

EXPERIENCIAS CON UN EQUIPO DE PERFORACIÓN AUTOMÁTICO



RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN

RAZONES PARA LA ELECCION DEL EQUIPO

SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

CURVA DE APRENDIZAJE

RESULTADOS



CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Walker Neer - Apache modelo 250 – 40 (Up graded 1999)

Capacidad de perforación: 2.200 m con sondeo de 4 1/2"

Top drive: Motor hidráulico(277 HP, 10500 ft-lb, 200 RPM)

Pipe boom: Brazo robotizado de accionamiento hidráulico para izar tubulares de hasta 9 5/8" y Rango III

Travois: Canasto y Servidor automático de tubulares

Cuñas y llaves de poder de boca de pozo automáticas

Pull Down



RAZONES PARA LA ELECCIÓN DE ESTE TIPO DE EQUIPO

MAYOR SEGURIDAD

MENOR IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

REDUCCION DE TIEMPOS DE PERFORACIÓN

REDUCCION DE COSTOS DE PERFORACIÓN

POSIBILIDAD DE DESARROLLO DE NUEVAS TÉCNICAS:

PERFORACIÓN CON CAÑERÍA DE AISLACIÓN



MAYOR SEGURIDAD

Para lograr “cero accidente”, además de trabajar en Capacitación, Procedimientos y Controles, se deben adecuar las instalaciones para que presenten “cero riesgo”

En el proyecto de uso de un equipo automático robotizado se evalúa si es adecuado para eliminar la mayoría de los factores de riesgo que presentan los equipos de perforación convencionales:

