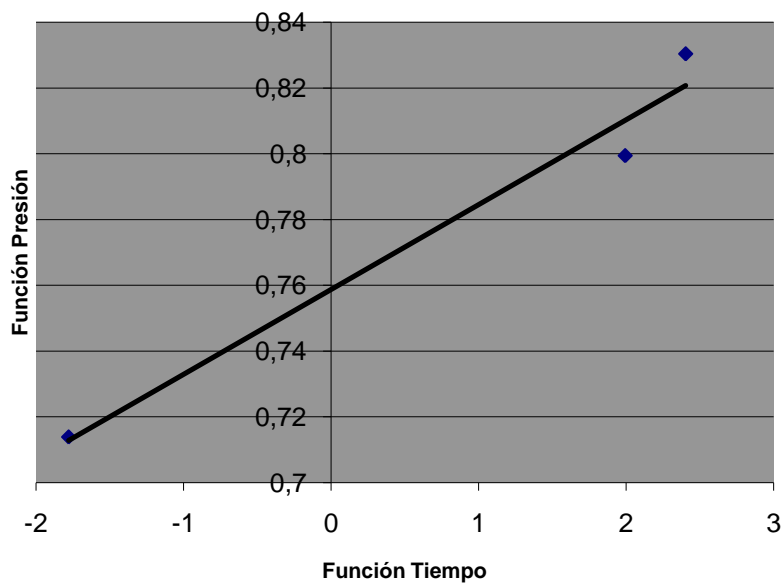
ANTES	
k	S
3041,92	4,15

**\*PRUEBA DE BUILD UP 2004: K = 7650 MD, S = 8.95**

## Dorine 53 después de trabajo de Re - acondicionamiento

Fecha	t(horas)	q(bbl/d)	Pwf (psi)	(Pi - Pwf)/qn	$\sum (q_i - q_{i-1})/q_n * \text{Log}(t_n - t_{j-1})$
	0	0	1930		0
8/7/07	0,01667	1052	1012,88	0,71	3,51
9/7/07	356,62	863	1074	0,80	2,88
10/7/07	853,07	879	1034	0,83	2,93

### Análisis Dorine 53 después de Re - acondicionamiento



### Datos

Pendiente m	0,0258
Porosidad $\phi$	0,33
Viscosidad	7,5 cP
Factor Volumétrico	1,114
Altura	14 pies
Compresibilidad	8.5E-06
Radio de Pozo	0.41
(Pi-Pwf)/qn, t = 0	0,7587

ANTES		DESPUÉS	
k	S	k	S
3041,92	4,15	3761,14	33,55

# INDICE DE PRODUCTIVIDAD

## Completacion Inicial

$$IP = J = \frac{q}{P_i - P_{wf}}$$

### ARENA M1 Y U INFERIOR

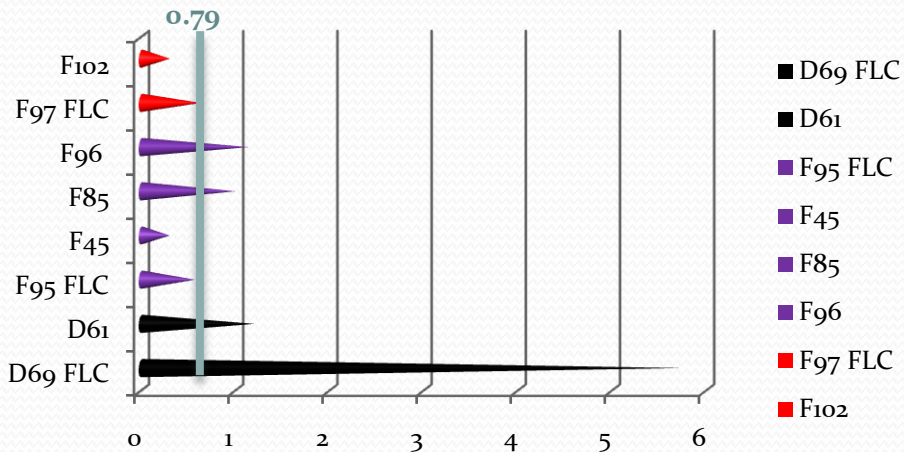
Pozo	IP
D69	5,75
D61	1,2
F95	0,57
F45	0,3
F85	1
F97	0,63
F102	0,3
F96 CP	1,14

