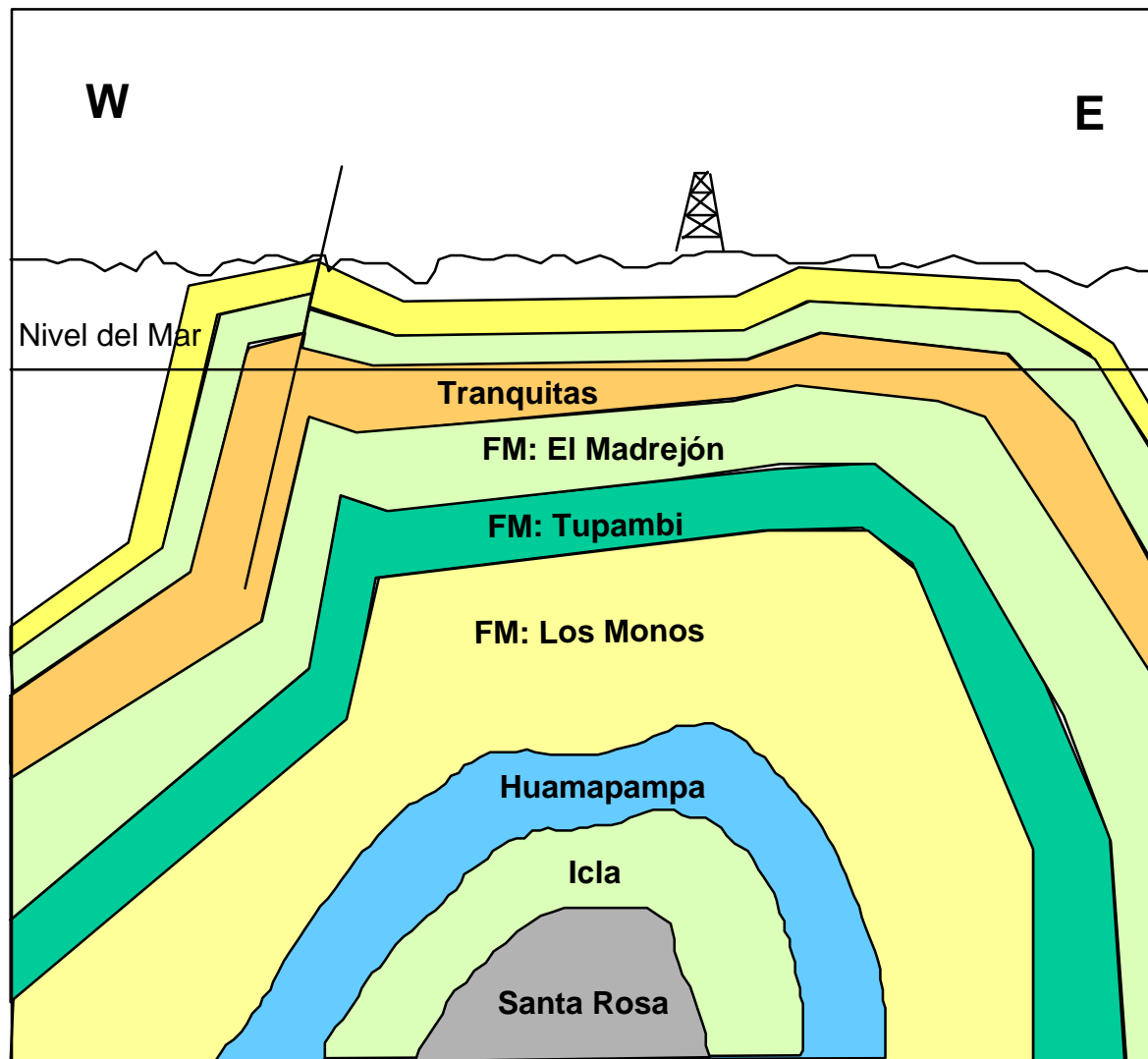


XII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PERFORACION

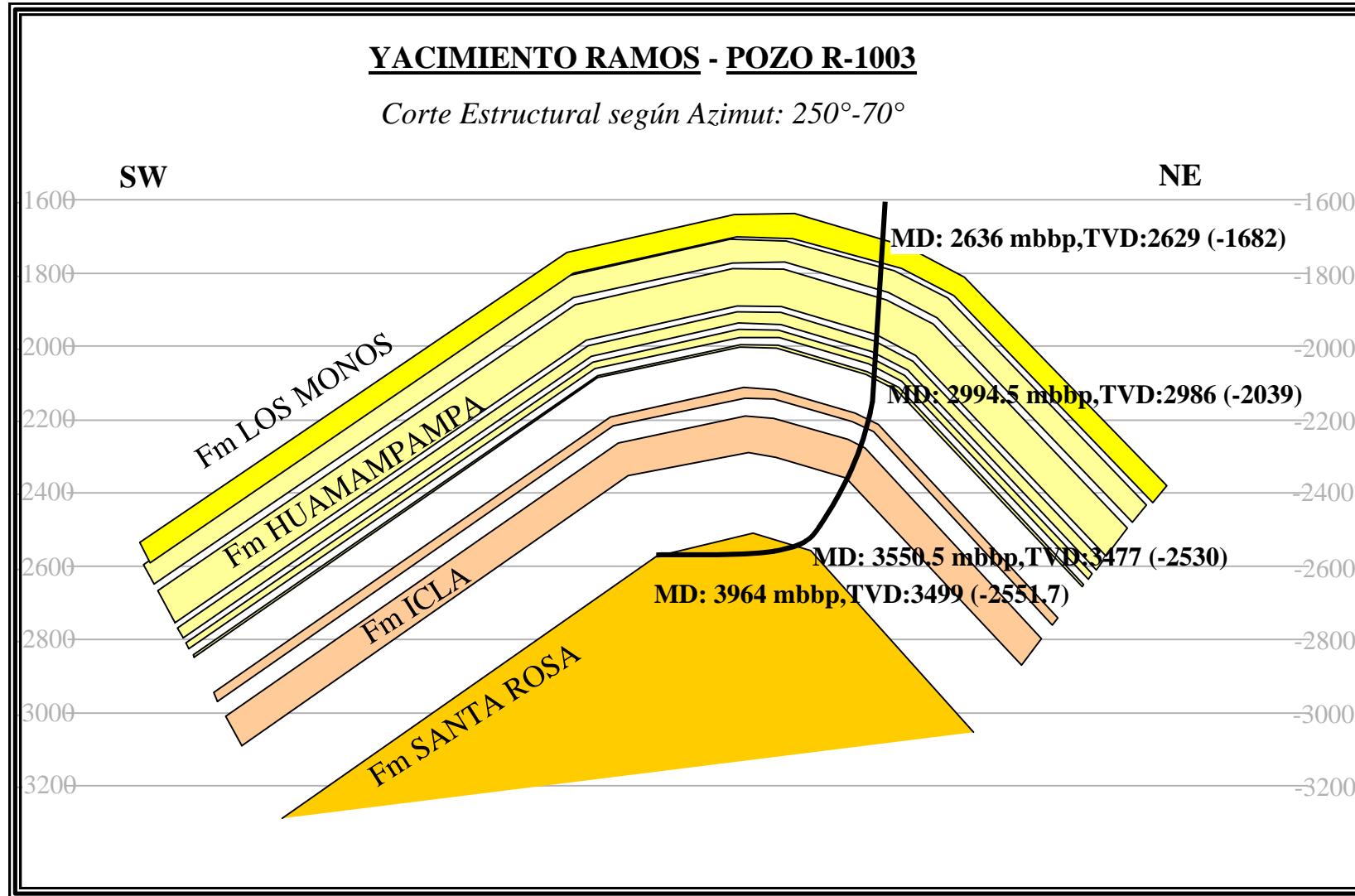
Título: Ventajas técnico-económicas del uso de tubería de 11 3/4" en pozos profundos.