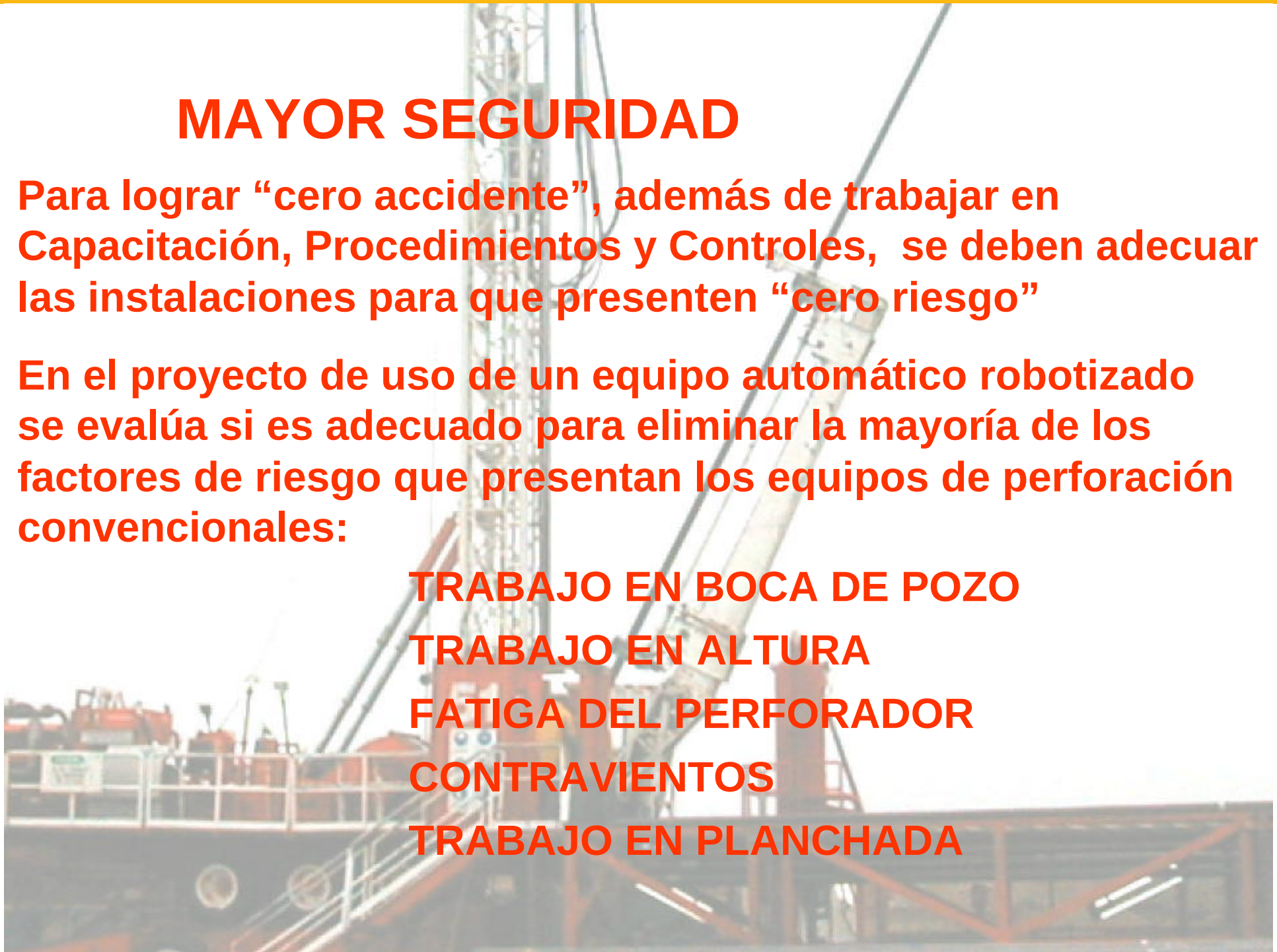
TRABAJO EN BOCA DE POZO

TRABAJO EN ALTURA

FATIGA DEL PERFORADOR

CONTRAVIENTOS

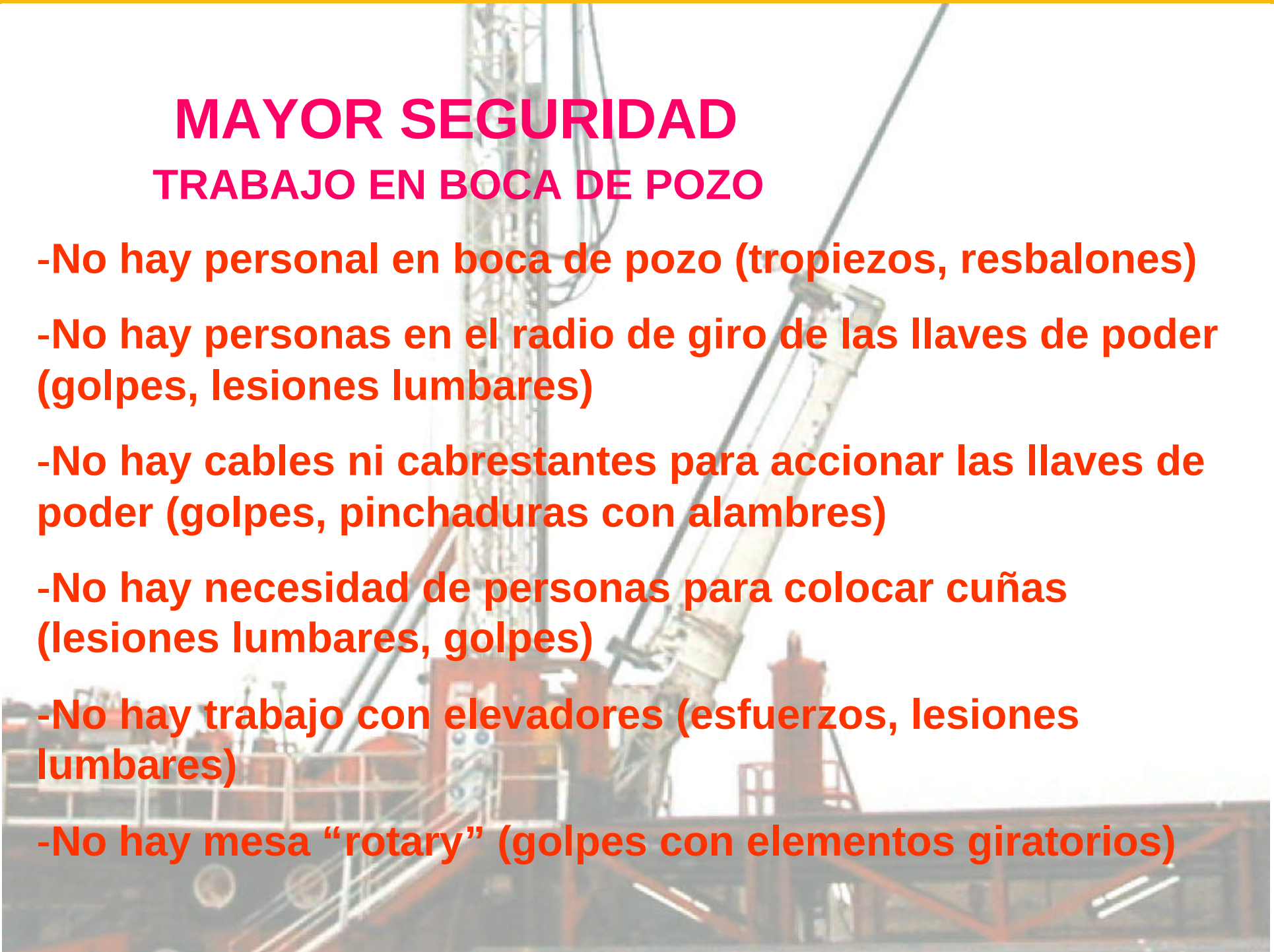
TRABAJO EN PLANCHADA



MAYOR SEGURIDAD

TRABAJO EN BOCA DE POZO

- No hay personal en boca de pozo (tropiezos, resbalones)
- No hay personas en el radio de giro de las llaves de poder (golpes, lesiones lumbares)
- No hay cables ni cabrestantes para accionar las llaves de poder (golpes, pinchaduras con alambres)
- No hay necesidad de personas para colocar cuñas (lesiones lumbares, golpes)
- No hay trabajo con elevadores (esfuerzos, lesiones lumbares)
- No hay mesa “rotary” (golpes con elementos giratorios)