Pozo Evaluado	Pozo Comparativo	Arena
Dorine 69	Dorine 61	M1
Fanny 95	Fanny 45	U inf
	Fanny 85	U inf
	Fanny 96	U inf
Fanny 97	Fanny 102	U inf

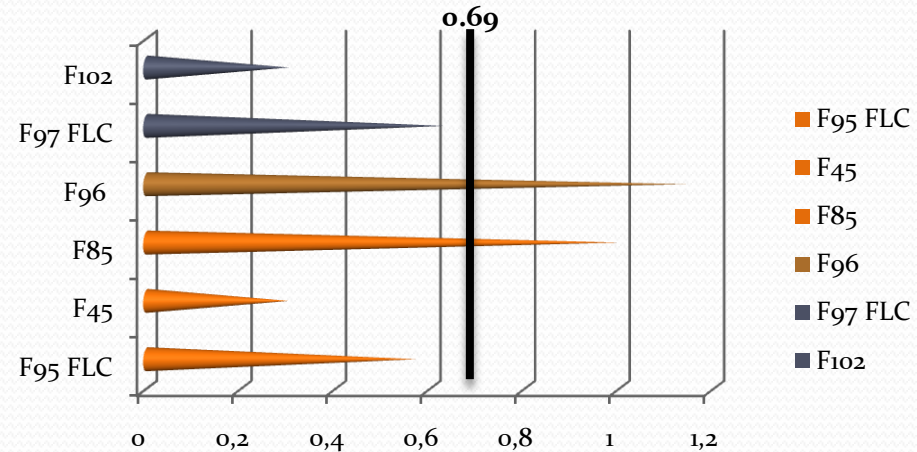
### ARENA U INFERIOR

Pozo	IP
F95	0,57
F45	0,3
F85	1
F97	0,63
F102	0,3
F96 CP	1,14

### IP (M1 & U inf)



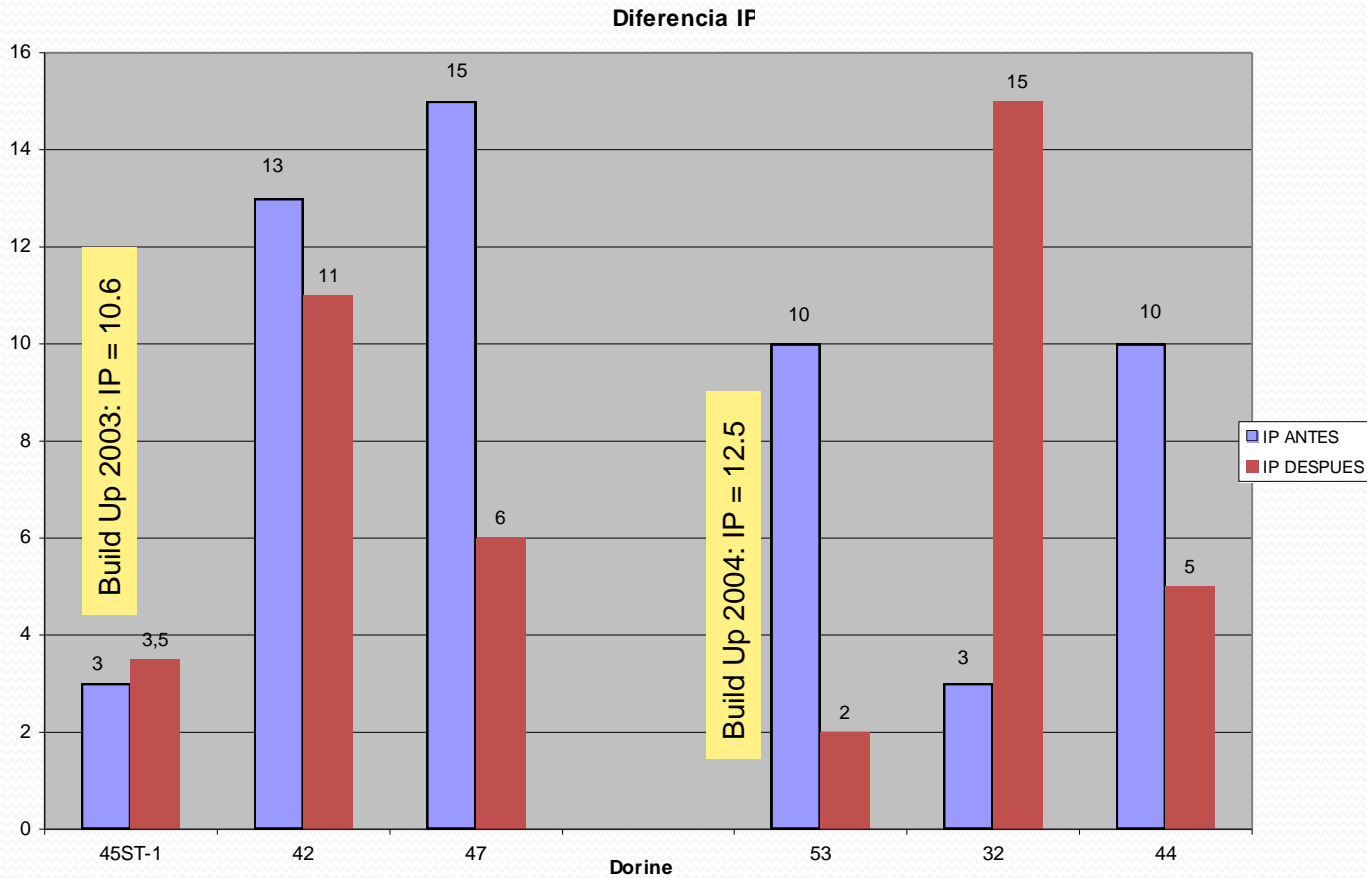
### IP (U inf)



# INDICE DE PRODUCTIVIDAD

## Re-acondicionamiento

POZOS		IP antes	IP después	Diferencia
