



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**PROGRAMA DE PERFORACIÓN
DEL POZO COAPECHACA-110H**

T E S I N A

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO PETROLERO

P R E S E N T A :

MENDOZA OLOARTE ALBERTO CARLOS

**DIRECTOR DE TESINA:
ING. MARIO ROSAS RIVERO**

MÉXICO, D.F.

ENERO DE 2014



Agradecimientos

Mis primeros agradecimientos son para la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de crecer como persona desde el primer día de clase y a la Facultad de Ingeniería por forjar mi carácter.

En el período de elaboración de este trabajo recibí el apoyo de varias personas que me orientaron de forma incondicional. A mi tutor Ingeniero Mario Rosas, a mis sinodales: al Ing. Manuel Villamar, Ing. Agustín Velasco, Ing. Javier Arellano y al Ing. Ricardo Castrejón quienes me ayudaron a mejorar la calidad y presentación de este trabajo. A los Ingenieros Luis O. Alcazar y Lacombe Romero por darme la oportunidad y ayudarme a obtener la experiencia de trabajo que tanto necesito. A los Ingenieros David y Sixto Cuevas por sus recomendaciones y apoyo en este trabajo.

A mis compañeros y amigos de clase quienes con su apoyo me ayudaron durante todo el período de estudio en la universidad.

Finalmente un reconocimiento especial para mis padres, mi hermanita, mis tíos: Raúl Oloarte y Peter Oloarte y mi Abue quienes siempre me apoyaron a lo largo de todo este camino y con su soporte lograron hacer de mí lo que hoy soy, Ingeniero. A todos ellos mil gracias.

ÍNDICE

	PÁG.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES	5
1.1 Localización Geográfica.....	5
1.2 Descripción Geológica	7
1.2.1 Columna Geológica.....	7
1.2.2 Modelo Geológico	8
1.3 Sistema Petrolero	8
1.4 Reservas	9
1.5 Seguimiento del Proyecto Aceite Terciario del Golfo	10
1.6 Reporte de Volumen Original, Producción Acumulada y Reservas al 1° de Enero de 2013	11
CAPÍTULO II.- PROGRAMA DE PERFORACIÓN	13
2.1 Distribución de Pozos de la Macropera COAPECHACA 540.....	14
2.2 Descripción Estructural.	15
2.3 Profundidad Programada.....	15
2.4 Columna Geológica Probable.....	15
2.4.1 Descripción de la Trampa.	16
2.4.2 Valor Estratégico.....	16
2.5 Características de la Formación y Fluidos Esperados.	16
2.6 Objetivo	16
2.7 Programa Registro Continuo de Hidrocarburos.....	17
2.8 Programa de Muestreo.	17
2.9 Pruebas de Formación y Corte de Núcleo.....	17
2.10 Análisis de Presiones con Pozos de Correlación.	17
2.11 Sección Estructural del Pozo	20
2.12 Producción de Pozos Vecinos	20
2.13 Gráfico del Estado Mecánico Programado	21
2.14 Objetivo de Cada Etapa.....	23
2.15 Problemas durante la Perforación.	23
2.16 Recomendaciones Generales Previo Inicio de Perforación del Pozo.	24
2.17 Procedimiento Operacional	24
2.17.1 Etapa Superficial. Agujero 22" – TR Conductora 16" @ 30 MD/TVD	24
2.17.2 Etapa Superficial. Agujero 14 ¾" – TR 10 ¾" @ 450/445.35 MD/TVD	25
2.17.3 Etapa Intermedia. Agujero 9 ½" TR 7 ⅝" @ 1,500/1,427.93 MD/TVD	26
2.17.4 Etapa De Producción. Agujero 6 ¾" TR 4 ½" @ 2,315.78 m @ 1,526.55 MD/TVD	28
2.18 Proyecto Direccional.	30
2.19 Análisis de Anticolisión	34
2.20 Programa de Fluidos.....	35
2.21 Equipo de Control de Sólidos.	35
2.22 Programa de Barrenas.....	36
2.23 Diseño de Sartas por Etapas	37
2.24 Programa De Registros Por Etapa.	42
2.24.1 Registros Geofísicos durante la Perforación.	42

2.25 Programa De Tuberías De Revestimiento.....	43
2.25.1 Criterios de Diseño.....	43
2.26 Datos de Tubería de Revestimiento	44
2.27 Cementaciones.....	44
2.27.1 Primera Etapa.....	44
2.27.2 Segunda Etapa.....	45
2.27.3 Tercera Etapa.....	46
2.28 Centralización.....	47
2.28.1 Centralización de la TR de 16".....	47
2.28.2 Centralización de la TR de 10 3/4".....	47
2.28.3 Centralización de la TR de 7 5/8".....	47
2.29 Distribución Esquemática del Arreglo de Preventores	48
2.29.1 Sistema de explotación.....	50
2.29.2 Pruebas de Formación.....	50
2.29.3 Prueba de Presiones.....	50
2.29.4 Identificación de Riesgos Potenciales.....	50
2.30 Tiempos de Perforación Programados.....	51
2.30.1 Profundidad vs. Días Programado.....	54
2.31 Programa Calendarizado de Materiales y Servicios.....	55
2.32 Costos Estimados de Perforación.....	56
2.33 Pozos de Correlación.....	56
2.34 Características del Equipo de Perforación.....	59
CAPITULO III.- DESARROLLO DE LA PERFORACIÓN	61
3.1 Desarrollo de la Perforación por Etapas.....	63
3.2 Distribución Real de las Tuberías de Revestimiento.....	69
3.3 Resumen de la Perforación	70
3.4 Perforación Direccional Final.....	74
3.5 Estado Mecánico Final.....	77
CAPITULO IV.- GRÁFICAS Y RESULTADOS	79
4.1 Tiempo de Perforación Programado y Desarrollado.....	79
4.2 Estado Mecánico Programado y Final.....	80
4.3 Proyecto Direccional Programado y Final	81
4.4 Curva de Densidades de Fluido de Perforación.....	82
4.5 Asentamiento de TR's Programado y Real	83
4.6 Intervalos Probados y Resultados	83
4.7 Tendencia del Costo del Pozo.....	83
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA.....	88

RESUMEN

El Paleocanal de Chicontepec se ha convertido en los últimos años en un área petrolera de vital importancia para México. Es la segunda cuenca petrolera más importante debido a sus importantes reservas estimadas. La compleja geología y la falta de tecnología complican la extracción de hidrocarburos generando una baja recuperación.

En este trabajo se presenta una comparación entre el programa de perforación y el realizado para el pozo Coapechaca 110 H el cual es un pozo Horizontal con diversos intervalos productores.

En el primer capítulo se presentan datos generales del Paleocanal de Chicontepec, desde su ubicación, los municipios que abarca, la columna geológica y el sistema petrolero que se tiene. También se hablará de las reservas generales del Activo Integral Aceite Terciario del Golfo. Por último, se mostrarán tablas y graficas indicando la producción, volumen original y reservas de los principales campos del ATG

En el segundo, llamado Programa de Perforación, se explicará todos los aspectos a tomar en cuenta para la perforación del Pozo Coapechaca 110 H. Por ejemplo: la profundidad programada, objetivo, programa de registros, programa de muestreo, análisis de anticolidión, correlaciones, diseño de sartas de barrenas, etc.

En el tercer capítulo se hablará de la perforación desarrollada, explicando lo que se realizó durante la perforación, así como un resumen operativo y mostrando el estado mecánico final.

En el último capítulo se comparará, mediante gráficas, el Programa de Perforación con el Desarrollado, por ejemplo: los tiempos de perforación, el estado mecánico, densidad del lodo de perforación asentamiento de TR's, etc.

ABSTRACT

The Chicontepec Channel has become in recent years a vital oil area for Mexico. It is the second largest oil field due to its significant estimated reserves. The complex geology and lack of technology complicate the extraction of oil generating a low recovery.

In this paper a comparison of the drilling program and the performed of the well Coapechaca 110 H which is a Horizontal well with various producing intervals is presented.

General Chicontepec data are presented, from its location, the townships involved, the geological column and the oil system are in the first chapter. Will also discuss the general reserves of ATG. Finally, tables and graphs indicating the production, original volume and reserves of the main fields are displayed ATG.

In the second chapter, called Drilling Program, all aspects to consider for drilling the Well Coapechaca 110 H will be explained. For example: the programmed depth, objective, program records, sampling program, collision analysis, correlations, design strings of bits, etc.

The third chapter will discuss Developed Drilling, detailing what was done during drilling, as well as an executive summary and showing the final mechanical condition.

In the last chapter will be compared, using graphs, the Drilling Program with the Developed, for example, through times, the mechanical condition, the mud density, settlement TR 's, etc.

INTRODUCCIÓN

Todo el mundo necesita petróleo en una u otra de sus muchas formas, lo usamos cada día en nuestras vidas, es un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume. La alta dependencia que se tiene del petróleo, la inestabilidad que lo caracteriza en el mercado internacional y las variaciones del precio de éste, ha llevado a que se investiguen energías alternativas, aunque hasta ahora no se ha logrado una opción que realmente lo sustituya.

En los últimos años la demanda mundial de petróleo se ha incrementado, lo que se explica por el rápido crecimiento registrado en las economías en desarrollo, sobre todo en economías como China e India, donde la demanda de hidrocarburos ha aumentado como consecuencia del incremento en el parque vehicular en estos países y por el desarrollo industrial.

Los precios del petróleo están en función de diversos factores, los más importantes son las decisiones políticas de los países productores, los conflictos sociales o bélicos en las zonas vinculadas en la producción de petróleo y, en ocasiones, las decisiones que puedan tomarse en determinados foros financieros mundiales. La volatilidad de los precios ha sido y es una característica intrínseca a la historia reciente de la comercialización de este producto.

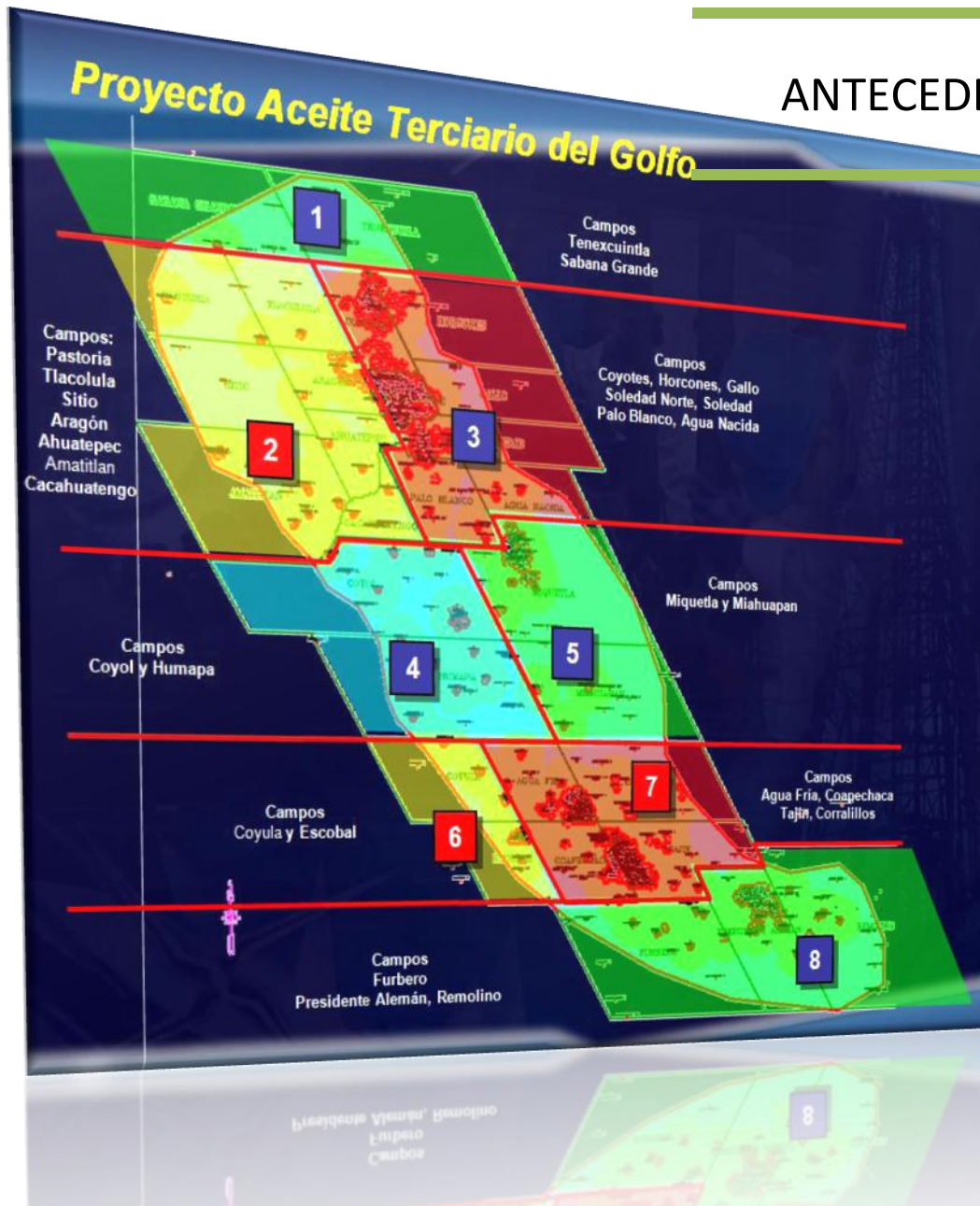
La etapa de grandes descubrimientos de fácil acceso está llegando a su fin. En México durante más de 30 años la mayor parte de la producción provenía de la Sonda de Campeche, particularmente del complejo Cantarell, el cual presenta una importante reducción en su producción debido a que está ya en etapa de declinación. Esta tendencia a la baja seguirá dada la naturaleza del yacimiento, pero se espera obtener la mayor producción posible, aunque seguirá disminuyendo conforme pase el tiempo.

Existen retos importantes para aumentar las reservas de hidrocarburos y también la producción de petróleo y gas del país. Las oportunidades exploratorias se encuentran en las cuencas terrestres, en aguas someras y aguas profundas; pero se espera un mejor desarrollo en aquellas zonas de muy difícil acceso, como en aguas profundas del Golfo de México y en yacimientos de gran complejidad como los del Paleocanal de Chicontepec.

La importancia de estudiar los yacimientos del área de Chicontepec, radica su buena ubicación geográfica, el conocimiento de algunas de sus propiedades; a diferencia de los proyectos de aguas profundas donde no se tiene información concreta de su distribución, del tipo de fluidos contenidos o de la magnitud de las acumulaciones de hidrocarburos; además de involucrar costos y tiempos muchísimo más elevados.