**Autores : Luis Piasco - ex Pluspetrol S.A.
Anibal Alegría - ex Pluspetrol S.A.
Daniel Ghidina - Siderca SAIC
Fabián Benedetto - Siderca SAIC**

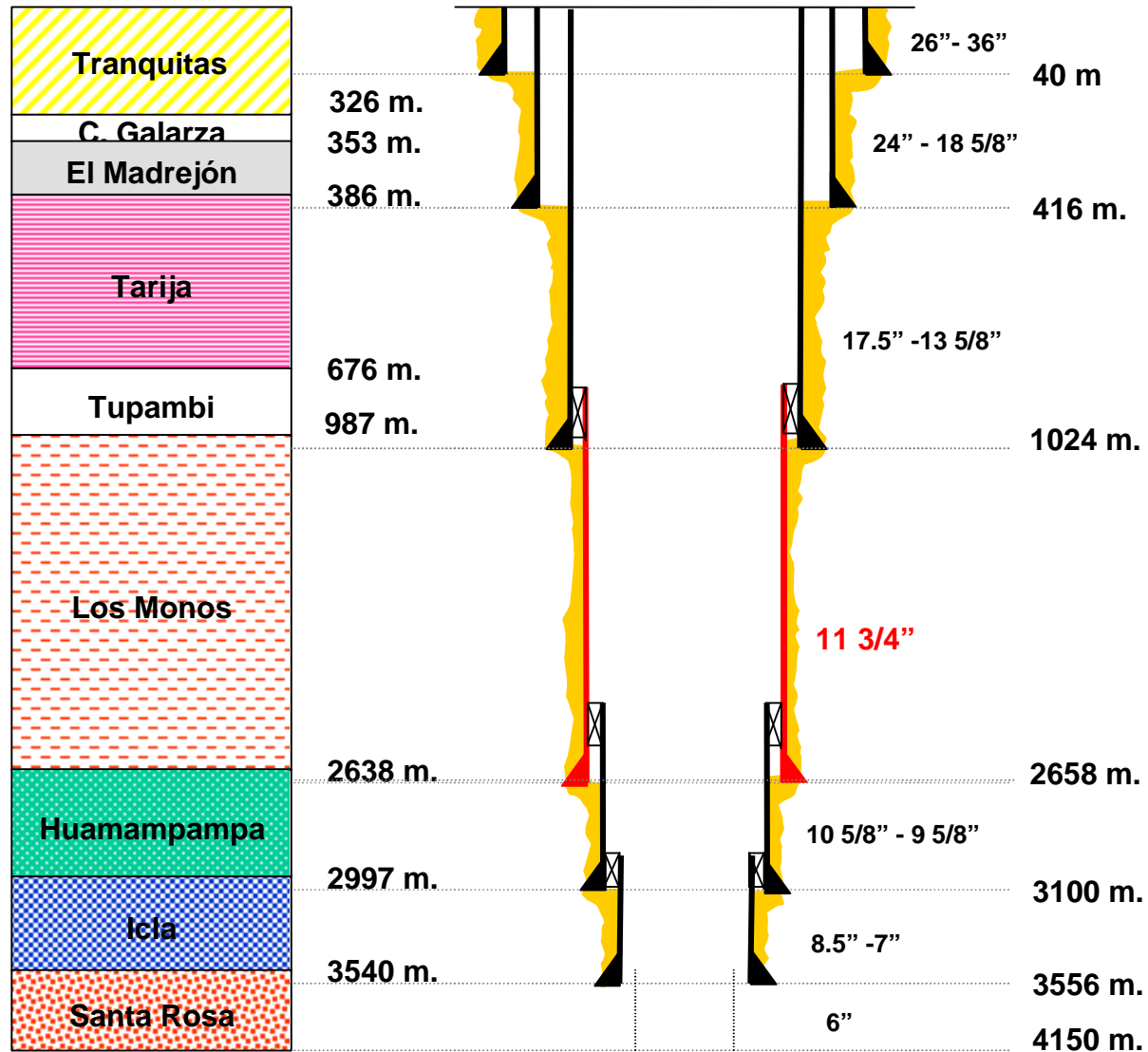
CORTE ESTRUCTURAL



CORTE ESTRUCTURAL



DETALLE ENTUBACIONES POZO RAMOS- 1003



TREPANOS UTILIZADOS EN TRAMO 12 1/4"