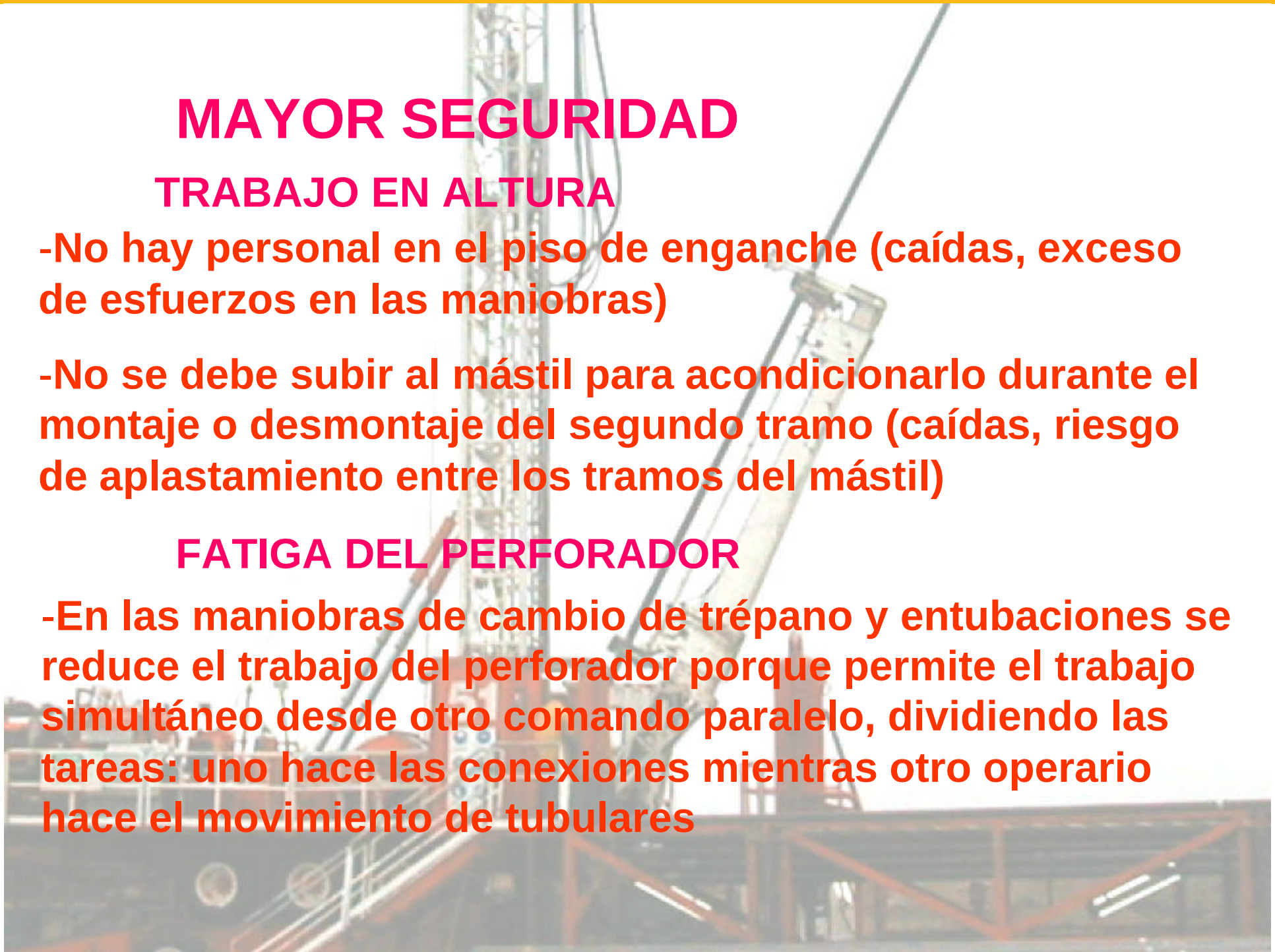
MAYOR SEGURIDAD

TRABAJO EN ALTURA

- No hay personal en el piso de enganche (caídas, exceso de esfuerzos en las maniobras)
- No se debe subir al mástil para acondicionarlo durante el montaje o desmontaje del segundo tramo (caídas, riesgo de aplastamiento entre los tramos del mástil)

FATIGA DEL PERFORADOR

- En las maniobras de cambio de trépano y entubaciones se reduce el trabajo del perforador porque permite el trabajo simultáneo desde otro comando paralelo, dividiendo las tareas: uno hace las conexiones mientras otro operario hace el movimiento de tubulares



MAYOR SEGURIDAD TRABAJO EN LA PLANCHADA

- No hay personal en la planchada (riesgo de golpes, resbalones, aplastamiento por caída de barras, caños o portamechas)
- No hay que levantar barras, caños, portamechas con guinche o malacate

NO HAY CONTRAVIENTOS

- No hay peligro de que algún vehículo enganche las líneas (caída de mástil)
- No hay riesgo de pinchaduras con alambres, golpes con tensores.



MENOR IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

MENOR TAMAÑO DE LA LOCACIÓN

45% del tamaño de la de un equipo tradicional de la misma capacidad

MENOS MOVIMIENTO DE TIERRA

No hay pozos para enterrar anclajes de contravientos

No se excavan pozos auxiliares (rat & mouse holes)

MENOS POSIBILIDADES DE DESCONTROL DE POZO

Bajada o extracción de la sarta con posibilidad de circulación permanente ("TOP DRIVE")

No hay efecto pistón en cada agregado de tubulares

Menor tiempo de conexiones y total de perforación



REDUCCION DE TIEMPOS DE PERFORACION

Para reducir los tiempos de operación, el objetivo “Cero Tiempo Perdido” se toma con un concepto mucho más amplio:

“Tiempos Perdidos son todas las operaciones que no agreguen valor al pozo”

o sea que a los tiempos de esperas o utilizados en la resolución de problemas se deben agregar: calibrar el pozo para perfilar, repasar durante la perforación, calibrar el pozo para entubar, circular para normalizar el lodo, etc.



REDUCCION DE TIEMPOS DE PERFORACION

MENOR TIEMPO DE MANIOBRAS

No hay que sacar vástago ni colocar amelas y elevadores previo a los viajes de cambio de trépano

No hay que colocar cabeza de circulación o vástago para una circulación intermedia o llenar la cañería

No se usan cabezas elevadoras para portamechas

Agrega tubulares hasta de Rango III, en 40 segundos.

Elimina la maniobra final de desarmar el sondeo

Permite la rotación y circulación permanente durante la bajada y extracción de tubulares



REDUCCION DE COSTOS DE PERFORACION

MENOR COSTO DE DTM

Menor cantidad de cargas (sin reducir las prestaciones: volumen y calidad del circuito de lodo, bombas de lodo, capacidad de almacenamiento de agua, usinas, etc.)

Menor tiempo de montaje: (no se levanta 2° tramo del mástil, no se tensan contravientos, no se perforan auxiliares, no hay que armar vástago, ni cabeza de inyección ni kelly spinner, ni llaves de sondeo)

Menor tiempo de desmontaje: Ídem anterior

MENOR TIEMPO DE EJECUCION DEL POZO

Ahorro = Tarifa Horaria X Diferencia Tiempo De Maniobras

REDUCCION DE COSTOS DE PERFORACION

MENOR COSTO DE SERVICIOS AUXILIARES

No se necesita llave hidráulica para entubación

No se precisa el servicio de movimiento de tubulares

Requiere menos personal (Puede ser operado por una cuadrilla de sólo 4 personas)

Mayor cuidado de la herramienta:

No se golpean o arrastran las roscas y espejos al levantar los tubulares

Control y registro del torque real durante la perforación



SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

- Alternativa 1: Equipo con 1 bomba de lodo, sin circuito de lodo (pileta en tierra) – Total 13 cargas
- Alternativa 2: Equipo con 1 bomba de lodo, circuito de lodo de 1 tanque – Total 15 cargas
- Alternativa 3: Equipo con 2 bombas de lodo, circuito de lodo de 2 tanques, rampa y trailers – Total 20 cargas



SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Se optó por la alternativa 3 porque las ventajas que se obtienen superan los mayores costos. Con buena hidráulica y control de sólidos se puede:

Perforar sin necesidad de ningún tipo de repasada (sin despegar el trépano del fondo del pozo para hacer un agregado de barra).