CAPÍTULO I:

ANTECEDENTES



CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES

El Grupo Chicontepec es descrito como una secuencia sedimentaria compleja. Ciertamente es que las causas de tal complejidad no están bien entendidas. A escala de pozo, dos modelos geológicos confrontados con las respuestas de los yacimientos sientan, no obstante, las bases para la discusión y el entendimiento del subsuelo: uno, que postula la existencia de capas arenó arcillosas de baja permeabilidad (< 5 md), lateralmente continuas e hidráulicamente conectadas en tramos no menores a 400 metros; otro, que propone la presencia de lentes arenó arcillosas de regular permeabilidad (5 – 50 md), reducido espesor (< 1 m) y extensión lateral (< 100 m), aleatoriamente distribuidas, rodeadas por roca impermeable (< 0.1 md) al flujo de aceite y en menor producción de gas.

Han transcurrido 6 décadas del inicio de la explotación de Chicontepec. Cada década se ha distinguido por privilegiar el desarrollo de un campo, o área, en particular: Presidente Alemán, en los 50's, Soledad-Coyotes, en los 60's, Miquetla, en los 70's, Agua Fría, en los 80's, Tajín-Coapechaca, en los 90's, Furbero-Presidente Alemán, en los 00's.

1.1 Localización Geográfica

El Paleocanal Chicontepec abarca una superficie de $3,815 \text{ Km}^2$. Al norte colinda con la Ciudad de Cerro Azul, Veracruz, al sur con el Estado de Puebla, al este con las ciudades de Tuxpan y Poza Rica y al oeste con el Estado de Hidalgo (Ver figura N° 1). Para facilitar el desarrollo de la reserva de los 29 campos de Chicontepec, se ha dividido en 8 sectores (Ver figura N° 2), el pozo COAPECHACA-110H se encuentra ubicado en el sector número 7, en el contrapozo "CP - 4" de la macropera COAPECHACA 540.

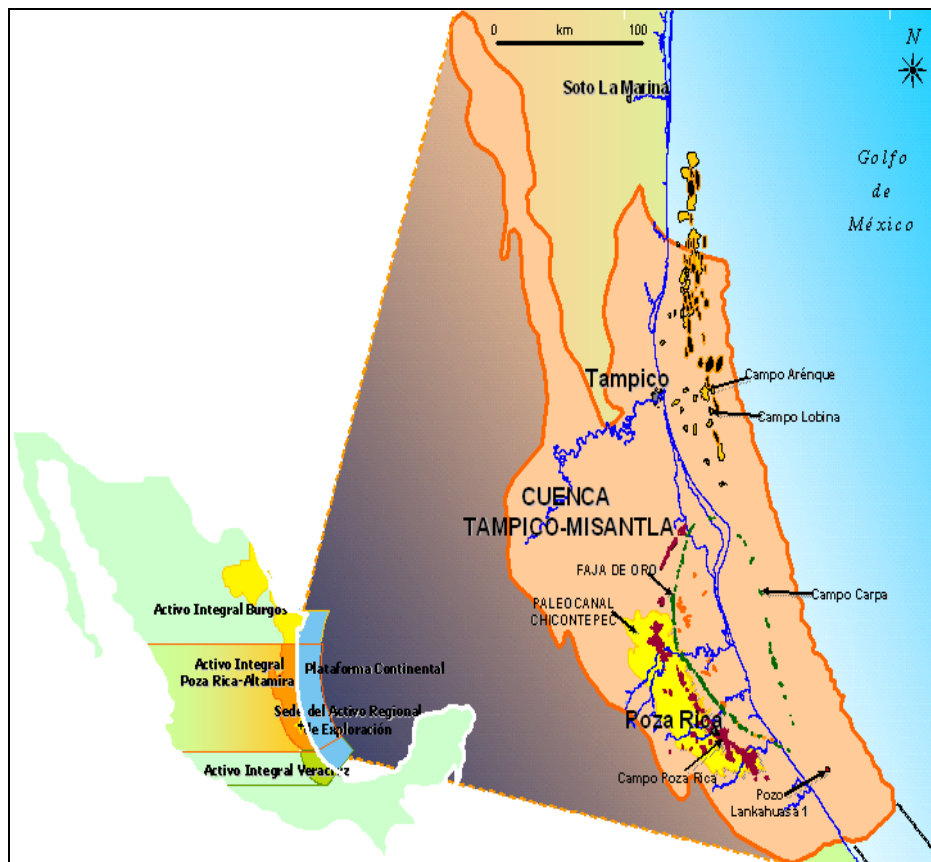


Fig. 1. Ubicación del Paleocanal de Chicontepec.¹

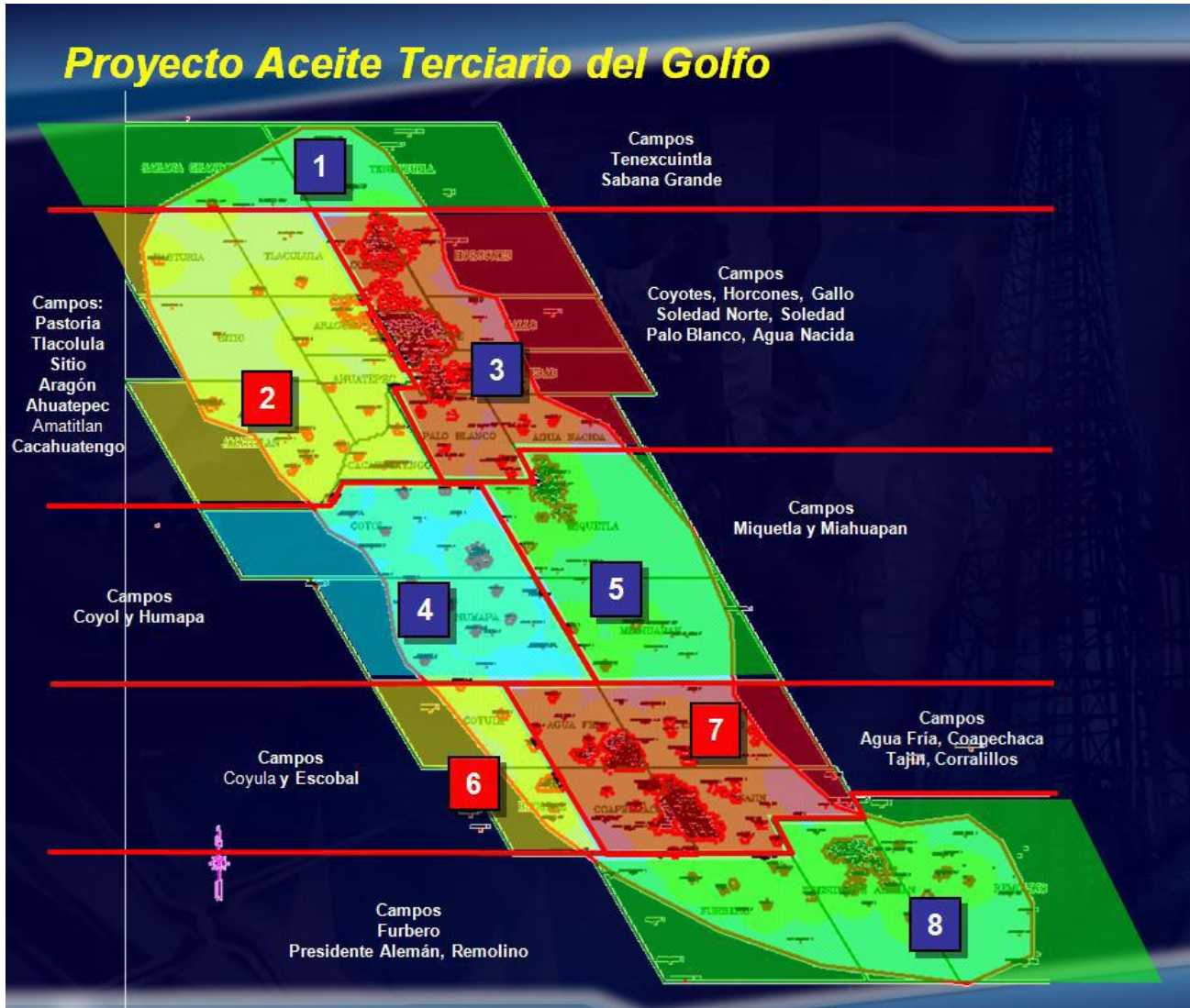


Fig. 2. Ubicación de los 8 sectores del Paleocanal de Chicontepec.^{2,3,4}

SECTOR	CAMPO	SECTOR	CAMPO
Sector 1	Tenexcuila y Sábana Grande.	Sector 5	Miquetla y Miahuapán.
Sector 2	Amatitlán, Tlacolula Sitio, Aragón, Pastoría, Ahuatepec y Cacahuatenco.	Sector 6	Coyula y Escobal.
Sector 3	Coyotes, Horcones, Soledad Norte, Gailo, Soledad, Palo Blanco y Agua Nacida.	Sector 7	Agua fría, Coapechaca, Tajín y Corralillo.
Sector 4	Humapa y Coyol.	Sector 8	Presidente Alemán, Furbero y Remolino.

1.2 Descripción Geológica

La Cuenca de Chicontepec se localiza en la porción Sur de la Provincia de Tampico-Misantla, al Occidente de la Plataforma de Tuxpan; esta cuenca se originó en el Paleoceno, al inicio de los levantamientos de la Sierra Madre Oriental (Orogenia Laramide) y fue afectada en su margen Oriental y Suroriental por una depresión de considerable magnitud denominado Paleocanal de Chicontepec.

1.2.1 Columna Geológica

La columna geológica investigada por los pozos comprende desde el Jurásico Inferior hasta el Oligoceno Superior. En el sureste del área, los yacimientos terciarios del Paleocanal de Chicontepec descansan discordantemente en el Jurásico Superior (Formación San Andrés); en la parte centro y Norte, se encuentran por encima del Cretácico Superior (Formación Méndez). El Paleoceno está representado por las formaciones Velasco, Chicontepec Inferior y Chicontepec Medio. El Eoceno Inferior, por las formaciones Aragón y Chicontepec Superior (Canal). El Eoceno Medio por la Formación Guayabal y el Eoceno Superior por las formaciones Tantoyuca y Chapopote (Ver Figura N° 3). En Chicontepec se tienen definidos tres plays productores: Play Chicontepec (Paleoceno-Eoceno Inferior), Play Chicontepec Canal (Eoceno Inferior Tardío) y Play Tantoyuca (Eoceno Superior).

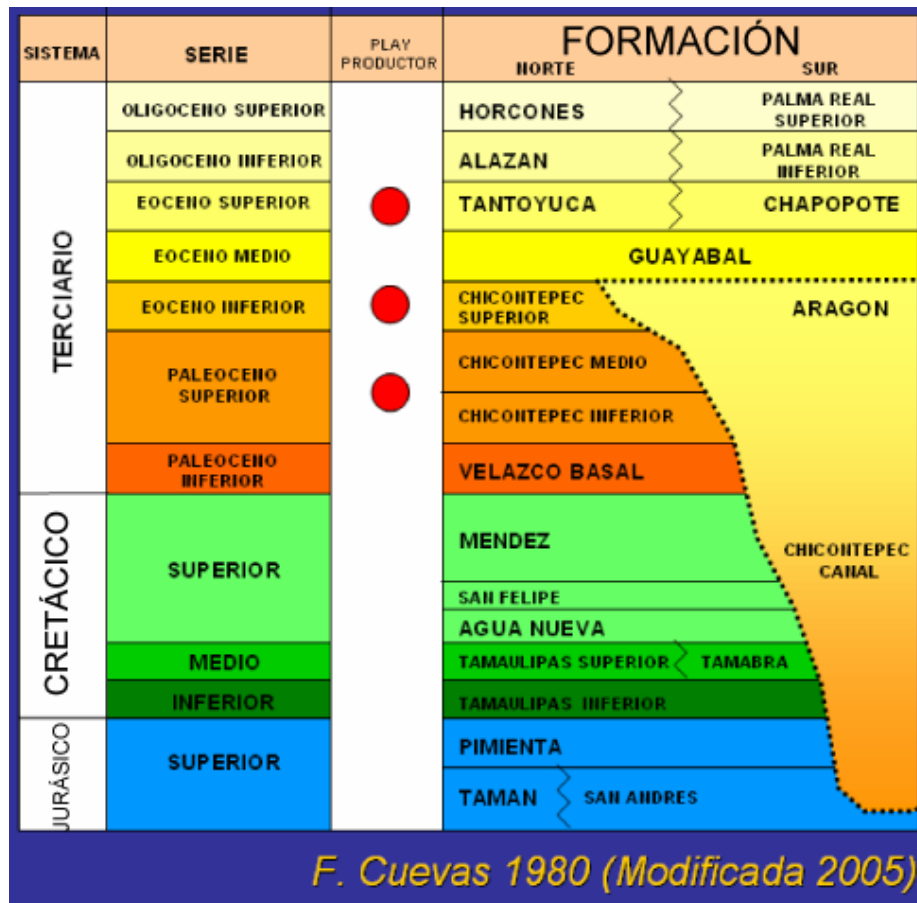


Fig. 3. Columna geológica del área del Paleocanal de Chicontepec.⁵

1.2.2 Modelo Geológico

El modelo geológico está definido como una serie de eventos de múltiples episodios de deposición de abanicos submarinos, erosión y relleno. Se pueden destacar cuatro elementos del sistema de depósito de abanico: canal central, canal lateral y lóbulos, abanico medio y abanico exterior en la mayoría de las unidades genéticas (Figura 4).

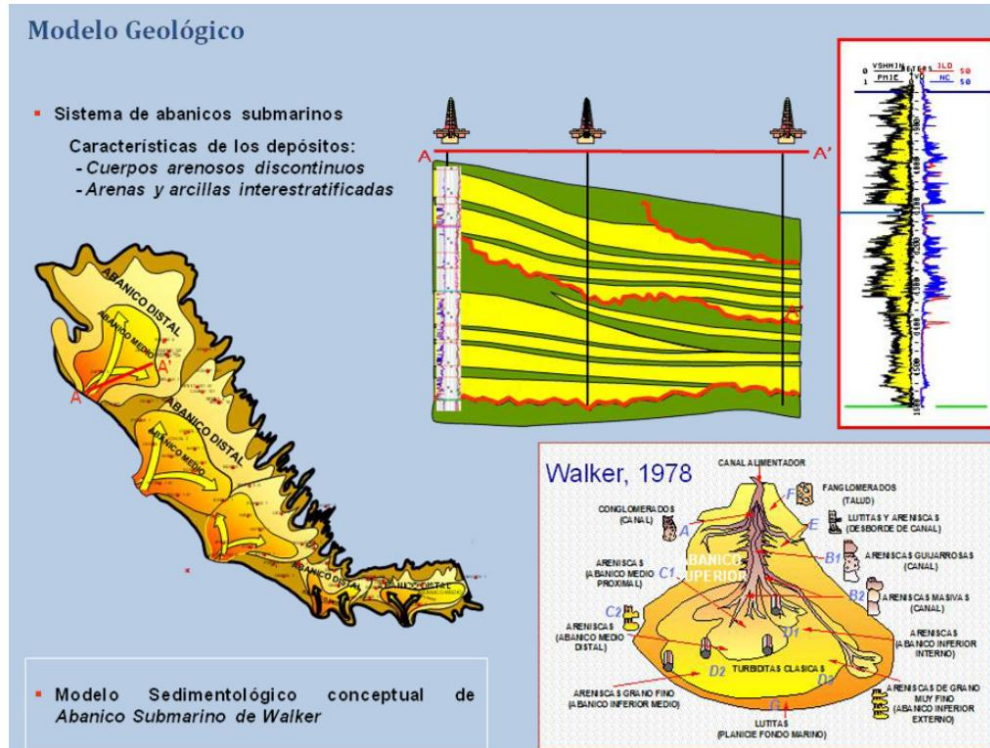


Fig. 4. Modelo conceptual del Paleocanal de Chicontepec (Abanicos submarinos Walker, 1978).