BIT RECORD TRAMO 12 1/4" - R-1003								
N°	BHA	SIZE	TYPE	IN	OUT	MTS	HRS	ROP
8	11	12.25	R7	1027	1029	2	2	1.0
9	12	8.5	DP0186	1029	1069	40	125	0.3
	13	14	SRWD512.000					
R9	14	8.5	DP0186	1069	1177	108	125	0.9
		14	SRWD512.000					
10	15	8.5x12.25x14.75	DS102HF+NV	1177	1323	146	133	1.1
11	16	8.5	DP0030	1323	1475	152	93	1.6
		14	SRWD512.000					
12	17	8.5	BD445	1475	1560	85	85	1.0
		14	SRWD512.000					
R12	18	8.5	BD445	1560	1698	138	161.25	0.9
		14	SRWD512.000					
RR9	19	8.5	DP0186	1698	2038	340	347	1.0
		14	SRWD512.000					
13	20	8.5	G445XL	2038	2069	31	18.5	1.7
		14	SRWD512.000					
R13	21	8.5	G445XL	2069	2143	74	43	1.7
		14	SRWD512.000					
RR13	21	8.5	G445XL	2143	2148	5	5.5	0.9
		14	SRWD512.000					
RRR13	22	8.5	G445XL	2148	2203	55	64.75	0.8
		14	SRWD512.000					
RRRR13	23	8.5	G445XL	2203	2371	168	198	0.8
		14	SRWD512.000					
14	24	8.5	G447XL	2371	2545	174	132.5	1.3
		14	SRWD512.000					
R14	27	8.5	G447XL	2545	2604	58.5	132.5	0.4
		14	SRWD512.000					
R8	27	8.5x12.25x14.75	DS102HF+NV	2604	2606	1.5	138.8	0.0
RR14	28	8.5	G447XL	2606	2658	52	314.5	0.2
		14	SRWD512.000					



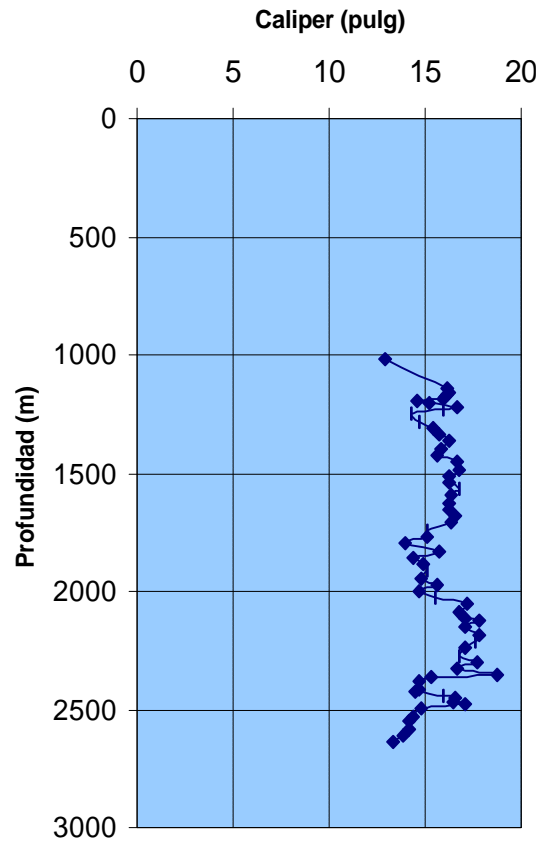
XII Congreso Latinoamericano de Perforación

CONJUNTOS DE FONDO - BHA

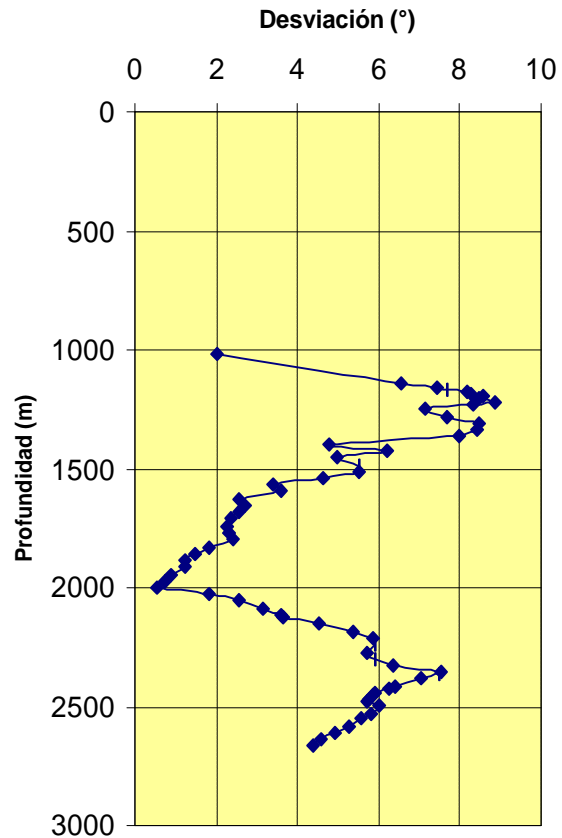
BHA N° 11	BIT+J.BASKET+XO+6 DC 8.1/4"+XO+9 HW 5" = 142,49 m.
BHA N° 12	BIT+XO+TELEDRIIFT+6 DC 8.1/4"+JAR+2 DC 8.1/4"+XO+9 HW 5" = 174,67 m.
BHA N° 13	BIT+TELEDRIIFT+DC 6½"+STB 8½"+DC 6½"+STB 8½"+XO+RWD 14"+XO+DC 8¼"+STB 12.1/8"+5 DC 8¼"+JAR+2 DC 8¼"+9 HW 5" = 192,23 m.
BHA N° 14	BIT+TELEDRIIFT+2 DC 6½"+STB 8½"+DC 6½"+STB 8½"+XO+RWD 14"+XO+DC 8¼"+STB 12.1/8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 164,17 m.
BHA N° 15	BIT+DHM (1.15°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 152,97 m.
BHA N° 16	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 153,28 m.
BHA N° 17	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 154,27 m.
BHA N° 18	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 153,98 m.
BHA N° 19	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 154,20 m.
BHA N° 20	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 154,47 m.
BHA N° 21	BIT+SRWD+DHM (1,5°)+FLOAT SUB+STB 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+4 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 154,18 m.
BHA N° 22	NIT+N. BIT 8.5"+SDC 6½"+STB 8½"+XO+SRWD+XO+FLOAT SUB+DC 8½"+STB 12.13/16"+5 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 171,41 m.
BHA N° 23	BIT+SRWD+DHM+XO+FLOAT SUB+DC 11.3/4"+MWD+STB 12.1/8"+K MONEL 8"+5 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 164,07 m.
BHA N° 24	BIT+SRWD+DHM+XO+FLOAT SUB+DC 12.1/8"+MWD+STB 11.3/4"+K MONEL 8"+5 DC 8¼"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 162,84 m.
BHA N° 25	1° CARRERA PESCA: OVERSHOT 9.5/8" +FLOAT SUB+5 DC 8½"+JAR 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 138.86 m.
BHA N° 26	2° CARRERA PESCA: KANGAROO+FLOAT SUB+2 DC 8¼"+JARS 7.3/4"+XO+8 HW 5" = 109.23 m.
BHA N° 27	BIT+SRWD+FLOAT SUB+SDC 8¼"+STB 12.1/8"+K-MONEL 8¼"+STB 11.3/4"+3 DC 8"+JAR 7.3/4"+2 DC 7,3/4"+XO+ HW 5" = 150,24 m.