Dorine	45ST-1	3	3,5	0,5
Dorine	42	13	11	-2
Dorine	47	15	6	-9
Dorine	53	10	2	-8
Dorine	32	3	15	12
Dorine	44	10	5	-5



# Daño

$$\Delta P_s = \frac{141.2qB\mu}{kh} s$$

## Arenas M1 y U inferior

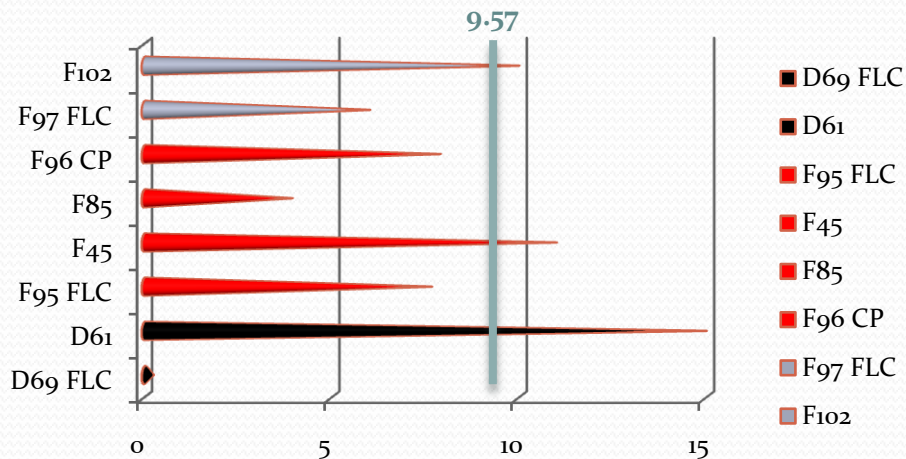
Pozo	Daño
Dorine 69	0,25
Dorine 61	15
Fanny 95	7,67
Fanny 45	11
Fanny 85	3,95
Fanny 97	6,02
Fanny 102	10
Fanny 96	7,9