1.3 Sistema Petrolero

El sistema petrolero que se tiene en Chicontepec se muestra en la tabla 1.

		Unidad		Elementos del Sistema Petrolero	Descripción
Terciario	N	Terrígenos terciarios		Roca Sello Roca Almacén Roca Generadora	Sello: Lutitas intercaladas Almacén: Litarenitas con porosidad primaria intergranular. $\phi = 2 - 1.4\%$; $k = 0.01 - 100$ md
	P				
Cretácico	S	Erosión/ No depósito	Méndez San Felipe Agua Nueva	Vías de migración: Fallas y fracturas.	
	I	El Abra Tamabra Tamaulipas Inferior			
Jurásico	S	Pimienta, Tamán, Santiago		Roca Generadora	Generadora: Carbonatos arcillosos. COT: 0.5 - 2.5 %, Kerógeno tipo II, Ro: 0.5 - 0.8.
	M				Espesor neto generador promedio: 150 m.
	I				

Tabla 1. Elementos del Sistema Petrolero del Paleocanal de Chicontepec.⁶

Las rocas generadoras del Jurásico Superior y los hidrocarburos de la Provincia Tampico- Misantla han sido caracterizadas por diversas técnicas geoquímicas. Dichas rocas son predominantemente carbonatadas arcillosas y están relacionadas con las formaciones Santiago, Tamán Pimienta. Los resultados de los análisis petrográficos, Rock-Eval y cromatografía espectrometría de masas indican que la formación Santiago tiene el mayor potencial remanente en el sur de la cuenca, mientras que Tamán y Pimienta predominan en el norte.

Las vías de migración son los sistemas de fallas asociados a los efectos anteriores y posteriores a la Orogenia Laramide y que afectan toda la columna sedimentaria, desde el Jurásico Inferior hasta los sedimentos terciarios.

Las rocas almacenadoras son las intercalaciones de arenas de la formación Chicontepec, productoras en varios pozos exploratorios y han permitido el desarrollo de campos tales como: Presidente Alemán, Miquetla, Aragón, Coyotes, Soledad, Soledad Norte, Agua Fria, Coapechaca y Tajín. El espesor de la secuencia arenosa de la Formación Chicontepec fluctúa entre los 300 m y 1700 m y se encuentra a profundidades de entre los 800 m y 1800 m. Los procesos diagenéticos han afectado la porosidad y permeabilidad.

El principal tipo de trampa es la de componente estratigráfica, pero las estructurales y las combinadas pueden estar presentes hacia la porción Occidental del área. Las rocas sello son las lutitas que se encuentran interestratificadas con las rocas de los yacimientos areno-arcillosos.

1.4 Reservas

En el 2012, las reservas probadas (1P) de Chicontepec aumentaron 25.5% con relación al año anterior, situándose en 743 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (mmbpce), aseguró la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), durante la presentación de su dictamen al 1 de enero del 2012 (Figura 5).

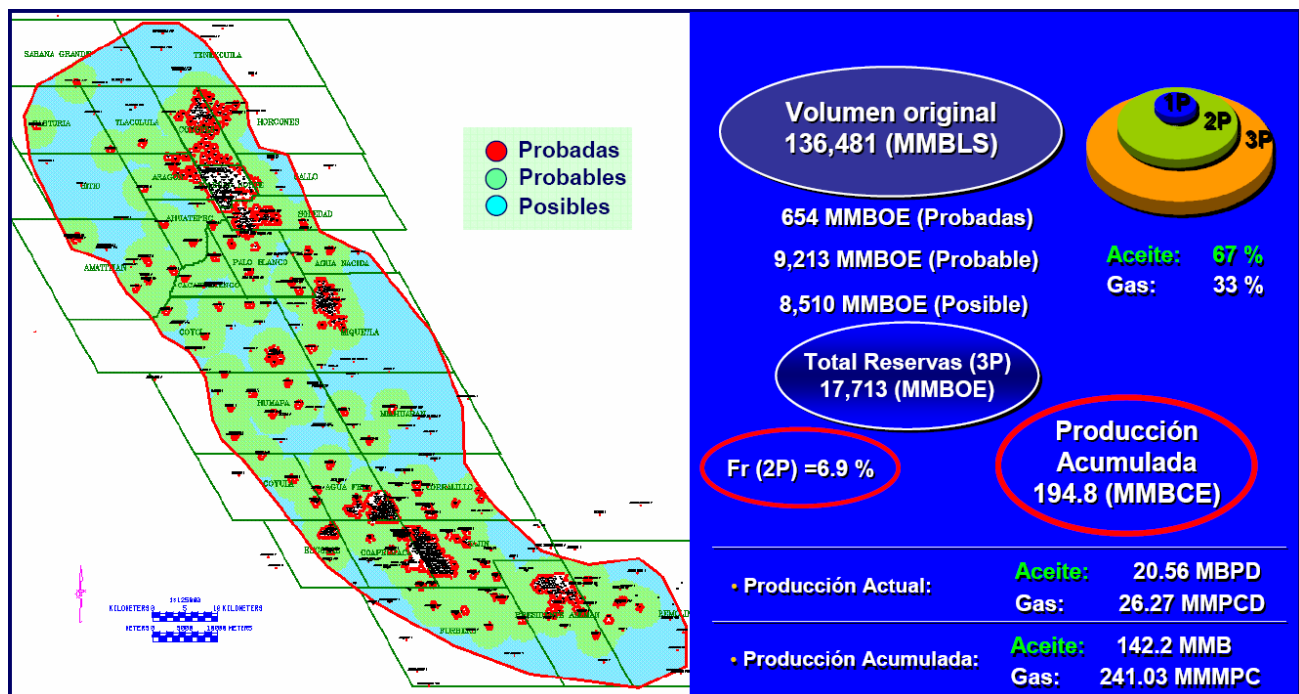


Fig. 5. Reservas de Chicontepec, 2009.⁷

Por otra parte, la suma de las reservas probadas y probables (2P) de este activo bajaron 29.2%, llegando a 6,488 mmbpce, al resituarse el recurso que se reportaba en esta categoría, gracias a mejores prácticas de medición, según el regulador.

Las reservas 3P -probadas, probables y posibles- del también llamado Activo Aceite Terciario del Golfo bajaron 1%, quedando en 17,036 mmbpce, 38.9% de la reserva 3P total del país.

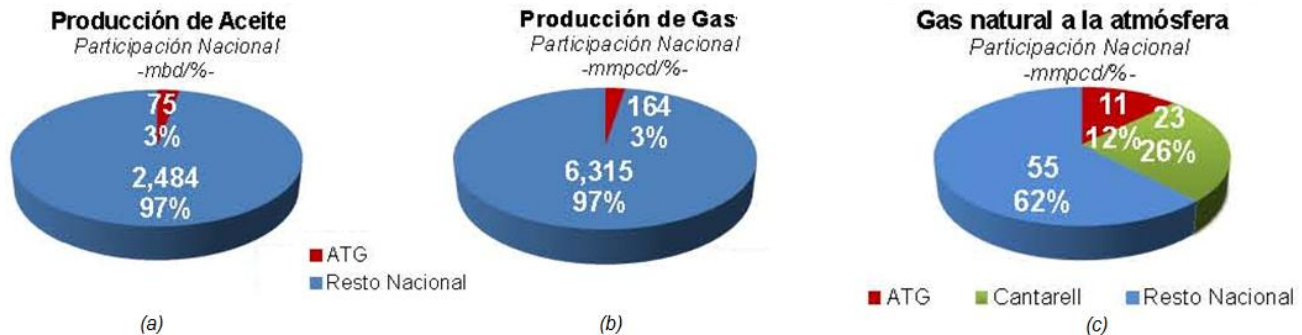
1.5 Seguimiento del Proyecto Aceite Terciario del Golfo

En la tabla 2, se muestra la producción de los principales campos del Proyecto Aceite Terciario del Golfo, donde se puede observar que el campo Coapechaca, hasta el mes de Febrero de 2013, tiene una producción promedio de 5.6 mbd (Gráficas 1 y 2).

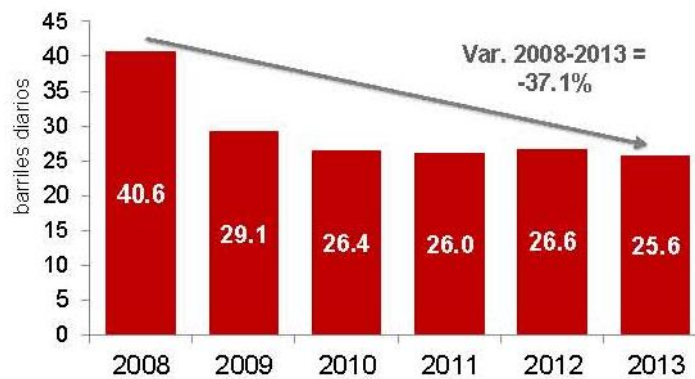
Producción según principales campos

Producción ATG	2007	2008	2009	2010	2011	2012												Prom.	2013		Prom.
						I Trim.	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb				
Prod. de aceite (mbd)	22.7	29.3	29.5	41.0	52.8	64.1	63.9	67.5	70.4	69.9	68.8	68.6	70.5	76.0	74.8	68.6	75.2	75.0	75.1		
Corralillo	0.6	1.8	2.7	3.9	9.8	13.1	12.1	11.1	11.4	12.2	12.2	11.8	11.4	13.1	13.2	12.3	13.0	11.6	12.3		
Presidente Alemán	0.8	0.4	0.8	5.1	6.7	8.2	7.6	7.7	8.9	8.8	8.5	8.0	8.8	11.5	10.9	8.8	10.6	9.9	10.3		
Tajin	7.7	11.2	6.7	6.9	6.4	7.9	8.2	9.9	9.8	9.0	9.0	9.3	8.7	8.8	8.6	8.8	7.2	8.8	8.0		
Humapa	0.0	0.0	0.3	1.2	2.8	4.7	4.4	4.2	4.4	4.5	3.9	3.5	4.4	5.0	6.0	4.5	7.0	6.6	6.8		
Agua Fria	5.1	6.7	6.6	5.3	6.0	5.3	5.2	5.2	6.0	5.7	5.5	5.8	6.1	6.1	6.0	5.6	6.2	6.6	6.4		
Escobal	0.1	0.2	1.0	1.6	2.4	1.8	1.8	1.8	3.6	4.1	4.5	4.9	5.6	5.4	5.4	3.6	6.3	6.3	6.3		
Coapechaca	5.9	7.1	6.6	5.8	5.5	4.3	4.2	5.6	5.9	5.7	5.9	7.0	6.7	6.6	5.9	5.5	5.4	5.7	5.6		
Furbero	0.0	0.2	1.4	5.0	4.0	3.8	4.7	4.4	4.2	3.8	3.9	3.4	3.5	4.2	3.4	3.9	4.6	4.9	4.7		
Otros	2.5	1.7	3.5	6.3	9.2	14.9	15.5	17.7	16.2	16.0	15.4	14.7	15.3	15.3	15.4	15.5	15.0	14.5	14.8		
Prod. de Gas (mmpcd)	27.7	52.1	78.7	85.3	111.9	141.8	149.4	157.3	153.9	152.5	151.6	148.4	144.6	149.8	153.1	148.8	161.4	166.9	164.0		

Tabla 2. Producción de los principales campos del Proyecto ATG.⁸



Gráfica 1. Se muestra la comparación de la Producción Nacional con respecto a la Producción del ATG en: (a) Aceite, (b) Gas, (c) Gas natural a la atmósfera.⁸



*De 2008 a 2012, corresponde a la producción promedio anual de aceite por pozo en operación en Chicontepec; para 2013, se considera el mes de Enero.

Gráfica 2. Productividad promedio por pozo.⁸

1.6 Reporte de Volumen Original, Producción Acumulada y Reservas al 1° de Enero de 2013

En la tabla 3 podemos observar el volumen original, la producción acumulada y las reservas al 1° de Enero de 2013 de los campos del Activo Aceite Terciario del Golfo. Se muestra que el campo Coapechaca tiene una producción acumulada de 22 mmb con reserva remanente de aceite, 1P, de 36.2 mmb; el cual es mayor del producido lo que resalta la importancia de explotar este campo.