CARACTERISTICAS DE LA PERFORACION - TRAMO 11 3/4

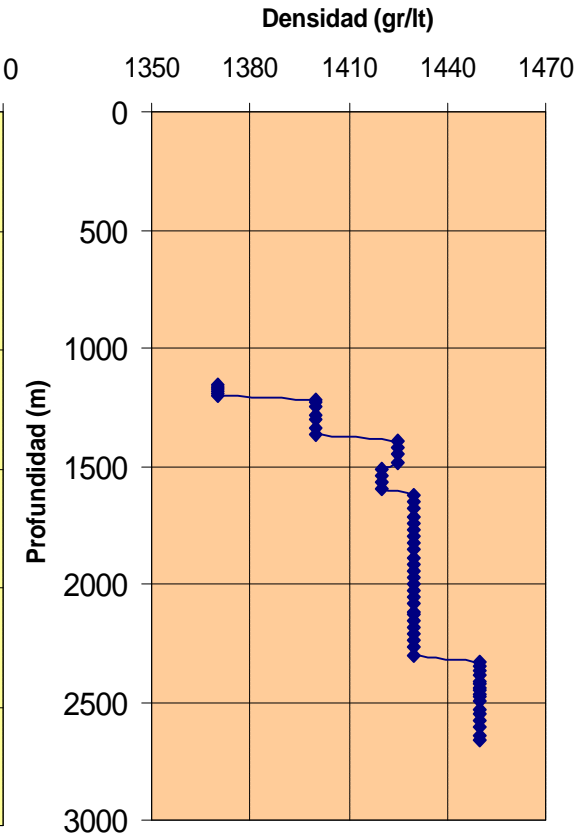
CALIPER



DESVIACION



DENSIDADES DE LODO



DISEÑO DE LA TUBERIA DE 11 3/4"

DIAM	DESDE	HASTA	PESO	ACERO	UNION	DENS
11 3/4	971	1130	65.0	Q-125	NJO	12.1
	1130	2658	65.0	TAC-140	ST-L	

FACTORES DE DISEÑO

TENSION = 3.37 en 1024 m. Perdida en tbg en superficie

COLAPSO = 1.14 en 2658 m. Totalmente evacuada

P.INTERNA = 2.25 en 1024 m. Perdida en tbg en superficie

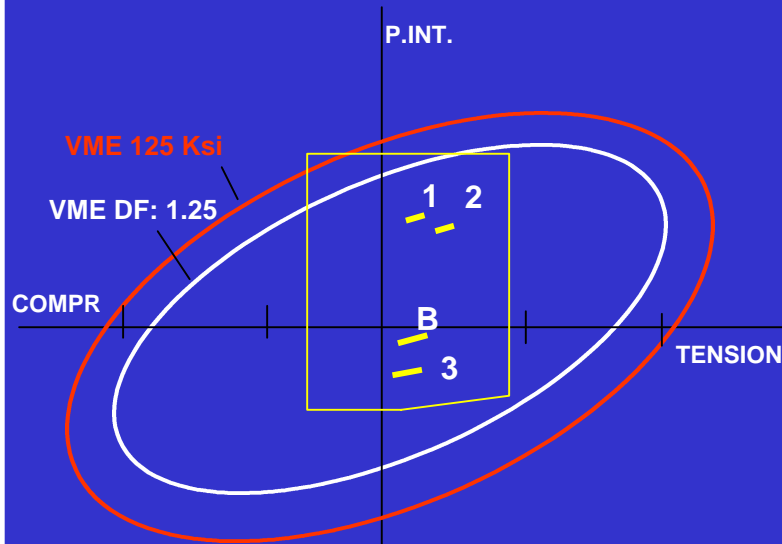
VON MISES = 2.20 en 2658 m. Totalmente evacuada

Otras condiciones de carga consideradas:

- como cementada
- desviación, dogleg, arrastre
- Tracción durante la instalación
- Surgencia de gas