Pozo Evaluado	Pozo Comparativo	Arena
Dorine 69	Dorine 61	M1
Fanny 95	Fanny 45	U inf
	Fanny 85	U inf
	Fanny 96	U inf
Fanny 97	Fanny 102	U inf

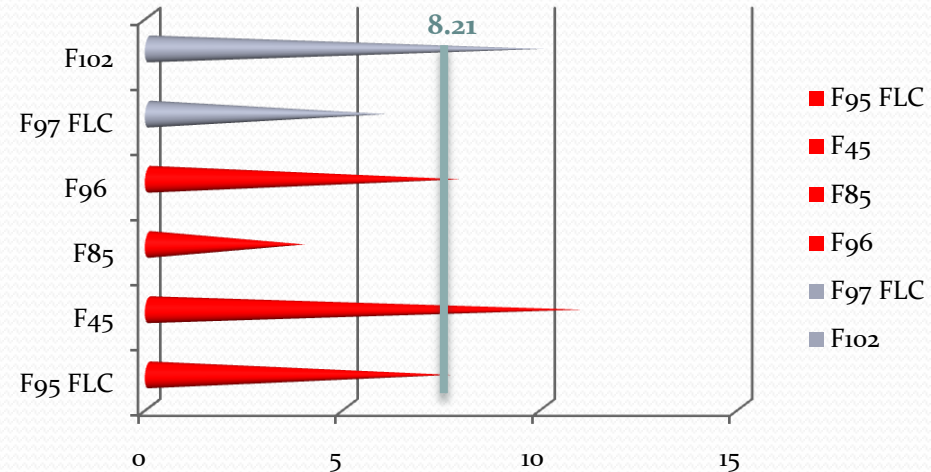
## Arena U Inferior

Pozo	Daño
Fanny 95	7,67
Fanny 45	11
Fanny 85	3,95
Fanny 97	6,02
Fanny 102	10
Fanny 96	7,9

## Daño



## Daño



# ANALISIS ECONOMICO

DORINE 69		DORINE 61	
INVERSION	\$930.384,09	INVERSION	\$621.097,31
PRODUCCION total	283.027,99	PRODUCCION total	63.350,98
INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45
VENTAS	\$4.938.838,49	VENTAS	\$1.105.474,60
CAJA DE FLUJO NETA	\$3.485.773,77	CAJA DE FLUJO NETA	\$929.887,83
COSTO FLC	\$13.296,30		

FANNY 95		FANNY 45		FANNY 85		FANNY 96	
INVERSION	\$911.584,70	INVERSION	\$517.968,59	INVERSION	\$495.921,98	INVERSION	\$702.707,33
PRODUCCION total	89.343,25	PRODUCCION total	52.476,22	PRODUCCION total	398.190,16	PRODUCCION total	168.234,94
INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45
VENTAS	\$1.559.039,71	VENTAS	\$915.710,04	VENTAS	\$6.948.418,29	VENTAS	\$2.935.699,72
CAJA DE FLUJO NETA	\$1.324.337,27	CAJA DE FLUJO NETA	\$771.528,76	CAJA DE FLUJO NETA	\$4.609.388,38	CAJA DE FLUJO NETA	\$2.126.239,98
COSTO FLC	\$10.000,00						