Sistema de Información de Hidrocarburos (SNIH) de SENER.
 Disponible en: <http://egob2.energia.gob.mx/SNIH/Reportes/>

Región	Activo	Campo	Volumen original total (3P)		Producción acumulada		Reserva remanente aceite			Reserva remanente gas		
			Aceite (mmb)	Gas (mmpc)	Aceite (mmb)	Gas (mmpc)	1P (mmb)	2P (mmb)	3P (mmb)	1P (mmpc)	2P (mmpc)	3P (mmpc)
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Agua Fría	1,538.8	834.2	42.0	88.6	28.8	86.3	152.0	43.1	214.3	378.8
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Agua Nacida	1,705.6	957.7	0.8	0.6	7.9	72.6	148.5	11.3	205.2	394.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Ahuatepec	2,012.6	1,000.5	0.0	0.0	3.7	82.9	220.2	5.5	242.9	586.1
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Amatitlán	4,772.9	3,378.7	0.1	0.9	5.2	158.0	456.8	7.5	466.1	1,212.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Aragón	1,764.4	617.5	1.6	1.1	10.0	93.9	207.8	14.9	266.7	551.5
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Cacahuatengo	2,051.2	1,080.2	0.1	0.2	3.3	69.0	167.4	4.9	202.0	448.0
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Coapechaca	989.9	692.9	22.0	34.1	36.2	109.7	181.8	53.2	270.4	450.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Corralillo	1,846.2	1,200.0	13.2	23.2	40.5	190.8	407.4	65.5	511.3	1,053.1
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Coyol	4,073.4	1,825.1	1.1	1.4	22.2	295.8	605.0	32.1	829.2	1,600.1
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Coyotes	1,628.3	569.9	9.7	14.2	30.0	95.8	192.3	45.8	242.8	484.0
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Coyula	852.0	528.2	2.1	2.7	31.0	89.4	188.4	45.7	220.5	467.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Escobal	1,333.5	503.1	4.9	8.7	21.8	68.8	116.5	29.8	167.4	286.8
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Furbero	5,258.9	2,366.5	5.5	10.2	77.3	231.9	444.6	112.8	568.7	1,100.6
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Gallo	738.4	406.1	0.1	0.2	7.3	79.2	135.0	10.7	226.6	366.2
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Horcones	1,188.8	556.0	2.7	3.2	13.8	81.6	141.5	20.7	224.0	373.7
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Humapa	4,456.7	1,937.3	3.3	4.5	50.8	277.0	613.4	73.9	731.6	1,571.7
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Miahupán	2,839.3	1,987.5	0.0	0.0	6.7	174.7	681.9	10.1	512.8	1,780.7
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Miquetla	3,882.5	2,329.5	11.1	21.8	18.9	226.9	824.9	28.5	652.4	2,147.2
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Palo Blanco	2,617.9	1,047.2	0.3	0.5	17.7	180.2	308.4	27.0	514.5	835.1
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Pastoría	4,015.8	1,606.3	0.0	0.0	3.9	119.8	397.4	5.9	353.5	1,047.5
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Presidente Alemán	3,322.9	1,865.8	26.7	64.1	63.7	238.9	459.9	95.1	617.4	1,169.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Remolino	2,463.5	2,217.1	2.4	3.4	51.4	389.8	756.5	74.5	934.0	1,850.8
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Sábana Grande	6,880.5	3,096.2	0.0	0.0	3.3	132.9	961.5	4.9	392.4	2,464.0
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Sitio	4,827.8	1,821.5	0.0	0.0	0.0	74.9	437.1	0.0	222.6	1,128.2
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Soledad	913.0	456.5	14.4	24.7	18.6	74.3	134.0	27.8	194.8	344.0
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Soledad Norte	314.6	125.8	23.2	32.2	8.6	9.4	15.1	13.5	15.9	30.0
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Tajín	2,293.4	1,287.7	42.4	83.7	47.8	154.4	367.2	71.0	386.2	918.2
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Tenexcuila	7,670.3	2,109.3	0.0	0.0	4.0	129.1	660.6	6.0	381.4	1,709.9
Norte	Aceite Terciario del Golfo	Tlacolula	3,239.3	1,351.1	0.0	0.0	2.2	116.2	331.5	3.3	345.2	883.5

Tabla 3. Reporte de Volumen Original, Producción Acumulada y Reservas al 1° de Enero de 2013 del Activo Aceite Terciario del Golfo.⁹

CAPÍTULO II

PROGRAMA DE PERFORACIÓN



CAPÍTULO II.- PROGRAMA DE PERFORACIÓN

A continuación se muestra la ficha técnica del pozo a perforar, detallando el nombre del pozo, el objetivo, la ubicación y coordenadas.

PEMEX
EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.

REGIÓN :	NORTE
ACTIVO:	INTEGRAL ACEITE TERCIARIO DEL GOLFO

PROGRAMA DE PERFORACIÓN DE POZOS DE DESARROLLO.

Nombre del pozo.

Nombre:	COAPECHACA	Número:	110	Letra:	H	No. de conductor	CP - 4
Clasificación:	HORIZONTAL						
Plataforma:	COAPECHACA 540	Equipo	PMX-646				

Objetivo.

Evaluar los desarrollos arenosos identificados en la formación Chicontepec Canal del Eoceno Inferior-Medio, a través de una terminación sencilla, explotando los mejores cuerpos.

Ubicación.

Estado:	Puebla	Municipio:	Venustiano Carranza
Referencia Topográfica	Planicie Costera del Golfo de México en la Provincia Geológica denominada Tampico Misantla entre el frente Tectónico de la Sierra Madre Oriental y la Plataforma de Tuxpan en la porción Norte del Estado de Veracruz. Proyecto Aceite Terciario del Golfo de la Región Norte Macropera COAPECHACA 540		
Tipo de Pozo	Marino() Terrestre (x) Lacustre ()		

Pozos terrestres.

Altura del terreno sobre el nivel del mar (m):	80.55 m	
Altura de la mesa rotaria sobre el terreno (m):	6.0 m	
Coordenadas UTM conductor:	X= 647205.32 m	Y= 2265517.33 m
Coordenadas geográficas del conductor:	Lat.= 20°29'01.57" N	Lon= 97°35'18.67" W
Coordenadas UTM del objetivo:	X= 648110.76 m	Y= 2265124.94 m
Coordenadas geográficas a la Profundidad Total:	Lat.= 20°28'48.56" N	Lon= 97°34'47.54" W

2.1 Distribución de Pozos de la Macropera COAPECHACA 540

En la figura número 6 se muestra el croquis de la Macropera Coapechaca 540, resaltando la ubicación del pozo Coapechaca 110 H.

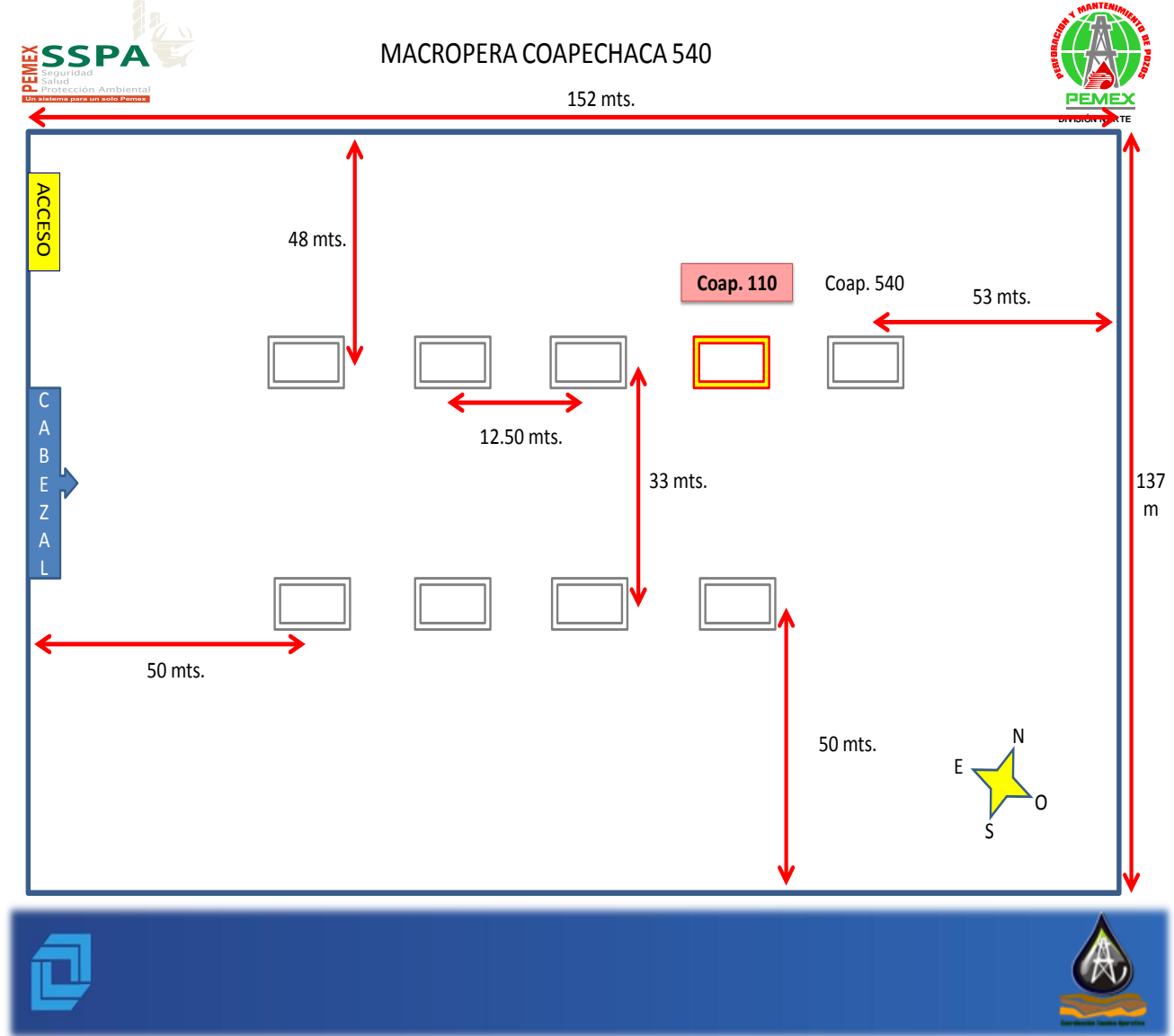


Fig. 6. Croquis de la Macropera Coapechaca 540.¹

2.2 Descripción Estructural.

Geológicamente el pozo COAPECHACA 110 H se localiza en la porción sur de la Cuenca de Chicontepec, al occidente de la plataforma de Tuxpan y al Oriente de la Sierra Madre Oriental; esta cuenca se formó en el Paleoceno, al inicio de los levantamientos tectónicos generados por la Orogenia Laramide, afectando el margen oriental por una depresión de considerable magnitud, denominado Paleocanal de Chicontepec. La sedimentación del Paleógeno se compone de Turbiditas de ambiente nerítico externo a batial, formando complejos de abanicos submarinos y canales, constituidos por areniscas lenticulares con intercalaciones de Lutitas. El modelo geológico está definido como una serie de eventos de múltiples episodios de depositación de abanicos submarinos, erosión y relleno. Se puede destacar cuatro elementos del sistema de depósito de abanico: Canal central, Lóbulos, Abanico medio y Abanico exterior en la mayoría de las unidades genéticas.

2.3 Profundidad Programada

En la tabla número 5 se muestra la profundidad total programada: profundidad vertical bajo nivel del mar, profundidad vertical bajo mesa rotaria y profundidad desarrollada bajo mesa rotaria.

	Profundidad Vertical (m.v.b.n.m.)	Profundidad Vertical (m.v.b.m.r.)	Profundidad Desarrollada (m.d.b.m.r.)
Profundidad Total Programada:	1,440	1,526.55	2,315.78

Tabla 4. Profundidad Total Programada

En la siguiente tabla se muestra la Profundidad y las Coordenadas de los Objetivos.

Prof. Vertical (m.v.b.n.m)	Prof. Vertical (m.v.b.m.r.)	Prof. Des. (m.d.b.m.r)	Desplaza- miento (m)	Azimuth (°)	Coordenadas UTM (m)	
					X	Y
1,440	1,526.55	2,315.78	980.45	119.95	648110.76	2265124.96

Tabla 5. Profundidad y Coordenadas de los Objetivos.

2.4 Columna Geológica Probable.

En la tabla número 6 se muestra la Columna Geológica Probable que se encontrará durante la perforación del pozo.

COLUMNA GEOLÓGICA PROBABLE				
Formación	Profundidad vertical (m.v.b.n.m.)	Profundidad vertical (m.v.b.m.r.)	Profundidad Desarrollada (m.d.b.m.r)	Litología.
PALMA REAL INFERIOR	87.00 m	93.55	93.55	0.00 m
TANTOYUCA	7.00 m	93.55	93.55	413.00 m
GUAYABAL	420.00 m	506.55	512.52	537.00 m
CHICONTEPEC SUPERIOR	957.00 m	1,043.55	1,054.1	383.00 m
CHICONTEPEC MEDIO	1,340.00 m	1,426.55	1,497.72	55.00 m
CIMA DE INTERVALO A NAVEGAR: C55/60	1,395.00 m	1,481.55	1,604.54	45.00 m
PROFUNDIDAD TOTAL	1,440.00 m	1,526.55	2,315.78	

Tabla 6. Columna Geológica Probable.

2.4.1 Descripción de la Trampa.

La trampa principalmente es de tipo estratigráfico, presentando una gran heterogeneidad debido a cambios laterales de facies a pocos metros de distancia y a la arquitectura progradacional de sus depósitos; pueden llegar a tener una componente estructural o incluso en algunos casos puede existir una combinación de ambas.

El sello lo forma el gran paquete de Lutitas de la Formación Guayabal y las Lutitas interestratificadas entre los paquetes arenosos de la misma Formación Chicontepec. Es importante aclarar que el principal riesgo es la heterogeneidad como se menciona en el párrafo anterior; la calidad de la roca yacimiento es también un factor de riesgo debido a que en muchos de los casos existe una fuerte cementación generada durante los procesos diagenéticos.

2.4.2 Valor Estratégico.

Con la perforación y terminación de este pozo, se pretende tomar información requerida para actualizar el modelo geológico y la caracterización de yacimientos, con el objetivo de corroborar la existencia de los paquetes arenosos con potencial petrolero, así como reclasificar la reserva en el área, lo cual permitirá sustentar un plan inicial de desarrollo hacia el suroeste y sureste de este campo.

Se han elaborado correlaciones estratigráficas, estructurales, modelos de electrofacies, modelos de velocidades, configuraciones de profundidad así como una nueva evaluación petrofísica y se realizaron cambios de intervalo (RMA) de los pozos dentro del área. Este análisis en su conjunto permitirá de manera preliminar conocer y entender con mayor precisión las características de yacimientos y su comportamiento.

2.5 Características de la Formación y Fluidos Esperados.

Dentro del marco regional, el pozo Coapechaca 110H, se localiza en el Paleocanal de Chicontepec dentro de la planicie costera del Golfo de México, geológicamente ubicada dentro de la Provincia Tampico-Misantla, y forma parte del desarrollo del Campo Coapechaca, en donde se tiene un espesor neto impregnado, de arenisca, con espesores que varían de 5 y 30 m. y una porosidad por cálculos petrofísicos entre 7 y 11 %. De acuerdo a los estudios geológicos corresponden a una serie de abanicos turbidíticos sobrepuestos.

2.6 Objetivo

La localización Coapechaca 110H, está propuesta para atravesar en forma horizontal una sección de 513.0 m en el cuerpo arenoso correspondiente al intervalo C-55/60 de la Formación Chicontepec (Medio), de edad Paleoceno Superior; este cuerpo se ubica entre la Discordancia B y la B-1 en forma de complejos canales superpuestos de origen turbidíticos. La sección horizontal se realizará en el C-55/60 cuyo espesor total es de 46 m. a una profundidad de 1,440.02 m.v.b.n.m., con propiedades petrofísicas promedio (Espesor Neto: 16m, ϕ : 10 %, Sw: 50%) y en la medida que se acerque a su fase final se mantiene la presencia de las arenas inferiores y superiores con muy buenas propiedades y calidad de rica. Se espera conectar dichos cuerpos mediante multifracturas.

Observaciones	Prof. m.v.b.n.m.
PALMA REAL INFERIOR	Aflora
TANTOYUCA	Aflora
GUAYABAL	420
CHICONTEPEC SUPERIOR	957
CHICONTEPEC MEDIO	1340
CIMA DE INTERVALO A NAVEGAR: C-55/60	1395
PROFUNDIDAD FINAL ESTIMADA	1440

Tabla 7. Profundidades m.v.b.n.m. de las formaciones y objetivo a perforar.