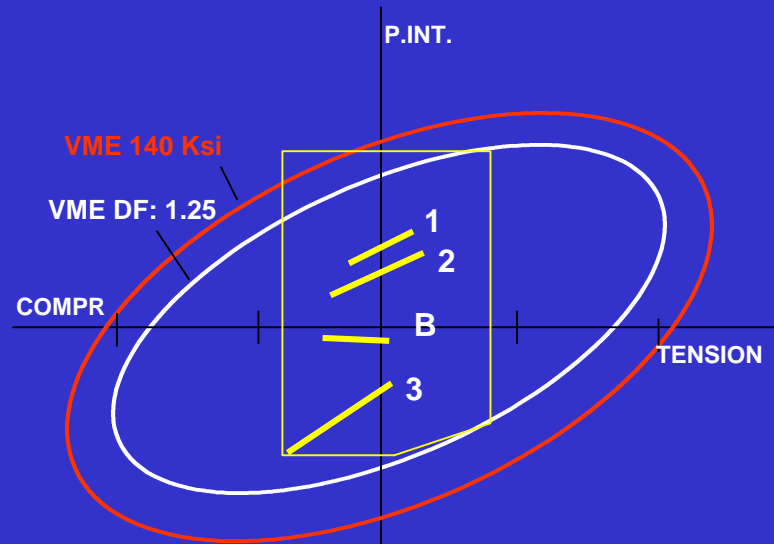
ANALISIS DE ESTADOS DE CARGA TUBERIA 11 3/4" - ELIPSES

65.0# - Q-125, NJO (971 a 1130 m)



CASOS DE CARGA
B - Como cementada
1 - Pérdida en Tbg
2 - Pérdida en Tbg
3 - Evacuada Total

65.0# - TAC-140, ST-L (1130 a 2658 m)



CASOS DE CARGA
B - Como cementada
1 - Pérdida en Tbg
2 - Pérdida en Tbg
3 - Evacuada Total

ANALISIS MECANICO SOBRE LA INSTALACION DE LA TUBERIA (I)

1) ANALISIS DE RIGIDEZ

Debe ser:

MOMENTO INERCIA PORTAMECHAS > MOMENTO INERCIA TUBERIA

$$I_{dc} > I_t$$

$$I = (\pi / 64) \times (D^4 - d^4)$$

$$I_{dc} (8'' \times 3'') = 198 \text{ pulg}^4$$

$$I_t (11 \ 3/4'') = 297 \text{ pulg}^4$$

ANALISIS MECANICO SOBRE LA INSTALACION DE LA TUBERIA (II)

2) FUERZA DE ARRASTRE

a) Coeficientes de arrastres considerados

<u>TRAMO</u>	<u>DESDE</u>	<u>HASTA</u>	<u>DIAM</u>	<u>espesor</u>	<u>μ Coef Arrastre</u>
Drill Pipe	0.0	968	5	0.362	0.35
Tubería	968	2658	11 ¾	0.534	0.50

b) Cálculo de las fuerzas de arrastre

UBICACIÓN	CARGA SOBRE EL GANCHO (Lb)			FUERZA NORMAL (Lb)	
	ASCENSO	ESTATICA	DESCENSO	ASCENSO	DESCENSO
Boca Pozo	384000	346600	304400	12000	9500
Tope Liner	318000	284600	245900	5600	4400

Considerando un coeficiente de 2.0 para la zona, tenemos:

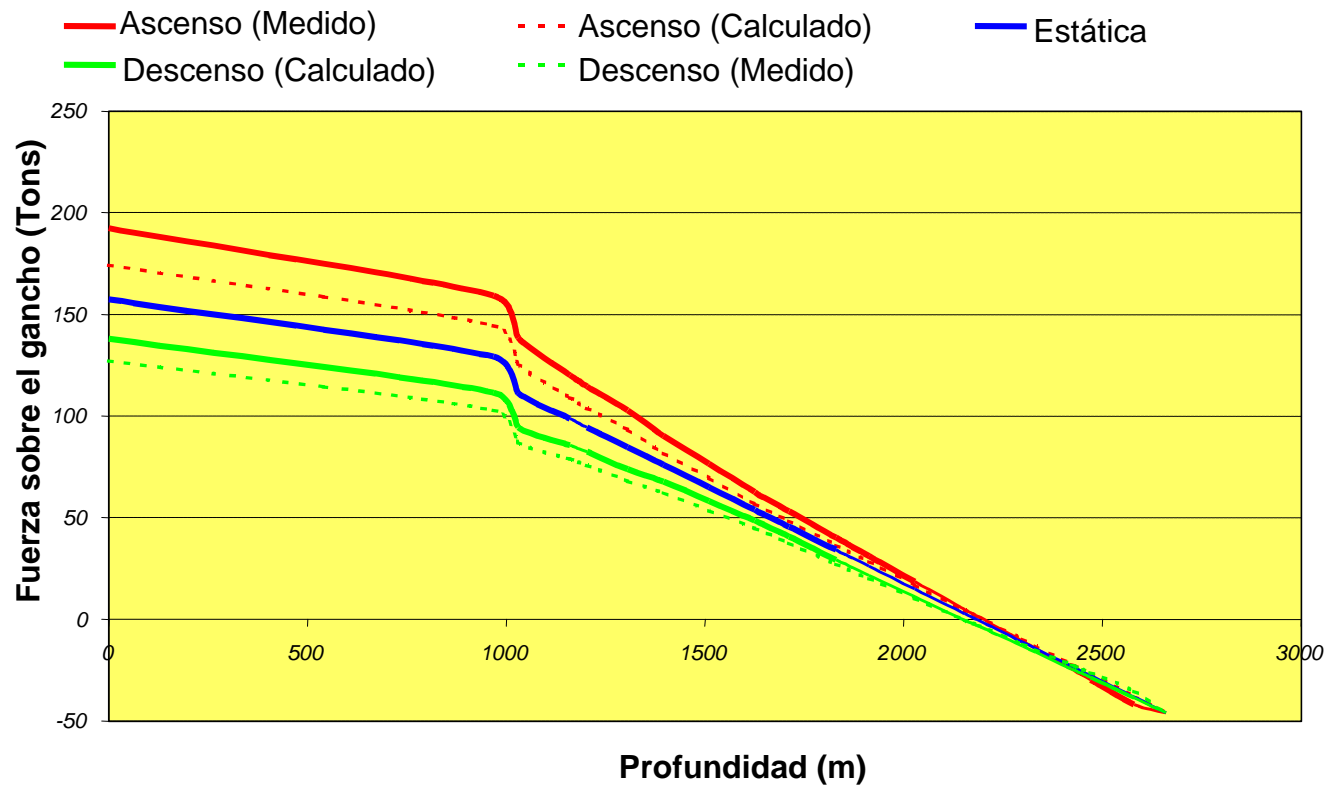
FUERZA DE ARRASTRE CALCULADA = 74000 Lb

FUERZA DE ARRASTRE REAL = 77000 Lb

ANALISIS MECANICO SOBRE LA INSTALACION DE LA TUBERIA (III)