FANNY 97		FANNY 102	
INVERSION	\$417.011,44	INVERSION	\$609.453,64
PRODUCCION total	81.271,91	PRODUCCION total	91.355,63
INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45
VENTAS	\$1.418.194,83	VENTAS	\$1.594.155,80
CAJA DE FLUJO NETA	\$1.055.265,85	CAJA DE FLUJO NETA	\$1.237.201,27
COSTO FLC	\$12.000,00		

TABLA.67. Caja de Flujo de los 3 pozos en los que se usaron el Fluido Limpio de Completación durante el trabajo de Completación Inicial, mas los pozos comparativos

\*Realizado por Gerhard Condit

# ANALISIS ECONOMICO Re-acondicionamiento

DORINE 45		DORINE 42		DORINE 47	
INVERSION	\$153.855,06	INVERSION	\$175.057,64	INVERSION	\$231.690,64
PRODUCCION total	61282,8	PRODUCCION total	45694,6	PRODUCCION total	82.894,20
INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45
VENTAS	\$1.069.384,46	VENTAS	\$797.371,11	VENTAS	\$1.446.502,95
CAJA DE FLUJO NETA	\$737.505,05	CAJA DE FLUJO NETA	\$571.782,48	CAJA DE FLUJO NETA	\$1.006.133,49
COSTO FLC	\$7.708,40				

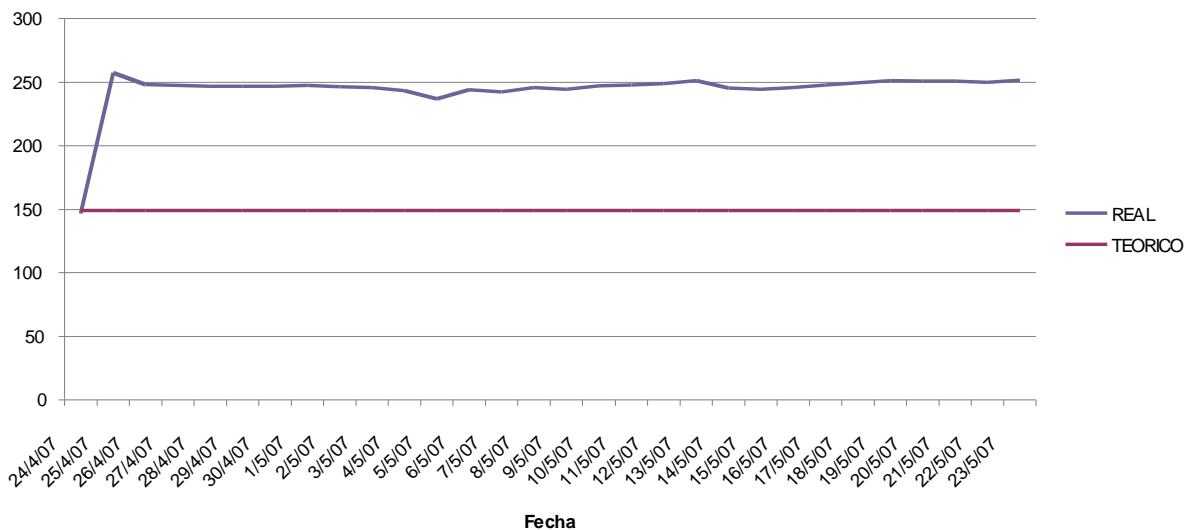
DORINE 53		DORINE 32		DORINE 44	
INVERSION	\$147.604,24	INVERSION	\$387.469,09	INVERSION	\$241.445,75
PRODUCCION total	340.509	PRODUCCION total	148.811,30	PRODUCCION total	45.257,25
INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45	INGRESO NETO(US\$/bbl)	\$17,45
VENTAS	\$5.941.878,26	VENTAS	\$2.596.756,36	VENTAS	\$789.738,93
CAJA DE FLUJO NETA	\$3.841.453,93	CAJA DE FLUJO NETA	\$1.795.889,72	CAJA DE FLUJO NETA	\$590.982,65
COSTO FLC	\$9.632,87				