2.7 Programa Registro Continuo de Hidrocarburos.

Se considera la toma de registros de hidrocarburo a partir de 1300 md (TVDBNM) hasta la profundidad programa.

2.8 Programa de Muestreo.

Se considera la Toma de Muestras de Canal a una profundidad de 1526.55 mv (1915.83 md).

2.9 Pruebas de Formación y Corte de Núcleo

No se consideran pruebas de formación.

Si se considera el corte de Núcleos. Profundidad a definir en el transcurso de la perforación posible a los 100 m entrando a la parte horizontal.

2.10 Análisis de Presiones con Pozos de Correlación.

En el siguiente mapa (figura 7), se ubica la Macropera Coapechaca 540, donde se ubicará el pozo Coapechaca 110H, así como los pozos utilizados para realizar las correlaciones.

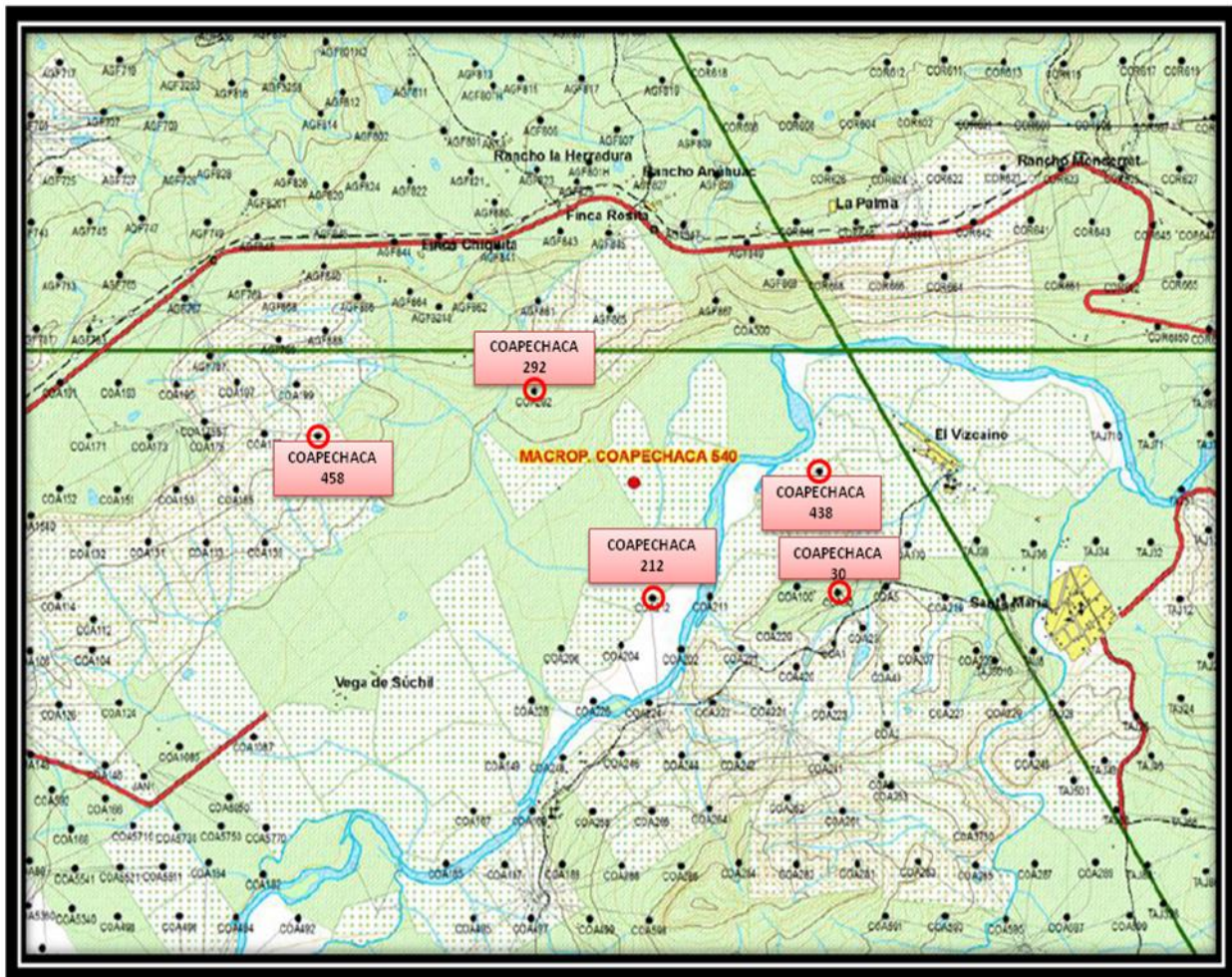


Fig. 7. Ubicación de la Macropera Coapechaca 110.

La siguiente imagen (figura 8), se muestra el registro de Geopresiones del pozo Coapechaca 212, donde se aprecia que el intervalo de interés está a partir de los 1500 m de profundidad, similar al pozo Coapechaca 110H.

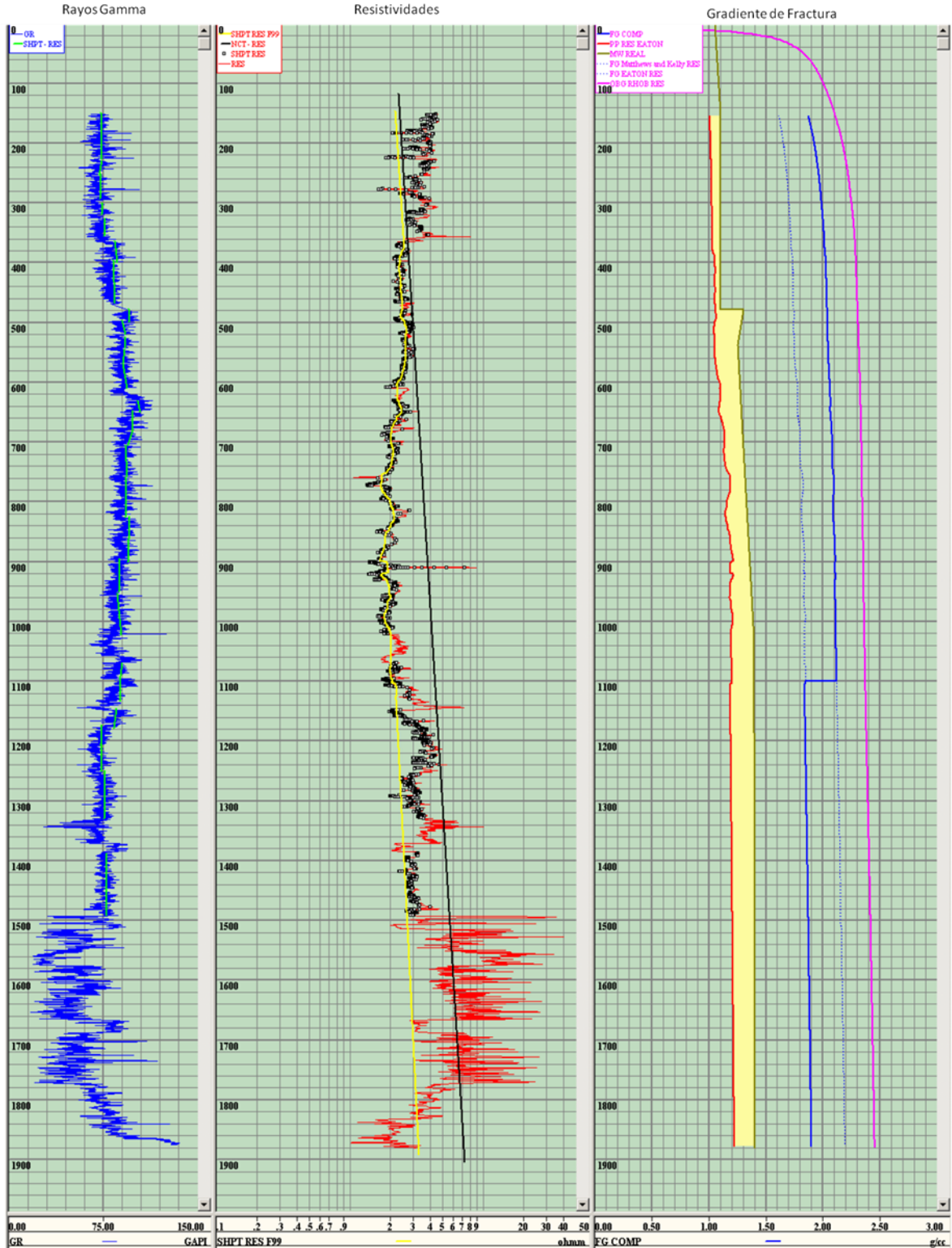


Fig. 8. Geopresiones del Pozo Coapechaca 212.

El siguiente registro (figura 9), es de Geopresiones del pozo Coapechaca 458, en el cual el intervalo de interés está a partir de los 1400 m de profundidad, similar al pozo Coapechaca 110H.

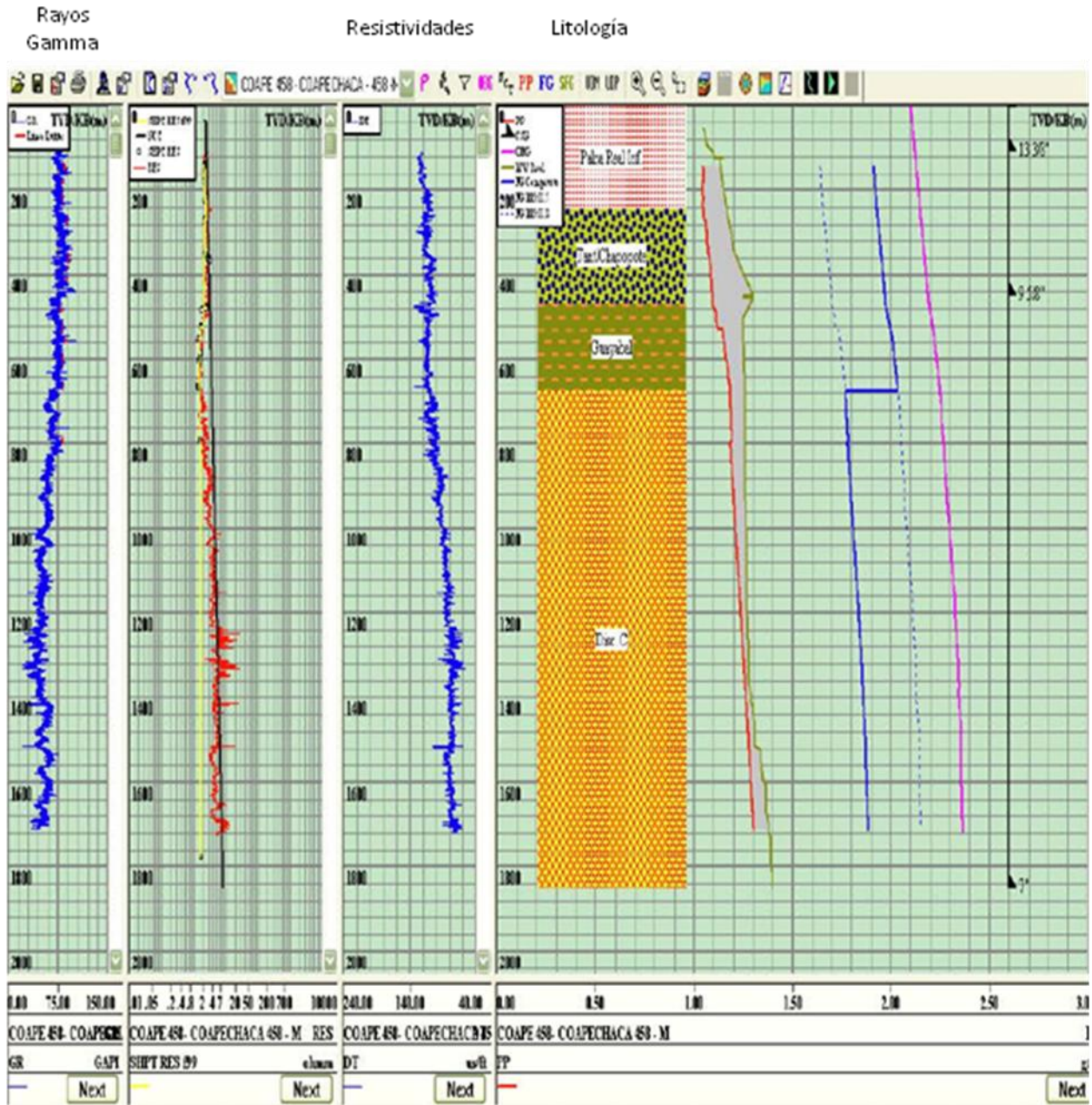


Fig. 9. Geopresiones y Asentamiento de TR's del pozo Coapechaca 458.

2.11 Sección Estructural del Pozo

La siguiente imagen (figura 10), se muestra la sección estructural entre los pozos Coapechaca 292, Coapechaca 540, el pozo a perforar (Coapechaca 110H) y el pozo Coapechaca 30.

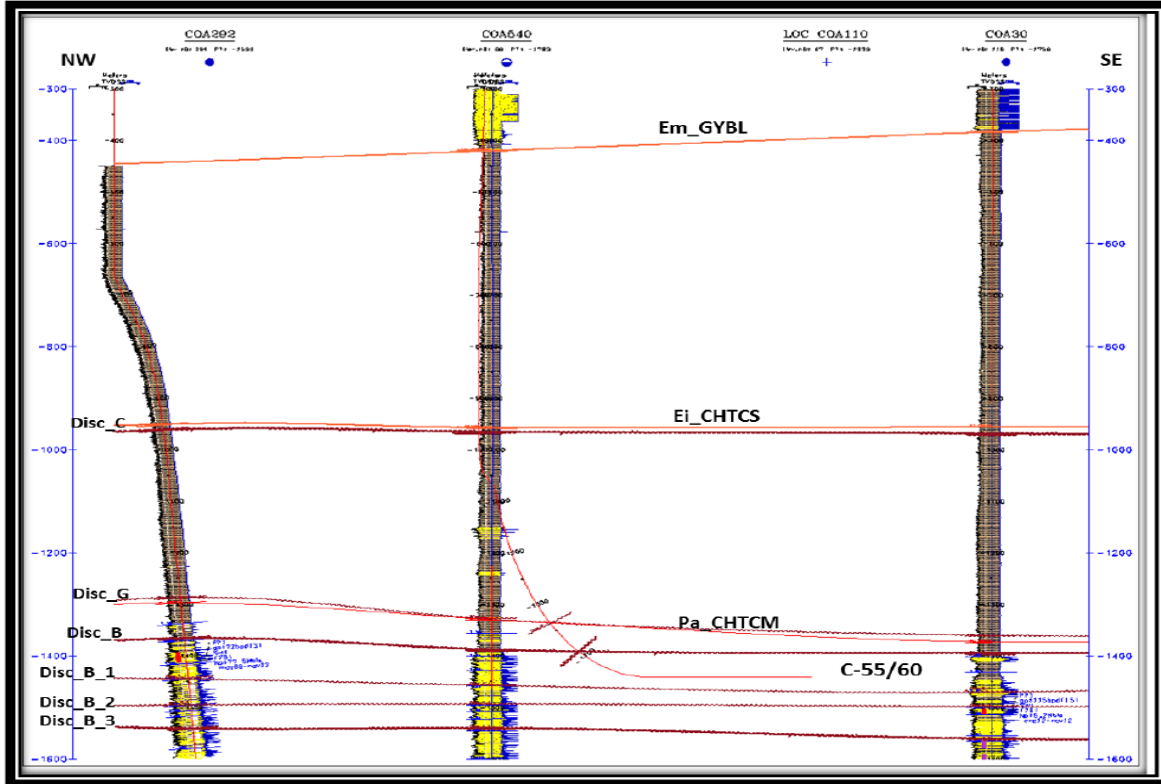


Fig. 10. Sección estructural NW-SE.