FUERZA DE ARRASTRE AL GANCHO – VALORES MEDIDOS Y CALCULADOS

Ramos 1003: Arrastre Casing OD 11 3/4"



ANALISIS MECANICO SOBRE LA INSTALACION DE LA TUBERIA (III)

ANALISIS :

A pesar de estas condiciones, se decidió la entubación del 11 3/4 debido a:

- Experiencia del pozo anterior donde se entubó 10 3/4" en pozo de 12 1/4"
- Se consideró un factor de 2.0 sobre la fuerza de arrastre calculada
- El pozo no presentaba problemas de doglegs
- No se consideró la estabilización en el cálculo del Momento de Inercia

RESUMEN :

$$F_{ARR \text{ CALCULADA}} = 37000 \text{ Lb (Con } \mu = 0.5)$$

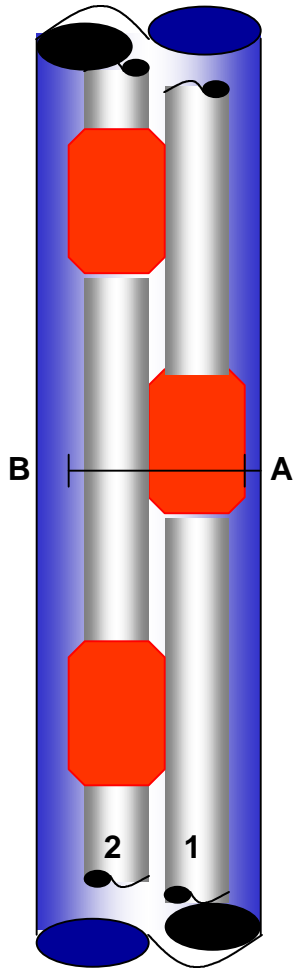
$$F_{ARR \text{ CALCULADA}} = 74000 \text{ Lb (Con Factor 2.0)}$$

$$F_{ARR \text{ REAL}} = 77000 \text{ Lb (Obtenida en el pozo)}$$

VENTAJAS DEL USO DE LA TUBERÍA DE 11 3/4"

- **Menor diámetro de inicio de pozo**
- **Menor cantidad de tuberías**
- **Uso como casing de contingencia**
- **Uso de tubing de mayor diámetro (Dual)**
- **Menor posibilidad de aprisionamientos (unión flush)**
- **Menor costo del pozo**

VENTAJAS DEL USO DE LA TUBERÍA DE 11 3/4"



- Permite uso de Tubing dual de > diámetro
- Aumento de la producción del pozo

CASO	UNION	DIAMETROS			SECCION AB		DFCIA 11 3/4		DFCIA 9 5/8	
		Tubo	Cpla N	Cpla E	Cpla N	Cpla E	Cpla N	Cpla E	Cpla N	Cupla E
Tbg 1	AMS	3 1/2	3.929	3.779						
Tbg 2	AMS	3 1/2	3.929	3.779	7.644	7.419	3.037	3.262	0.892	1.117
Tbg 1	AMS	4	4.409	4.331						
Tbg 2	AMS	4	4.409	4.331	8.614	8.497	2.067	2.184	-----	-----
Tbg 1	AMS	4 1/2	4.980	4.803						
Tbg 2	AMS	4	4.409	4.331	9.185	8.969	1.531	1.698	-----	-----
Tbg 1	AMS	4 1/2	4.980	4.803						
Tbg 2	AMS	3 1/2	3.929	3.779	8.695	8.443	1.986	2.238	-----	-----

DIAM. INTERNO 11 3/4", 65.0# = 10.682"
 DIAM. INTERNO 9 5/8", 53.5# = 8.835"

Nota: Medidas en pulgadas.

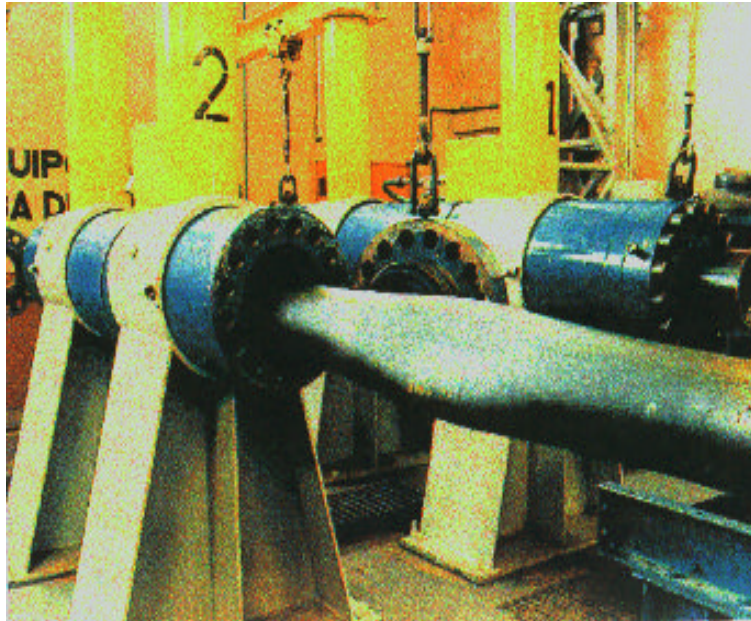
GRADOS DE ACEROS UTILIZADOS

Grade	Yield Strength (ksi)		Min. Tensile Strength (ksi)
	Min.	Max.	
API Q-125	125	150	135
DST 140 HC	140	170	150