TABLA.71. Caja de Flujo de los 2 pozos en los que se usaron el Fluido Limpio de Completación durante el trabajo de Re-acondicionamiento, mas los pozos comparativos  
 \*Realizado por Gerhard Condit

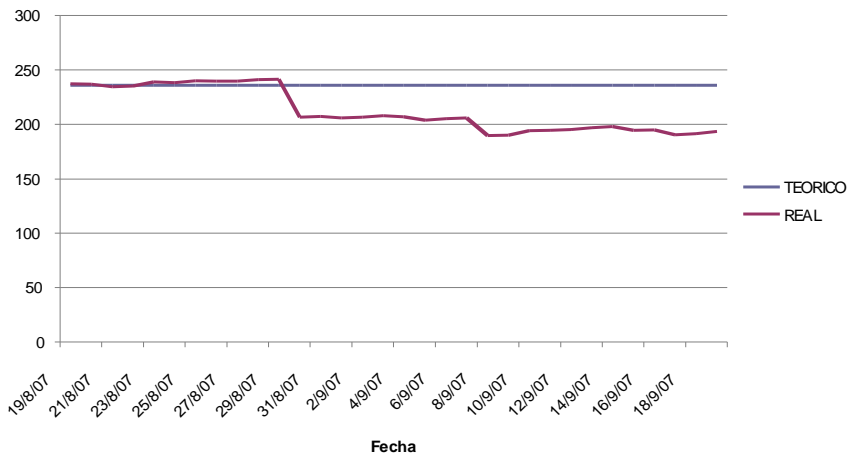


# COMPARACION PRODUCCION TEORICA vs. REAL

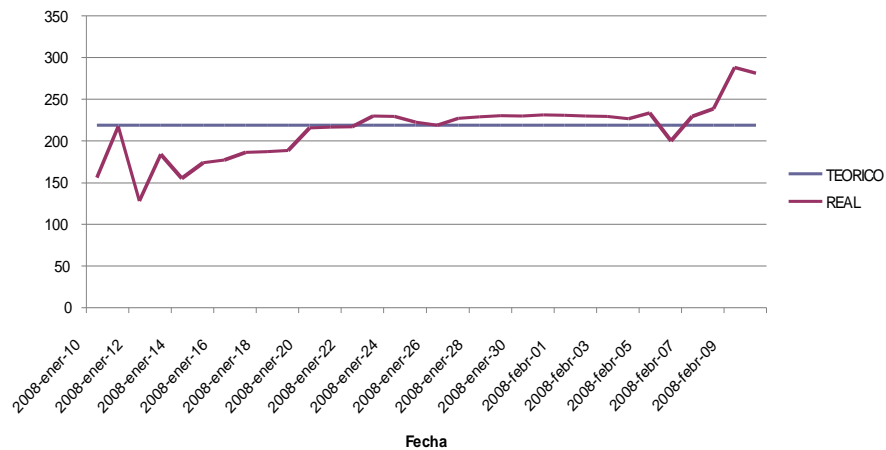
## Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 45 ST - 1 después de Re-acondicionan