2.12 Producción de Pozos Vecinos

En la tabla 8 se muestran las producciones de los pozos vecinos, con lo cual se espera una producción similar.

POZO	MP	Inicio	ARENA	Qoi	Qwi	Qo	Qw	Qg	Np	Wp	Gp MMcf	RGA
		Producec		bb/d	bb/d	bb/d	bb/d	Mcf/d	Mbbl	Mbbl		
COA-135	COA-175	15/09/06	80,85	47	0	24	5	36	59	6	51	270
COA-149	COA-189	15/02/07	60	181	72	18	3	18	37	10	52	186
COA-155	COA-175	15/08/06	40	264	22	10	1	15	92	9	35	278
COA-179	COA-175	15/04/12	80,85	70	5	65	32	39	9	3	5	108
COA-204	COA-224	15/05/08	60	127	31	34	2	546	64	35	240	2895
COA-206	COA-224	15/05/08	60	71	17	3	4	12	13	7	18	681
COA-212	COA-224	15/05/08	65	79	9	29	13	274	19	13	45	1663
COA-228	COA-224	15/05/08	40	25	0	10	0	49	24	1	35	910
COA-100	COA-30	15/04/12	60,65,70,80,85,90	136	0	76	24	356	12	1	35	833
COA-211	COA-224	15/05/08	90	71	0	3	5	18	33	2	93	942
COA-550	COA-30	15/04/12	100,90,80,65	150	0	66	6	344	10	0	33	924
AGF-865	AGF-841	15/04/98	100	284	75	21	48	107	286	74	575	894
AGF-867	AGF-847	15/01/98	100	1237	547	42	3	379	686	123	1635	1627

Tabla 8. Producción de Pozos Vecinos.

2.13 Gráfico del Estado Mecánico Programado

El Estado Mecánico Programado del Pozo Coapechaca 110H es el siguiente (figura 11):

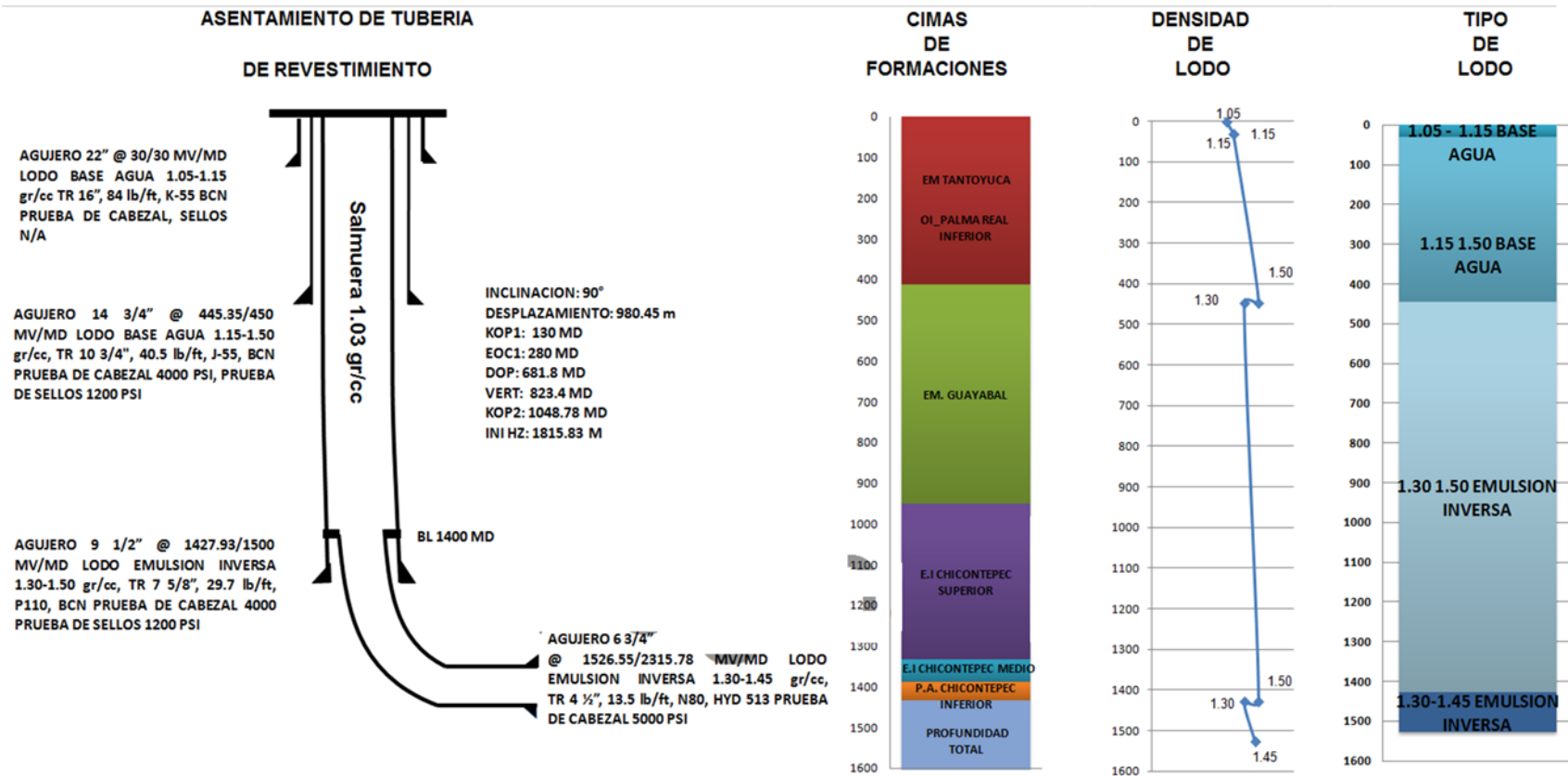


Fig. 11. Estado Mecánico Programado del Pozo Coapechaca.

En la tabla 9 se muestra el resumen del Pozo Coapechaca 110H, indicando sus Coordenadas, Profundidad de Asentamiento de Tuberías de Revestimiento, Características del Lodo de Perforación, Columna Geológica y Pruebas de Presiones.

Pozo		COAPECHACA 110							COORDENADAS						
Plataforma	Coapechaca 540								UTM	X	Y				
Municipio	Puebla								Superficie	647205.32 m	2265517.33 m				
Tipo de Pozo	HORIZONTAL								Objetivo	648110.76 m	2265124.96 m				
Conductor	CP - 4								Geografica		Latitud		Longitud		
Equipo	646								Superficie	N 20°29'01.57"		W 97°35'18.67"			
Elevación de Mesa Rotaria	6 m								Objetivo	N 20°28'48.56"		W 97°34'47.54"			
Elevación de Terreno	80.55 m														

Agujero	PROFUNDIDAD		TIPO DE TUBERIA DE REVESTIMIENTO				FLUIDO		COLUMNA GEOLOGICA				
	MV (m)	MD (m)	TR's	Grado	Peso lb/pie	Conexión	Peso del Lodo (g/cc)	Tipo de Lodo	Formación	m.v.b.a.m	m.v.b.m.r.	m.d.b.m.r	Espesor
22"	30	30	16"	K55	84	BCN	1.05 - 1.15	BASE AGUA	PALMA REAL INFERIOR	87.00 m	93.55	93.55	0.00 m
14 3/4"	445.35	450.00	10 3/4"	J55	40.5	BCN	1.15 1.50	BASE AGUA	TANTOYUCA	7.00 m	93.55	93.55	413.00 m
9 1/2"	1427.93	1500.00	7 5/8"	P110	29.7	BCN	1.30 1.50	EMULSION INVERSA	GUAYABAL	420.00 m	506.55	512.52	537.00 m
6 3/4"	1526.55	2315.78	4 1/2"	N80	13.5	HD- 513	1.30 1.45	EMULSION INVERSA	CHICONTEPEC SUPERIOR	957.00 m	1043.55	1054.1	383.00 m
									CHICONTEPEC MEDIO	1340.00 m	1426.55	1497.72	55.00 m
									CIMA DE INTERVALO A NAVEGAR: C55/60	1395.00 m	1481.55	1604.54	45.00 m
									PROFUNDIDAD TOTAL	1440.00 m	1526.55	2315.78	

PRE SIONES DE PRUEBA					REGISTROS ELECTRICOS Y TRABAJOS OPCIONALES	
TR's	RESISTENCIA A LA PRESION INTERNA	RESISTENCIA AL COLAPSO	PRUEBA DE CABEZAL	PREVENTORES Y CONEXIONES		
16"	2980	1410	Sellos 1200 Cabezal 4000	Esférico 2500 Anillos 4000	30 - 450 m	Resistividad, Rayos Gamma, Sónico de Porosidad
10 3/4"	3130	1580	Cabezal 2400	4000	450 - 1500 m	Resistividad, Rayos Gamma, Sónico de Porosidad, Densidad, Neutron Compensado
7 5/8"	9470	5350	Cabezal 4000	4000	1500 - 2315.78 m	Registros de Tiempo Real LWD: Resistividad, Rayos Gamma. Registros Convencionales: Resistividad, Neutrón Compensado, Densidad, Rayos Gamma. Registros Especiales: Sónico Dipolar, Imágenes para lodo no conductivo, Resonancia Magnética, Mineralógico.
4 1/2"	9020	8540	5000	4000		

Toma de registros: CBL-VDL

*La profundidad total puede ser ajustada durante la perforación

Tabla 9. Resumen del Pozo Coapechaca 110H.

2.14 Objetivo de Cada Etapa.

En la Tabla 10 se muestran los objetivos de cada etapa de perforación (diámetro de la barrena, profundidades, diámetro de TR).

Etapa	Diámetro Barrena (pg)	Profundidad (mv)	Profundidad (md)	Diámetro TR (pg)	Objetivo
1	22"	30	30	16"	Establecer retorno de lodo a la superficie con derivador de flujo.
2	14 ¾"	445.35	450	10 ¾"	La que soporta las formaciones someras no consolidadas.
3	9 ½"	1427.93	1500	7 ⅝"	La que aísla las formaciones superiores y mantos freáticos y permite continuar perforando hasta las formaciones objetivo.
4	6 ¾"	1526.55	2315.78	4 ½"	Es la tubería a través de la cual se efectúan los disparos en los intervalos de interés.

Tabla 10. Objetivo de Cada Etapa.

2.15 Problemas durante la Perforación.

En la Tabla 11 se detallan los problemas que pueden presentarse durante la perforación así como alternativas a estos.

Etapa	Diámetro Barrena (pg)	Profundidad (MV)	Profundidad (MD)	Problemática	Alternativas de Solución
Superficial	22"	30	30	Hidratación de arcillas, pérdidas de circulación y resistencias en introducción de la TR.	El lodo en el sistema debe componerse de bentonita, polímero reductor de filtrado, dispersante, hidróxido de calcio y KCl, estos últimos como agentes inhibidores.
Superficial	14 ¾"	445.35	450	Altas velocidades de penetración, probables incrementos de la DEC por la concentración de recortes en el anular e intentos de atrapamiento. Pérdida de circulación	El lodo en el sistema deberá estar totalmente inhibido antes de comenzar la etapa. Bombeo de baches viscosos y circulación continúa.
Intermedia	9 ½"	1427.93	1500	Empacamiento, resistencias y arrastres, presencia de gas de formación, pérdidas de circulación.	Bombeo de baches preventivos con material obturante. Mantener la densidad de acuerdo a programa y/o necesidades del pozo.
Producción	6 ¾"	1526.55	2315.78	Arrastre y alto torque, generados por problemas de limpieza en espacio anular.	Usar la velocidad anular optimizada, verificar propiedades y dar tratamiento al fluido de perforación. Vigilar continuamente la reología del fluido para mantener la inhibición de las arcillas.

Tabla 11. Problemas que se pueden presentar durante la Perforación.

2.16 Recomendaciones Generales Previo Inicio de Perforación del Pozo.

- Verificar las condiciones y funcionamiento del sistema de seguridad del Equipo, Unidad Acumuladora de Presión, Choke Manifold, Separador Gas-Lodo, Quemador, Preventores, etc.
- Verificar el funcionamiento de válvulas de paso, Líneas y agitadores de presas de lodo y sistema de circulación.
- Realizar el ajuste y calibración de sistema de torque y apriete, llaves de fuerza, top drive, etc.
- Realizar servicio de camisas, pistones, válvulas de alivio y amortiguadores de bombas de lodo del Equipo.
- Verificar funcionamiento de bombas centrifugas de precargas.
- Realizar prueba de eficiencia volumétrica de las bombas de lodo.
- Realizar inspección nivel 5 (Normas DS-1) a cada uno de los componentes que integran la sarta de perforación (Drill pipe, Heavy Weight, Drill Collar, Crossovers, etc), así como también, verificar las horas de rotación y reportes de inspección.
- Verificar funcionamiento de los equipos de control de sólidos, temblorinas, centrifuga y Desgasificador de lodo.
- Verificar condición, calibración y funcionamiento de manómetros de presión de bomba, stand pipe, marcador de emboladas de bombas de lodo, torque, etc.

2.17 Procedimiento Operacional

2.17.1 Etapa Superficial. Agujero 22" – TR Conductora 16" @ 30 MD/TVD

Objetivo:

Cubrir los mantos freáticos para aislar acuíferos superficiales, soportar las formaciones someras no consolidadas y tener un medio de control para la circulación de fluido.

Procedimiento:

1. Armar aparejo de perforación con barrena Tricónica 22" T11C con toberas de 3 x18/32" y 1 CJ de 16"
2. Perforar desde superficie con gasto de $Q = 700-800$ GPM, 4-8 tons, 60-100 RPM, a efectos de no lavar el agujero y la base del contrapozo. Iniciando la perforación con lodo Bentonítico de 1.05 gr/cc, incrementando la densidad hasta 1.15 gr/cc o según los requerimientos del pozo.
3. Continuar perforando hasta la profundidad de 30 m, manteniendo las condiciones geológicas del fluido de perforación en condiciones optimas. Realizar viaje de limpieza solo en caso de ser necesario, repasando al bajar si es requerido, circular y sacar barrena a superficie.
4. Bajar tubería de Revestimiento de 16" K-55, 84 LBS/FT, BCN, con zapata flotadora.
5. Monitorear en todo momento el flujo de retorno del desplazamiento durante la bajada del revestimiento. Mantener lleno el pozo en todo momento.
6. Conectar botella de circulación, circular e instalar cabezal de cementación.
7. Cementar TR hasta superficie de acuerdo al programa de cementación.