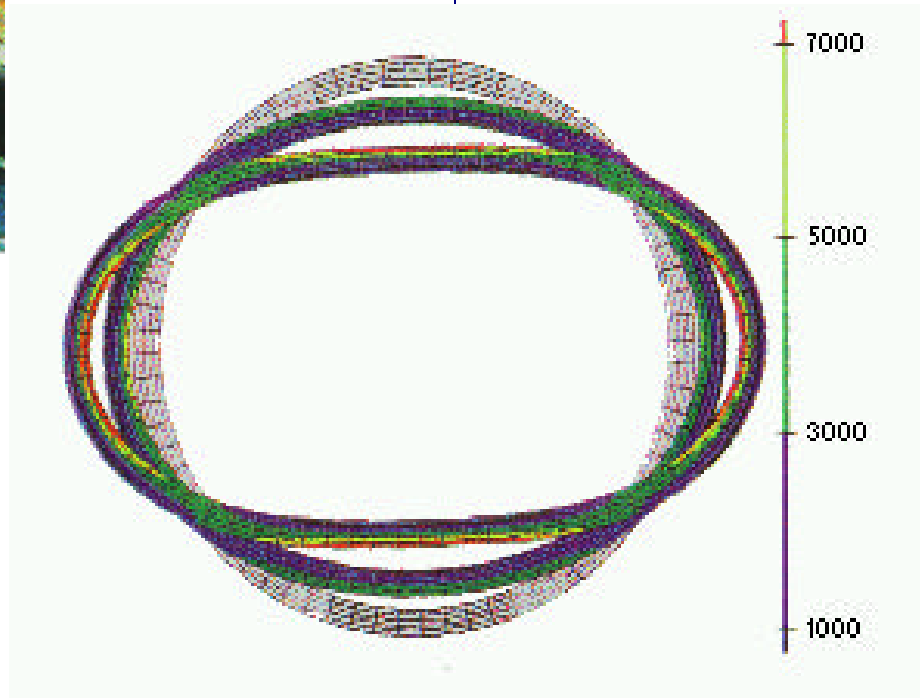
Factores de Diseño mas Importantes

- **Estructura martensitica.** (Quimica)
- **Limite Elástico Verdadero.** (Tratamiento Térmico)
- **Bajo nivel de tensiones residuales.** (Temperatura de enderezado)
- **Baja Ovalidad.** (Calibrado)
- **Baja Excentricidad.** (Laminación)
- **Mínima relación OD/Wth compatible con minimo ID para drifting**

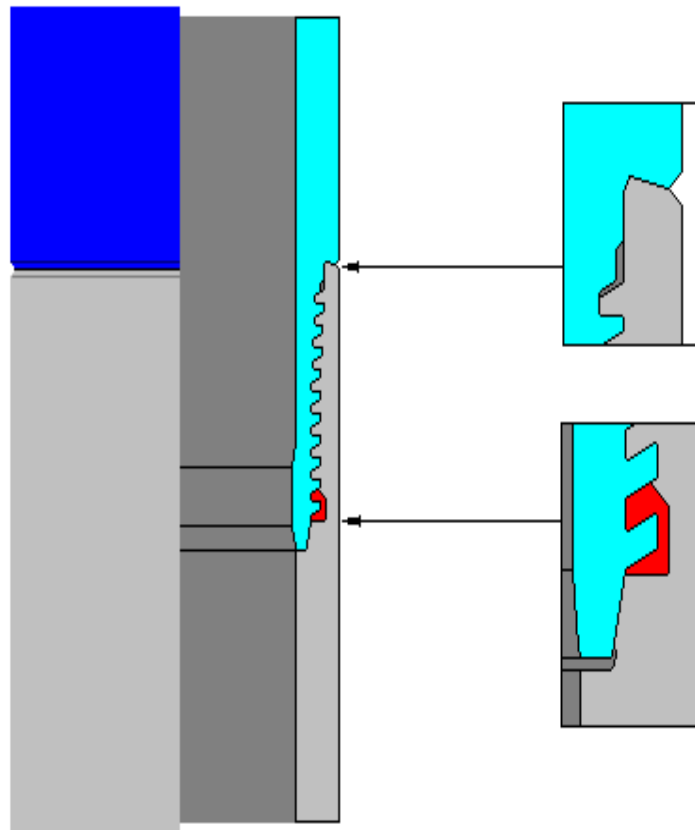
GRADOS DE ACEROS UTILIZADOS



Ensayo en Camara de Colapso



SELECCIÓN DE LA UNION



UNIÓN FLUSH ST-L

CARACTERÍSTICAS BUSCADAS

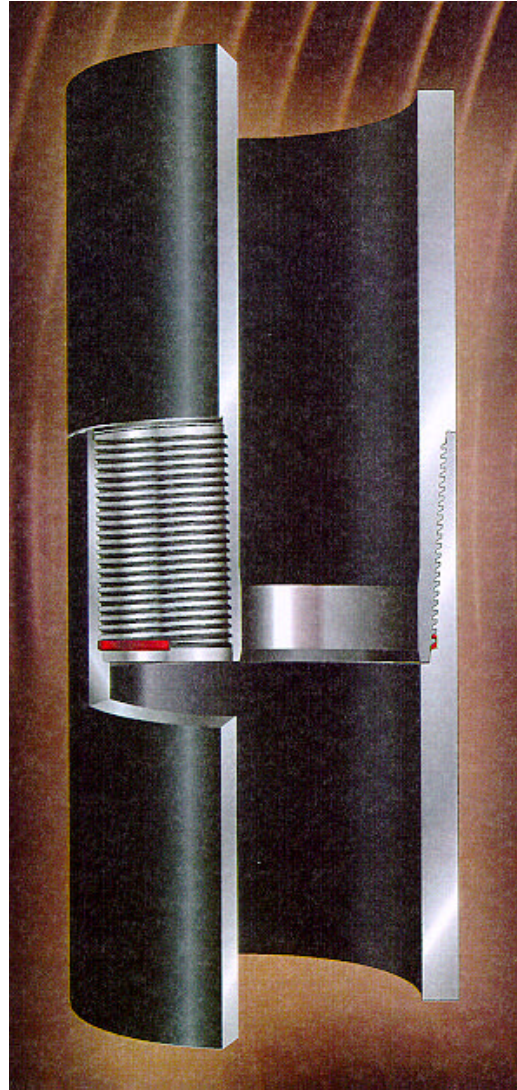
- 1.- DIAM EXTERNO: NO mayor que 11 3/4"
- 2.- DIAM INTERNO: Igual al del tubo
- 3.- EFICIENCIA a TRACCION : \cong 60 %

$$\text{EFICIENCIA (\%)} = \frac{\text{AREA TRANSV.PIN-BOX (MIN)}}{\text{AREA TRANSV.TUBO}}$$