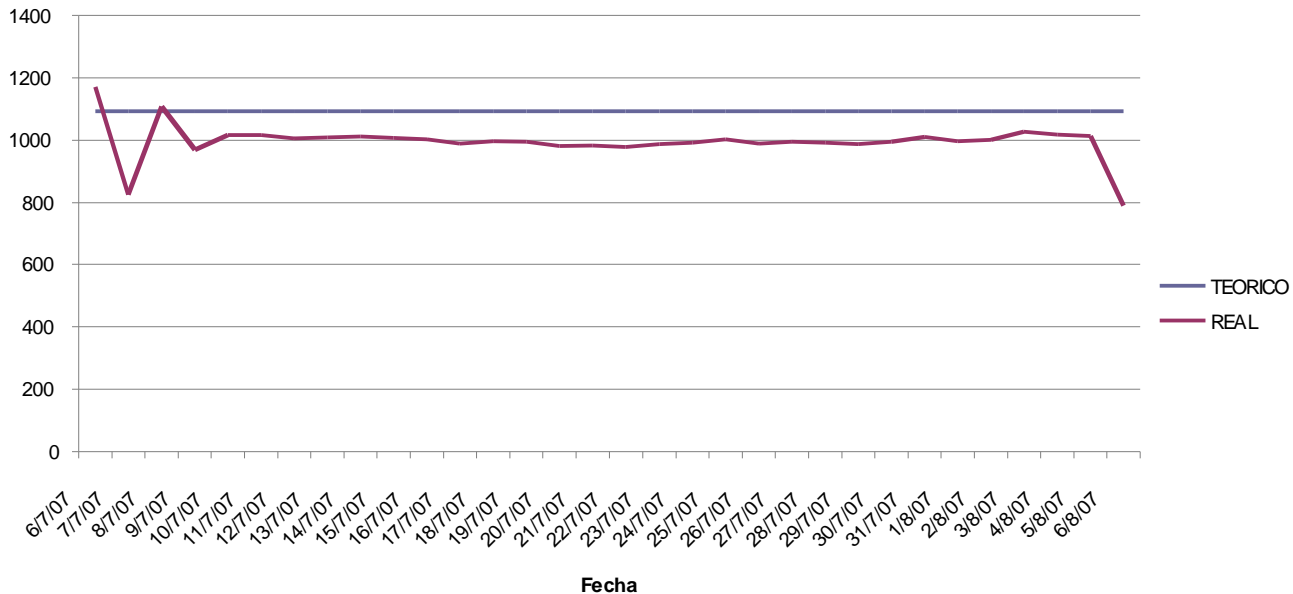
## Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 42 después d acondicionamiento



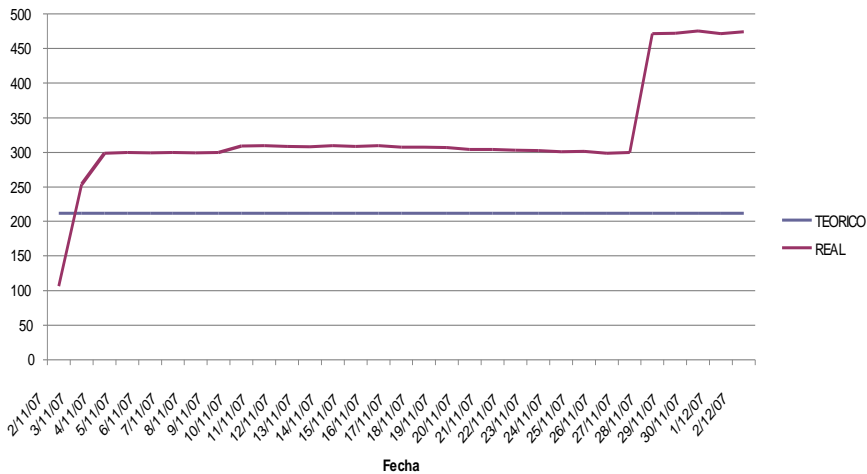
## Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 47 después de Re-acondicionar