8. Programar cementación hasta superficie.
9. Esperar fraguado.
10. Instalar preventor de 11"- 5M Bajar tapón de prueba asentando mismo en el nido del cabezal. Antes de probar preventores, se deberá verificar cierre de todas las válvulas. Probar el preventor anular con 500 psi y 2500 psi por 5 y 10 min respectivamente. Probar arietes de tubería y ciegos con 500 psi y 4000 psi por 5 y 10 min respectivamente. Se usará tapón de prueba para evitar que el TR soporte la presión de prueba. Después de probar los preventores cerrar las válvulas laterales, Instalar charola ecológica, line de flote y accesorios.
11. Probar válvula por válvula el múltiple de estrangulación con 500/4000 psi (Si no puede probarse durante la perforación).
12. Instalar buje de desgaste.

2.17.2 Etapa Superficial. Agujero 14 3/4" – TR 10 3/4" @ 450/445.35 MD/TVD

Objetivo:

Cubrir los mantos freáticos para aislar acuíferos superficiales, soportar las formaciones someras no consolidadas y tener un medio de control para la circulación de fluido. Perforar hasta los 450/445.35 MD/TVD.

Procedimiento:

1. Armar barrena 14 3/4" Ticomica T11C con toberas de 3 x18/32" y 1CJ de 16/32" y sata direccional (Ver sección de aparejos de fondo y diseño de sartas)
2. Homogenizar columnas a 1.15 gr/cc entrada y salida.
3. Realizar prueba de hermeticidad de TR 16" tomando en cuenta la presión hidrostática.
Nota: La prueba de TR no debe de exceder el 80 % de la presión interna la cual es 2,980 psi.
4. Rebajar cemento, accesorios y zapata, perforar con las siguientes condiciones: Q= 600 GPM, 4-8 tons, 60-120 RPM, a efectos de no lavar el agujero y la base del contrapozo. Iniciando la perforación con lodo Polimérico de 1.15 gr/cc, incrementado la densidad hasta 1.50 gr/cc según los requerimientos del pozo.
5. A la profundidad de 130 m iniciar el KOP construcción del ángulo con 2.3° / 30 m hasta llegar al EOC @ 280 m con 11.8° de inclinación y mantener la tangente a la profundidad de 450 m llegando a la profundidad final de la etapa.
6. Mantener las condiciones reológicas del fluido de perforación en condiciones óptimas.
7. Realizar viaje de limpieza solo en caso de ser necesario, circular hasta limpiar el agujero y sacar barrena a superficie.
8. Tomar los registros básicos (Ver programa de Registros Eléctricos).
9. Bajar Tubería de Revestimiento de 9 5/8" 36 lb/pie, J-55, BCN, con zapata guía según programa, llenando por interior las 2 primeras juntas para verificar funcionamiento del equipo de flotación. Utilizar soldadura líquida "baker-lock" en la zapata.
10. Cementar hasta superficie de acuerdo al programa de cementación.

NOTA: probar funcionamiento de los equipos de flotación (zapata guía) desfogando presión a 0 psi, checar contraflujo. En caso de falla bombear el volumen correspondiente al contraflujo y esperar fraguado con el pozo cerrado. Desmantelar equipo de cementación. Controlar todo el tiempo durante la operación el volumen en presas y tanque de viaje cualquier aumento de volumen deberá ser notificado al company man (Máxima Autoridad en el Pozo).

Recomendaciones:

- a. Verificar que todos las herramientas que componen el siguiente aparejo estén en el sitio, inspeccionados y calibrados
- b. Realizar la programación de las operaciones a 24 hrs, permitiendo así programar a las compañías de servicios para que estén con anticipación en el sitio.
- c. Llevar control permanente de los parámetros de perforación.
- d. Preparar y bombear baches de limpieza para evitar la acumulación de los recortes en el espacio anular y mantener el agujero en condiciones óptimas.
- e. En caso de pérdida de lodo se recomienda bombear baches anti-pérdida cada tres tramos perforados con concentración de carbonato de calcio (Ver sección de fluidos).
- f. Durante los viajes de tubería, sacar lentamente los 10 primeros tramos para monitorear el comportamiento del pozo, mantener el llenado constante por el sistema de circuito cerrado de presas de viaje a manera de controlar el volumen del lodo tomado o retornado. Este procedimiento debe hacerse también en los viajes cortos con la finalidad de determinar cualquier anomalía y en caso de ocurrir verificar cual es la causa, ya que puede ser un indicio de brote.
- g. Mantener la sarta de perforación en movimiento todo el tiempo. En caso de presentarse arrastres durante una conexión o viaje, no se debe seguir tensionando la tubería, se debe circular hasta liberar el arrastre y mover la tubería hacia el punto donde no exista arrastre, posteriormente incrementar la densidad al fluido para alcanzar la densidad equivalente de circulación.
- h. Al alcanzar la profundidad programada, se recomienda preparar un bache de limpieza viscoso para lograr una mejor limpieza, circular hasta observar que en las temblorinas no exista presencia de recortes.
- i. Después de cementar se deberá indicar en el reporte SIOP el proceso de cementación:
 - ✓ Volúmenes utilizados(Baches con sus respectivas densidades y gastos).
 - ✓ Cemento(Aditivos, sacos, concentración y cantidades).
 - ✓ Presiones inicial y final de desplazamiento.

2.17.3 Etapa Intermedia. Agujero 9 ½" TR 7 ⅝" @ 1,500/1,427.93 MD/TVD

Objetivo:

Aislar las formaciones superiores y garantizar una buena integridad de la zapata que permita continuar con el avance de la perforación hasta las formaciones objetivo.

Procedimiento:

1. Armar barrena 9 ½" PDC tipo M516 con toberas de 5 x 16/32" y sarta direccional (Ver sección de aparejos de fondo y diseño de sarta)
2. Bajar a cima de cemento, circular homogenizando columnas a 1.30 gr/cc.
3. Realizar prueba de hermeticidad de TR 10 ¾" tomando en cuenta la presión hidrostática.
Nota: La prueba de TR no debe de exceder el 80 % de la presión interna la cual es 3,130 psi.
4. Rebajar accesorios y cemento, un metro antes de la zapata probar hermeticidad nuevamente en baja y alta, rebajar zapata, cemento.
5. Perforar tangencialmente manteniendo el ángulo 11.08°, iniciar con DOP @ 681.80 m a llegar a 0° con un dog leg de 2.5° hasta 823.40 m. Iniciar el KOP2 @ 1048.78 m contruyendo el angulo cada 30 m /3.5° inclinación, con un dog leg máximo de 3.5 hasta alcanzar la profundidad de 1500 MD.

6. Para la perforación de esta etapa, se usara lodo de emulsion inversa de 1.30-1.50 gr/cc (Ver programa de fluidos), el peso del lodo deberá ajustarse de acuerdo a las condiciones del agujero.
7. Una vez alcanzada la profundidad de 1500 MD, circular tiempo de atraso o hasta que el agujero esté libre de recortes en las temblorinas, dejar en el fondo del agujero un bache equivalente a la presión de circulación, asegurándose que las columnas de lodo mantiene el peso balanceado.
8. Sacar barrena y BHA a superficie.
9. Tomar registros geofísicos de acuerdo al programa.

Nota: Una vez en fondo la sonda de registros, informar al ingeniero encargado del pozo la temperatura de fondo registrada, para efectos de ajuste del programa de cementación de la TR de 7 5/8", Enviar la información de los registros geofísicos por correo.

10. Remover el buje de desgaste.
11. Bajar Tubería de Revestimiento de 7 5/8" 29.7 lb/pie, P110, BCN, con accesorios (zapata guía y cople flotador) según programa, llenando por interior las 2 primeras juntas para verificar funcionamiento del equipo de flotación. Utilizar soldadura liquida "Baker lock" en la primera junta de revestimiento y equipo flotador.
12. Una vez en el fondo circular mínimo un tiempo de para homogenizar columnas.
13. Cementar según programa de la compañía Cementadora . Desplazar con el lodo de emulsión inversa a utilizar en la siguiente etapa.

Nota: El fluido a usar en el desplazamiento del cemento durante el proceso de cementación es el lodo base aceite a utilizar en la perforación del agujero de producción (6 3/4"). Una vez cementada la TR se procederá a probar la misma.
14. Probar funcionamiento de los equipos de flotación (cople y zapata) desfogando presión a 0 psi; checar contraflujo. En caso de falla de los equipos de flotación bombear el volumen correspondiente al contraflujo y desmantelar equipo de cementación.
15. Limpiar BOP y nivel superior del colgador y válvulas laterales - Abrir válvulas laterales del cabezal con la finalidad de drenar cemento.

Recomendaciones:

- En caso de pérdida, bombear baches preventivos anti-pérdida cada tres tramos perforados y posteriormente proceder a circular, esto como medida preventiva para no sobrecargar el espacio anular de recortes de perforación.
- De ser necesario reparar secciones del pozo "apretadas" o por efectos de derrumbes, se debe limitar el caudal de circulación para controlar la sobre presión hidráulica por debajo de la barrena.
- Al alcanzar la profundidad final programada se recomienda bombear un bache limpiador (Ver sección de fluidos), circular y sacar el bache a superficie, observando que en temblorinas no haya presencia de recortes.
- Como medida preventiva a las pérdidas de fluidos a formación es necesario mantener una penetración controlada de acuerdo DEC + RECORTES y evitar sobrepasar el gradiente de fractura durante la perforación de la etapa.
- Durante la Perforación es recomendable introducir baches de limpieza con Súper Sweep.
- Una vez perforado el intervalo de 8 1/2" se recomienda preparar un bache de limpieza con Súper Sweep con una concentración para asegurar un agujero libre de recortes y garantizar la introducción de la TR. a fondo, así como circular 2 tiempos de atraso hasta observar que en las temblorinas no se tenga presencia de recortes, realizar viaje corto y volver a circular 1 tiempo de atraso, antes de bajar la TR.

- Mantener el perfil reológico dentro del rango de limpieza del 75 al 100 %.
- Para pérdidas totales donde no se pueda restablecer la circulación, se recomienda el uso del Bache de EZ-SQUEEZE, colocado de acuerdo con la información técnica del producto.
- Al llegar a profundidad programada observar el pozo para definir y establecer baches para igualar la DEC en función al comportamiento del agujero, densidad de salida y si existe porcentaje de gas.
- Después de cementar de deberá indicar en el reporte SIOP el proceso de cementación:
 - a. Volúmenes utilizados (Baches con sus respectivas densidades y gastos).
 - b. Cemento (Aditivos, sacos, concentración y cantidades).
 - c. Presiones inicial y final de desplazamiento.
 - d. Volumen de cemento que se salió a superficie ó cima teórica del cemento.

2.17.4 Etapa De Producción. Agujero 6 3/4" TR 4 1/2" @ 2,315.78 m @ 1,526.55 MD/TVD

Objetivo:

Permitir llegar a Profundidad Total con la densidad requerida en el agujero de 6 3/4" y poder así explotar las formaciones impregnadas con hidrocarburo selectivamente.

Procedimiento:

1. Instalar Buje de desgaste.
2. Armar barrena 6 3/4" tipo **SKH613M con toberas de 3 x 12/32" y 3 x 16/32"** y sarta direccional. (Ver sección de aparejos de fondo y diseño de sartas).
3. Bajar a cima de cemento, circular pozo a homogenizar columnas.
4. Realizar prueba de hermeticidad de TR 7 5/8" con 1000 psi equivalente al fondo, tomando en cuenta la presión hidrostática.

Nota: La prueba de TR no debe de exceder el 80 % de la presión interna la cual es 9020 psi.

5. Rebajar cemento y accesorios, perforar de 1500 m continuando con la construcción del ángulo cada 30 m/3.5° con un dog leg máximo de 3.5, hasta alcanzar a los 90° a 1815.83 m, perforar 100 m más para la toma de núcleo hasta 1915.83 m.
6. Circular hasta retornos limpios, sacar barrena a superficie para la toma de núcleo.
7. Armar corona y sarta, bajar a la profundidad perforada, tomar muestra de núcleo.
8. Sacar corona con sarta cuida superficie con muestra
9. Armar barrena 6 3/4" PDC tipo SKH613M con toberas de 3 x 12/32" y 3 x 16/32" y continuar perforando de 1915.83 md (1526.55 tvd) esta sección es perforar horizontal con ángulo de 90° cuidando de mantener la sección vertical del pozo, llegando a la profundidad final de 2315.78 m.
10. Una vez alcanzada la profundidad, circular sacando todo el recorte acumulado en pozo y dejando el agujero limpio, es muy importante que estén revisando la limpieza del pozo ya que evitaríamos acumulación de recortes y evitar cualquier pega o retraso en el pozo.

Nota: Realizar chequeo de flujo (flow check) x 15 min antes de sacar la barrena, si el pozo permanece estático proceder a sacar Barrena y BHA , de lo contrario acondicionar el lodo de acuerdo a la densidad equivalente de circulación que se tenga con las condiciones finales de perforación.

Nota: La densidad requerida para sacar la tubería de perforación y proceder a la toma de registros geofísicos será ajustada en función del comportamiento del gas de fondo y conexiones además del DEC al terminar de perforar la sección

11. Como plan de contingencia antes de atravesar las zonas productoras; se debe tener preparado un bache de lodo concentrado con material de pérdida de circulación con el objeto de bombearlo en caso de llegarse a tener pérdida de circulación durante la perforación.
12. En caso de ser necesario circular y efectuar viaje de calibración.
13. Circular hasta obtener retornos limpios y observar que la densidad del fluido de perforación a la entrada y la salida este estable. Se deberá acondicionar el fluido de perforación, bajando las propiedades reológicas al mínimo, manteniendo el control hidrostático en el pozo.
14. Sacar barrena y BHA a superficie.

Nota: Tener especial cuidado en esta actividad para evitar un posible acuíñamiento de la sarta, por lo que de existir fricciones, no se recomienda un jalón de más de 5 toneladas. En todo caso deberá de repasarse el intervalo hasta liberar estas fricciones. En caso de no observarse arrastre durante el viaje, continuar sacando tubería hasta la superficie. Para todo viaje, deberá de bombearse un bache de lodo pesado que nos permita evitar el derrame del lodo durante el viaje.

15. Armar sonda y tomar los registros geofísicos de acuerdo al programa, en esta etapa se tomaran tres corridas de registros, las cuales abarcan en la primer corrida los registros básicos, la segunda se tomaran el registros mineralógico y la tercer corrida el registro de Resonancia Magnética (ver sección de registros y estado mecánico).