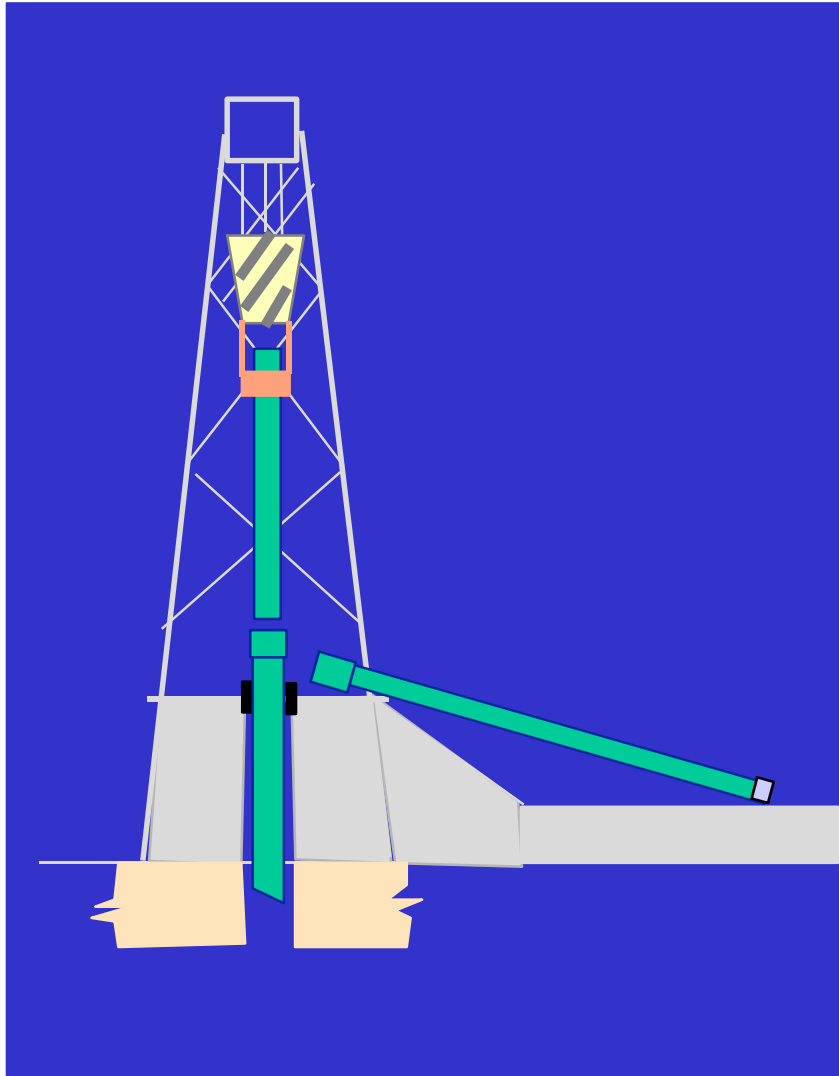
CARACTERÍSTICAS UNION FLUSH ST-L

- 1.- UNION FLUSH VERDADERA
- 2.- HOMBRO DE TORQUE EN ANG. INV.
- 3.- SELLO EXTERNO METAL-METAL
- 4.- FILETES DE ROSCA BTC EN GANCHO
- 5.- SELLO INTERNO METAL-METAL
- 6.- SELLO OPCIONAL DE TEFLON
- 7.- SOPORTA P. INTERNA IGUAL AL TUBO
- 8.- SOPORTA P. EXTERNA IGUAL AL TUBO
- 9.- EFICIENCIA A TRACCION DE 60%

UNION FLUSH



INSTALACION DE LA TUBERIA



CONDICIONES TOMADAS EN CUENTA

- Planificar la operaciones a realizar
- Mover los tubos con cuidado
- Identificar conexiones y accesorios
- Controlar equipamiento
- Controlar alineación aparejo
- Limpiar roscas y protectores. Inspeccionar
- Utilizar protectores para izar tubos
- Utilizar compuesto lubricante API
- Realizar acople con cuidado. Utilizar guía de emboque
- Controlar calibración de instrumental
- Utilizar velocidades de rotacion adecuadas
- Utilizar torque recomendado o ajustar por torque-posición
- Asegurarse de que la tensión aplicada no supere la resistencia de la tubería
- SUPERVISION ADECUADA

CONCLUSIONES

- La correcta estimación de las tuberías y fuerzas de arrastre permite entubar el pozo de una manera mas segura. El método utilizado permitió obtener valores cercanos a la realidad.
- **El cálculo de las tensiones actuantes en la tubería mediante un método de diseño triaxial permite trabajar dentro de márgenes de seguridad adecuados.**
- El uso de tuberías “flush” y aceros especiales permite un mejor aprovechamiento del pozo desde el punto de vista geométrico.
- **Se debe seleccionar una unión con buena eficiencia a cargas axiales.**
- La experiencia recogida con esta entubación presenta interesantes alternativas para futuros diseños en el área.

XII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PERFORACION

Título: Ventajas técnico-económicas del uso de tubería de 11 3/4" en pozos profundos.

**Autores : Luis Piasco - ex Pluspetrol S.A.
Anibal Alegría - ex Pluspetrol S.A.
Daniel Ghidina - Siderca SAIC
Fabián Benedetto - Siderca SAIC**