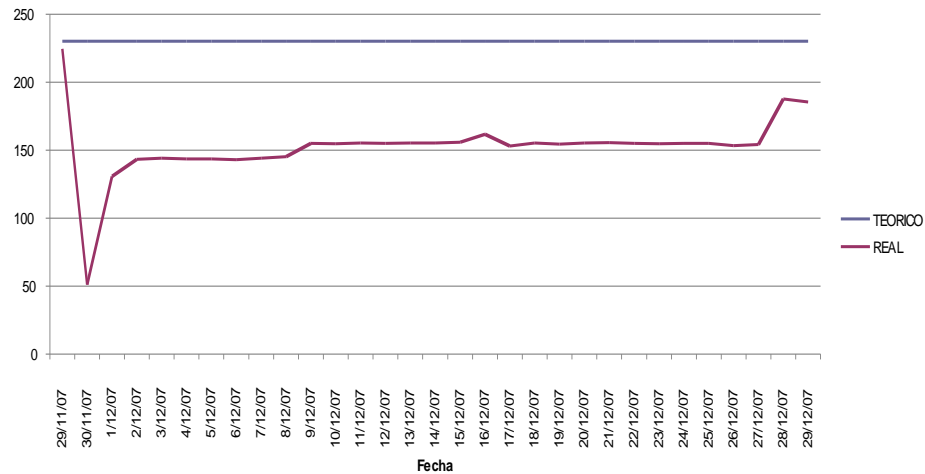
**Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 53 después de Re-acondicionar**



**Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 32 después de Re-acondicionar**



**Comparación de Producción Real y Teórico Dorine 44 después de Re-acondicionar**



# CONCLUSIONES

- El fluido limpio de completación, mediante los análisis de laboratorio, demuestra una gran compatibilidad con los reservorios y fluidos de las arenas M<sub>1</sub> y U inferior de los campos Dorine y Fanny del Bloque Tarapoa.
- El fluido limpio de completación influye de manera positiva en las operaciones normales de completación inicial y re-acondicionamiento.
- El fluido limpio de completación tiene mejor desempeño en la arena M<sub>1</sub> del campo Dorine.
- En las operaciones de completación inicial, no se puede determinar con exactitud cual es el efecto del fluido limpio de completación.
- Los pozos intervenidos con el fluido limpio de completación durante la operación de completación inicial mantuvieron su daño de formación por debajo del promedio del resto de los pozos intervenidos para completación inicial.
- Si bien las operaciones en los pozos que producen desde la arena U inferior fueron exitosas, no existe mucha variación con el desempeño de los fluido utilizados regularmente en los otros pozos intervenidos.
- Después de la operación de re-acondicionamiento con el fluido limpio de completación en el pozo Dorine 45 ST -1 existió un incremento en la producción y una reducción en el daño de formación.
- El pozo Dorine 45 ST - 1 aumenta su producción diaria después de la operación de re-acondicionamiento.
- No se observaron los mismos resultados en los pozos Dorine 53 y Dorine 61. Todas las características de producción del pozo Dorine 61 cambiaron por motivo de una reducción de intervalo. El pozo Dorine 53, experimentó una declinación en su producción como resultado de un incremento en el daño de “formación” en la empaadura de grava.
- El pobre desempeño del fluido limpio de completación en la operación de re-acondicionamiento del pozo Dorine 53 se lo atribuye a que el fluido limpio de completación no alcanzó la formación debido al empaquetamiento con grava que tiene dicho pozo.

## RECOMENDACIONES

- Continuar utilizando el fluido limpio de completación en otros pozos en operaciones de completación inicial y re-acondicionamiento para obtener mayor cantidad de datos sobre los resultados del uso del fluido.
- Realizar una investigación sobre el daño de formación durante el proceso de perforación, separando la completación inicial, para poder determinar cual es el daño ejercido por la perforación y cual es el daño ejercido por la completación inicial y así poder conocer exactamente la influencia del fluido de completación.
- Debido a que existió mejor desempeño en los tratamientos de los pozos de la arena M<sub>1</sub>, se recomienda el uso del Fluido Limpio de Completación en trabajos en pozos de esta área.
- Se debe seguir realizando pruebas con el Fluido Limpio de Completación en tratamientos en pozos de la arena U inferior para posterior análisis.
- Para operaciones de Completación Inicial se recomienda una investigación con un sistema que evite la invasión al reservorio al momento de los disparos.