Entubar la guía sin necesidad de calibrar el pozo.

Perfilar sin necesidad de calibrar el pozo.

Prescindir de la maniobra final de desarme de sondeo antes de la entubación.

El consumo de agua puede ser tan bajo como $0.35 \text{ m}^3/\text{m}$ perforado (El promedio normal es de $0.50 \text{ m}^3/\text{m}$)



CURVA DE APRENDIZAJE

Se perforaron 57 pozos entre 673 m y 1675 m de profundidad, con resultados algo dispares, típicos de la curva de aprendizaje de una dotación nueva, que se inicia con un equipo nuevo y con una nueva tecnología

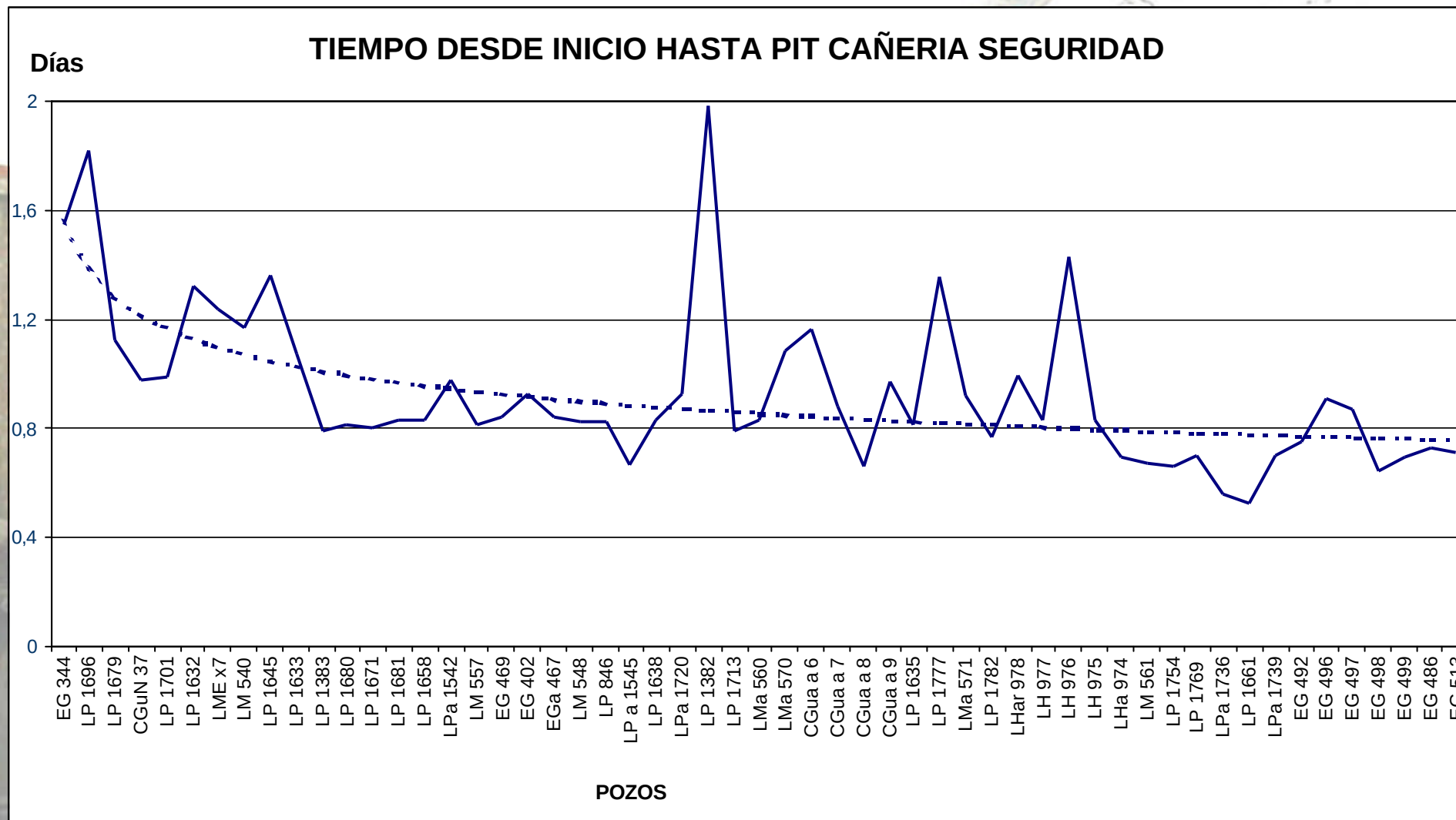
Para mostrar la evolución en los tiempos de ejecución, se seleccionaron los siguientes parámetros:

-TIEMPO DESDE INICIO HASTA EL PIT CAÑERÍA
SEGURIDAD

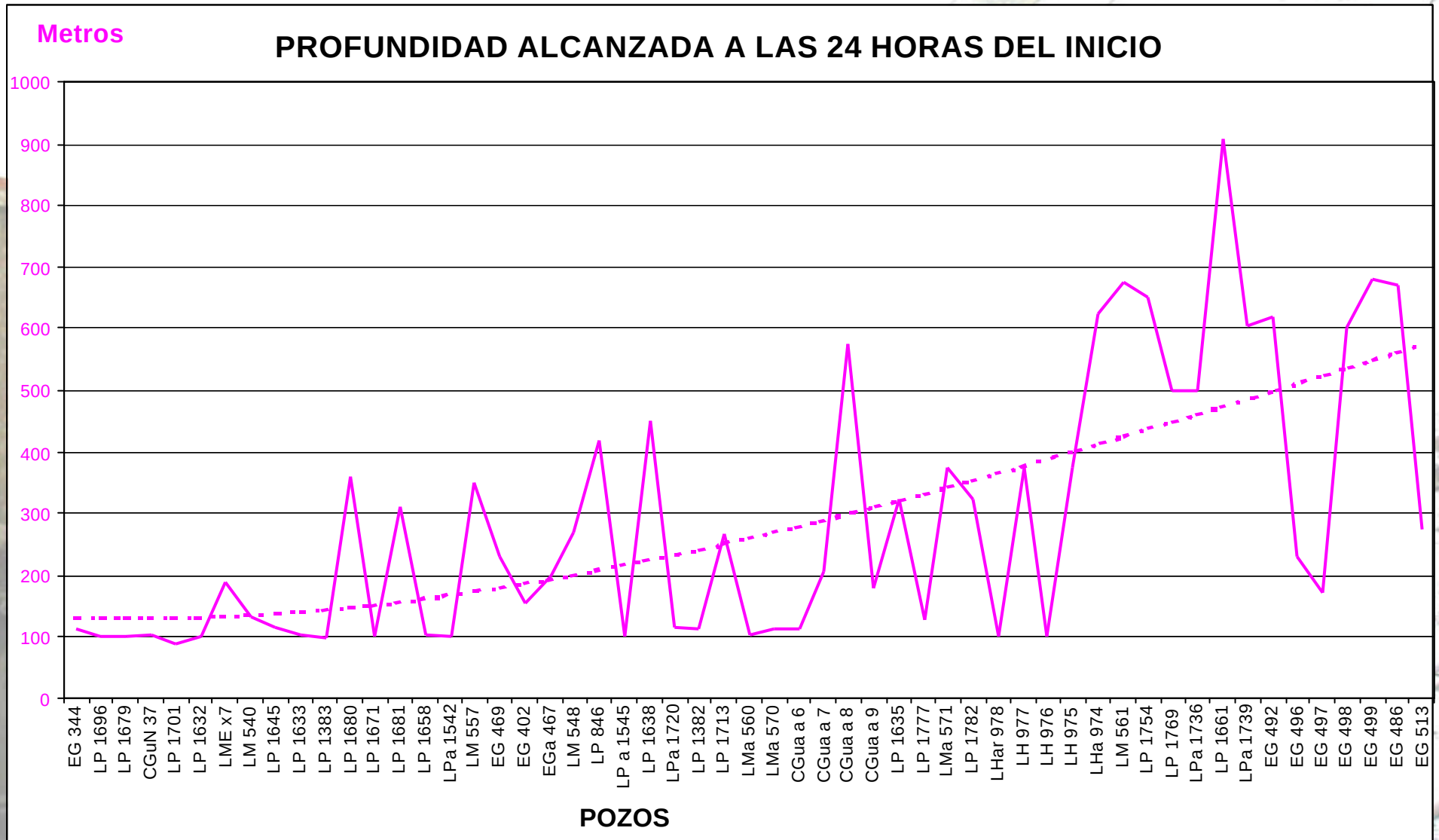
Es muy similar para todos los pozos:perforar @ 100 m, entubar, cementar la cañería de seguridad, fragüe, armar y probar BOP



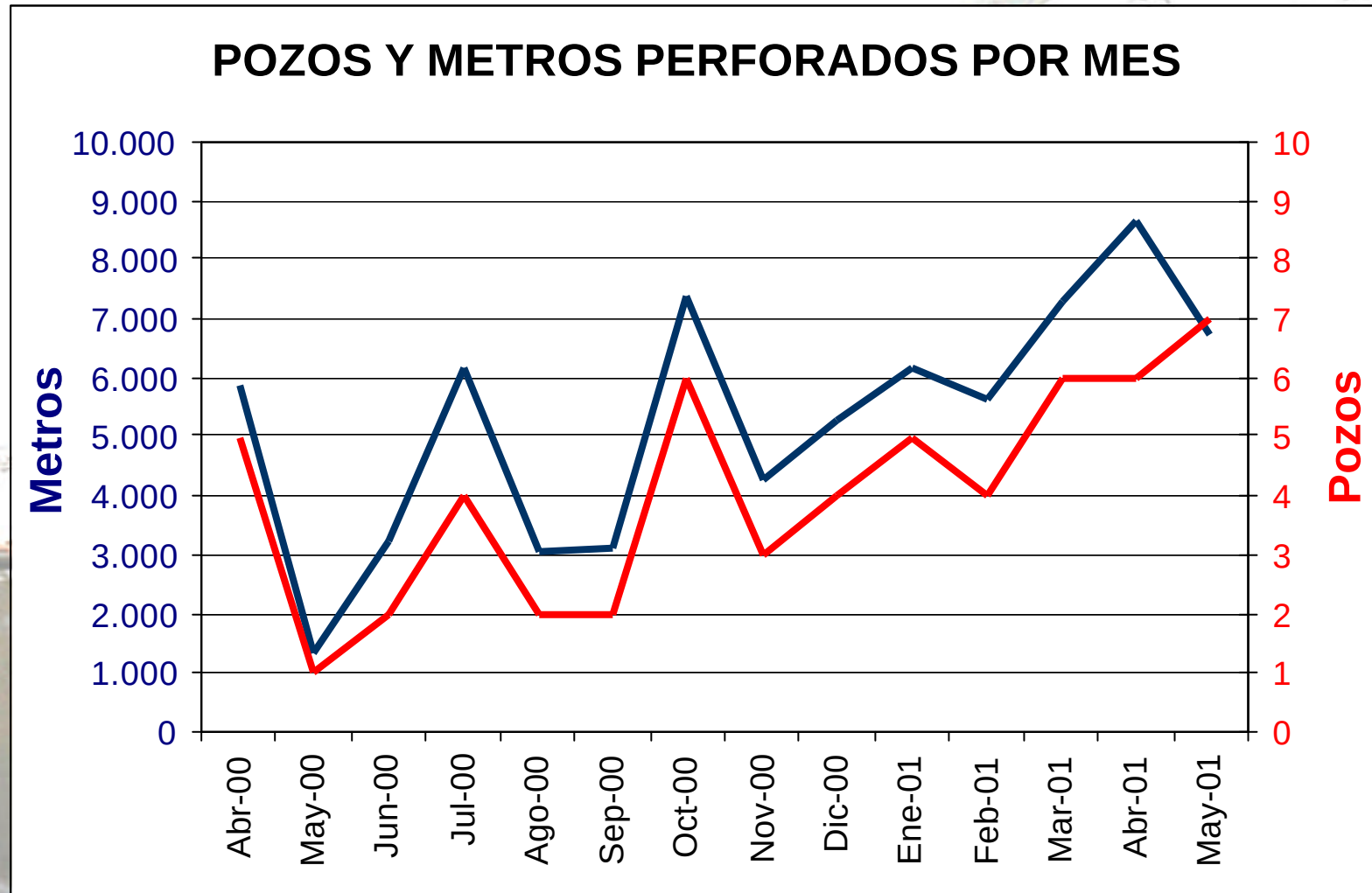
CURVA DE APRENDIZAJE



CURVA DE APRENDIZAJE



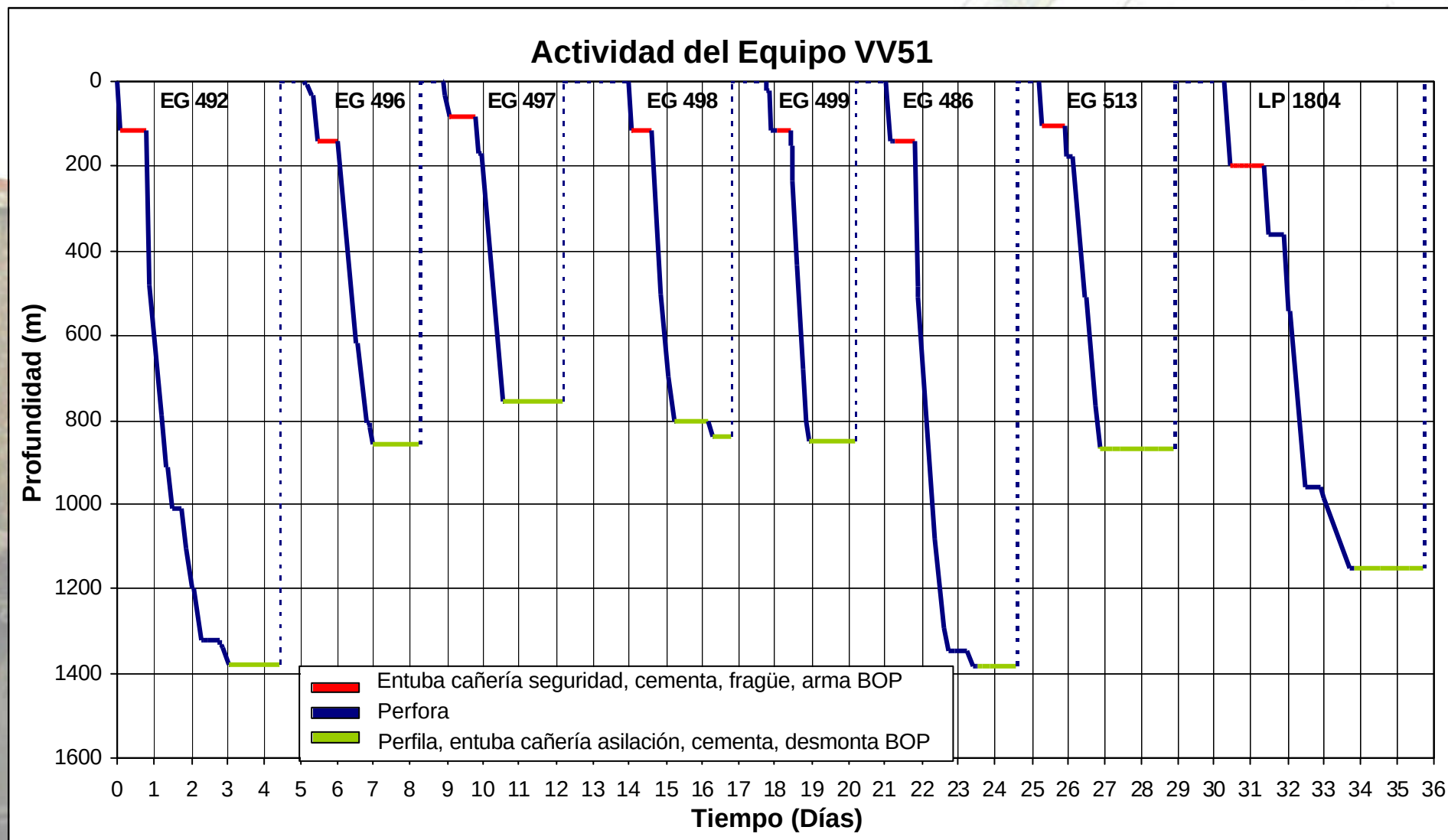
CURVA DE APRENDIZAJE



CURVA DE APRENDIZAJE



RESULTADOS



RESULTADOS

En terrenos blandos se puede perforar a más de 100 m/h

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DE TREPANOS							
POZO: LP 1754							
SMITH M-90		N°:JS1775A		BOQ: 7 x11/32"		8.5"	
PROFUNDIDAD		HORAS ACUMUL	ROP GENERAL	CONDICIONES PERFORACION			
ACTUAL	ACUMUL			PESO	RPM	CAUDAL	PRESION
250	147	1,25	118	4	120	524	75
460	357	3,25	110	4	120	524	75
640	537	5,25	102	5	120	524	85
810	707	7,25	98	5	120	524	90
970	867	9,25	94	5	120	524	90
1070	967	11,25	86	5	120	524	90
1184	1081	13,25	82	5	120	524	95
1276	1173	15,25	77	5	120	524	95
1350	1247	16,50	76	5	120	524	95
1407	1304	18,50	70	5	120	524	95
1444	1341	20,00	67	5	120	524	95

RESULTADOS

Benchmark:
Comparación de
tiempos y costos
reales con respecto
a pozos hechos en
la misma zona con
equipos
convencionales