Nota: Una vez en fondo la sonda de registros, informar al ingeniero encargado del pozo la temperatura de fondo registrada, para efectos de ajuste del programa de cementación del la TR de 7 5/8", Enviar la información de los registros geofísicos por correo.

16. Remover el buje de desgaste.
17. Cambiar y probar rams a 4 1/2".
18. Armar equipo para instalar TR 4 1/2" con accesorios y empacador hinchable con camisas.
19. Bajar TR 4 1/2" con accesorios con empacador hinchable con camisas.
20. Instalar sección C (cabezal de producción) y probar sellos.
21. Verificar el nivel horizontal y vertical del cabezal, fotografiar el cabezal a nivel y enviar a oficina de Perforación. Tomar CBL/VDL (en MV) RG/CCL.

Recomendaciones:

1. Monitorear la relación AC/AG y una estabilidad de la emulsión.
2. Monitorear constantemente los niveles de las presas y tanque de viajes a fin de detectar cualquier indicio de pérdida de circulación ó aportación del pozo, que se presente, realizando procedimiento de control de volumen con la cédula de llenado y la cédula de desplazamiento en cada viaje que se realice durante la etapa, esto también aplica en la circulación con la TR en fondo, antes y después de la cementación.
3. Durante la etapa se debe de mantendrá filtrado entre 4 - 6 ml sin agua, para minimizar el volumen perdido en filtración y mantener propiedades reológicas lo más bajas posibles para no inducir una pérdida por DEC alta en formaciones no consolidadas y con Alta Permeabilidad.
4. Como medida preventiva a las pérdidas de fluidos a formación es necesario mantener una penetración controlada de acuerdo a la DEC+RECORTES, y evitar sobrepasar el gradiente de fractura durante la perforación de la etapa.

2.18 Proyecto Direccional.

La siguiente imagen (figura 12) muestra el Programa de Perforación Direccional, indicando las formaciones a perforar y profundidades programadas para la parte direccional.

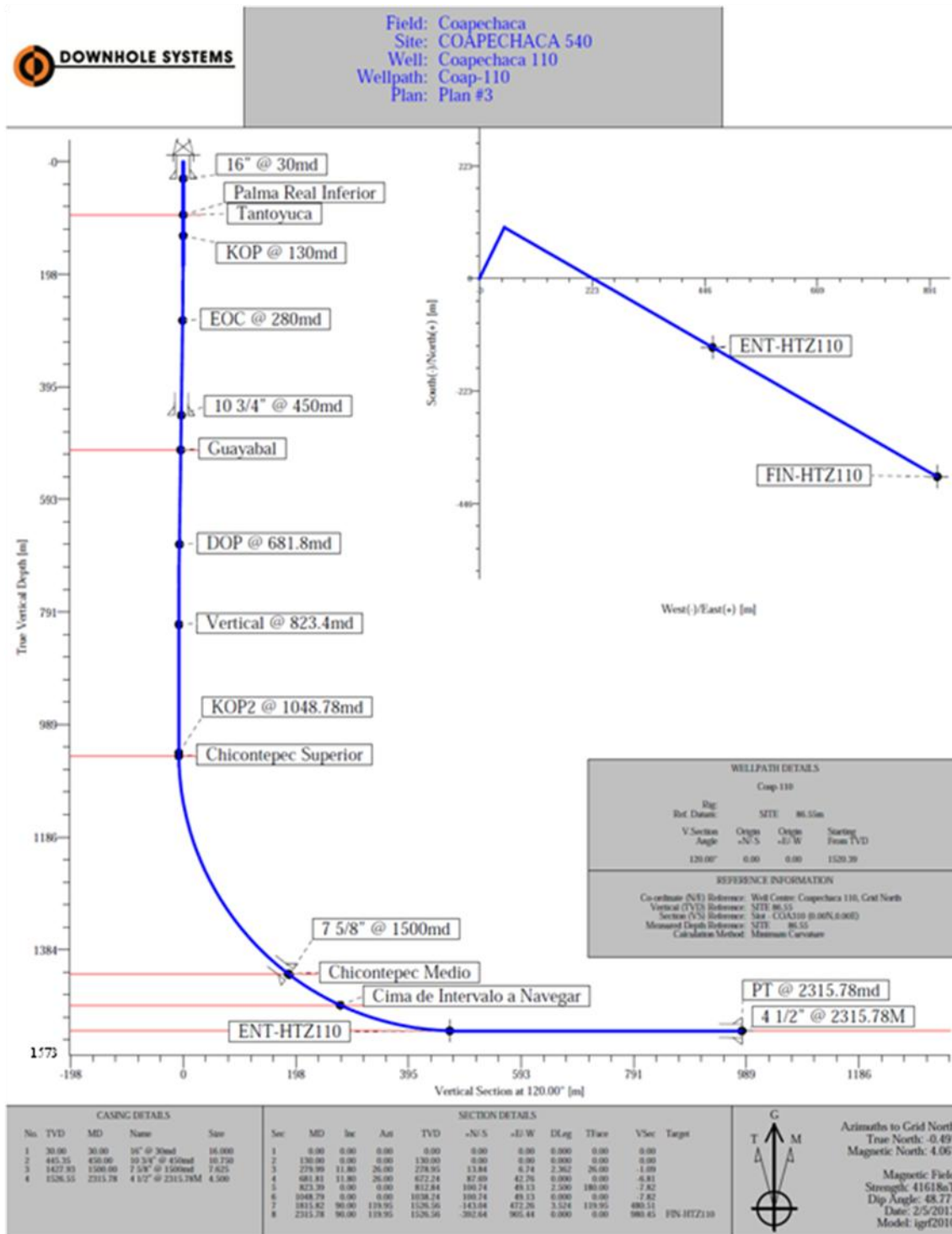


Fig. 12. Proyecto Direccional del Pozo Coapechaca 110H.

De la Tabla 12 a la 14 se muestran el "Survey" programado para la perforación direccional del pozo.

Downhole system Planning Report

Company: CP LATINA		Date: 3/5/2013		Time: 11:14:55		Page: 1	
Field: Coapechaca		Co-ordinate(NE) Reference: Well: Coapechaca 110, Grid North		Vertical (TVD) Reference: SITE 86.5			
Site: COAPECHACA 540		Section (VS) Reference: Well (0.00N,0.00E,120.00Azi)		Plan: Plan #3			
Well: Coapechaca 110							
Wellpath: Coap-110							

Field: Coapechaca		Mexico		Map Zone: UTM Zone 14, North 102W to 96W	
Map System: Universal Transverse Mercator		Geo Datum: NAD27 (Clarke 1866)		Coordinate System: Well Centre	
Sys Datum: Mean Sea Level				Geomagnetic Model: igrf2010	

Site: COAPECHACA 540					
Site Position:		Northing: 2265512.00 m		Latitude: 20 29 1.409 N	
From: Map		Easting: 647191.00 m		Longitude: 97 35 19.173 W	
Position Uncertainty:		0.00 m		North Reference: Grid	
Ground Level:		0.00 m		Grid Convergence: 0.49 deg	

Well: Coapechaca 110		Slot Name: COA310			
Well Position:		+N/-S 5.33 m Northing: 2265517.33 m		Latitude: 20 29 1.579 N	
		+E/-W 14.32 m Easting: 647205.32 m		Longitude: 97 35 18.678 W	
Position Uncertainty:		0.00 m			

Wellpath: Coap-110		Drilled From: Surface		Tie-on Depth: 0.00 m	
Current Datum: SITE		Height 86.55 m		Above System Datum: Mean Sea Level	
Magnetic Data: 2/5/2013				Declination: 4.55 deg	
Field Strength: 41618 nT				Mag Dip Angle: 48.77 deg	
Vertical Section: Depth From (TVD)		+N/-S		+E/-W	
m		m		m	
1520.39		0.00		0.00	
				Direction deg	
				120.00	

Survey										
MD	Incl	Azim	TVD	+N/-S	+E/-W	VS	DLS	Build	Turn	Tool/Comment
m	deg	deg	m	m	m	m	deg/30m	deg/30m	deg/30m	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16" @ 30md
30.48	0.00	0.00	30.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MWD
60.96	0.00	0.00	60.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MWD
91.44	0.00	0.00	91.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MWD
93.55	0.00	0.00	93.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Tantoyuca
121.92	0.00	0.00	121.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	MWD
130.00	0.00	0.00	130.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	KOP @ 130md
152.40	1.76	26.00	152.40	0.31	0.15	-0.02	2.360	2.360	0.000	MWD
182.88	4.16	26.00	182.83	1.72	0.84	-0.13	2.360	2.360	0.000	MWD
213.36	6.56	26.00	213.18	4.28	2.09	-0.33	2.360	2.360	0.000	MWD
243.84	8.96	26.00	243.38	7.98	3.89	-0.62	2.360	2.360	0.000	MWD
274.32	11.35	26.00	273.38	12.81	6.25	-0.99	2.360	2.360	0.000	MWD
280.00	11.80	26.00	278.94	13.83	6.75	-1.07	2.360	2.360	0.000	EOC @ 280md
304.80	11.80	26.00	303.22	18.39	8.97	-1.43	0.000	0.000	0.000	MWD
335.28	11.80	26.00	333.05	23.99	11.70	-1.86	0.000	0.000	0.000	MWD
365.76	11.80	26.00	362.89	29.60	14.44	-2.30	0.000	0.000	0.000	MWD
396.24	11.80	26.00	392.73	35.20	17.17	-2.73	0.000	0.000	0.000	MWD
426.72	11.80	26.00	422.56	40.80	19.90	-3.17	0.000	0.000	0.000	MWD
450.00	11.80	26.00	445.35	45.08	21.99	-3.50	0.000	0.000	0.000	10 3/4" @ 450md
457.20	11.80	26.00	452.40	46.40	22.63	-3.60	0.000	0.000	0.000	MWD
487.68	11.80	26.00	482.23	52.01	25.36	-4.04	0.000	0.000	0.000	MWD
512.52	11.80	26.00	506.55	56.57	27.59	-4.39	0.000	0.000	0.000	Guayabal
518.16	11.80	26.00	512.07	57.61	28.10	-4.47	0.000	0.000	0.000	MWD
548.64	11.80	26.00	541.90	63.21	30.83	-4.91	0.000	0.000	0.000	MWD
579.12	11.80	26.00	571.74	68.81	33.56	-5.34	0.000	0.000	0.000	MWD
609.60	11.80	26.00	601.58	74.41	36.29	-5.78	0.000	0.000	0.000	MWD
640.08	11.80	26.00	631.41	80.02	39.03	-6.21	0.000	0.000	0.000	MWD

Tabla 12. Survey del Pozo Coapechaca 110H.

Downhole system Planning Report

Company: CP LATINA				Date: 3/5/2013		Time: 11:14:55		Page: 3	
Field: Coapechaca				Co-ordinate(NE) Reference: Well: Coapechaca 110, Grid North					
Site: COAPECHACA 540				Vertical (TVD) Reference: SITE 86.5					
Well: Coapechaca 110				Section (VS) Reference: Well (0.00N,0.00E,120.00Azi)					
Wellpath: Coap-110				Plan:		Plan #3			

MD m	Incl deg	Azim deg	TVD m	+N/-S m	+E/-W m	VS m	DLS deg/30m	Build deg/30m	Turn deg/30m	Tool/Comment
2042.16	90.00	119.95	1526.55	-256.04	668.35	706.83	0.000	0.000	0.000	MWD
2072.64	90.00	119.95	1526.55	-271.26	694.76	737.31	0.000	0.000	0.000	MWD
2103.12	90.00	119.95	1526.55	-286.47	721.17	767.79	0.000	0.000	0.000	MWD
2133.60	90.00	119.95	1526.55	-301.69	747.58	798.27	0.000	0.000	0.000	MWD
2164.08	90.00	119.95	1526.55	-316.91	773.99	828.75	0.000	0.000	0.000	MWD
2194.56	90.00	119.95	1526.55	-332.13	800.40	859.23	0.000	0.000	0.000	MWD
2225.04	90.00	119.95	1526.55	-347.34	826.81	889.71	0.000	0.000	0.000	MWD
2255.52	90.00	119.95	1526.55	-362.56	853.22	920.19	0.000	0.000	0.000	MWD
2286.00	90.00	119.95	1526.55	-377.78	879.63	950.67	0.000	0.000	0.000	MWD
2315.77	90.00	119.95	1526.55	-392.64	905.42	980.44	0.000	0.000	0.000	PT @ 2315.78md
2315.78	90.00	119.95	1526.55	-392.64	905.43	980.45	0.000	0.000	0.000	4 1/2" @ 2315.78M

Name	Description	TVD m	+N/-S m	+E/-W m	Map Northing m	Map Easting m	<--- Latitude ---> Deg Min Sec	<--- Longitude ---> Deg Min Sec
FIN-HTZ110	90.00 -Circle (Radius: 5)	0.00	1526.55	-392.42	905.56	2265124.96	648110.76	20 28 48.563 N 97 34 47.548 W
ENT-HTZ110	90.00 -Circle (Radius: 5)	0.00	1526.55	-136.71	461.31	2265380.64	647666.57	20 28 57.004 N 97 35 2.800 W

MD m	TVD m	Diameter in	Hole Size in	Name
30.00	30.00	16.000	22.000	16" @ 30md
450.00	445.35	10.750	14.750	10 3/4" @ 450md
1500.00	1427.93	7.625	9.500	7 5/8" @ 1500md
2315.78	1526.55	4.500	6.750	4 1/2" @ 2315.78M

MD m	TVD m	Formations	Lithology	Dip Angle deg	Dip Direction deg
93.55	93.55	Palma Real Inferior		0.00	0.00
93.55	93.55	Tantoyuca		0.00	0.00
512.52	506.55	Guayabal		0.00	0.00
1054.10	1043.55	Chicontepec Superior		0.00	0.00
1497.72	1426.55	Chicontepec Medio		0.00	0.00
1604.54	1481.55	Cima de Intervalo a Navegar		0.00	0.00
1814.78	1526.55	PT		0.00	0.00

MD m	TVD m	Annotation
130.00	130.00	KOP @ 130md
280.00	278.94	EOC @ 280md
681.80	672.25	DOP @ 681.8md
823.40	812.85	Vertical @ 823.4md
1048.78	1038.23	KOP2 @ 1048.78md
1815.83	1526.55	Horizontal @ 1815.83md
2315.77	1526.55	PT @ 2315.78md

Tabla 14. Continuación del Survey del Pozo Coapechaca 110H.

2.19 Análisis de Anticolisión

La Figura 13 muestra el análisis de anticolisión de los pozos de la Macropera 540, el cual es muy importante ya que los pozos a perforar serán direccionales y se tienen que evitar colisiones cuando se perforen porque dañarán el pozo a perforar y los que están en producción causando daños a la formación, al medio ambiente y a la empresa.

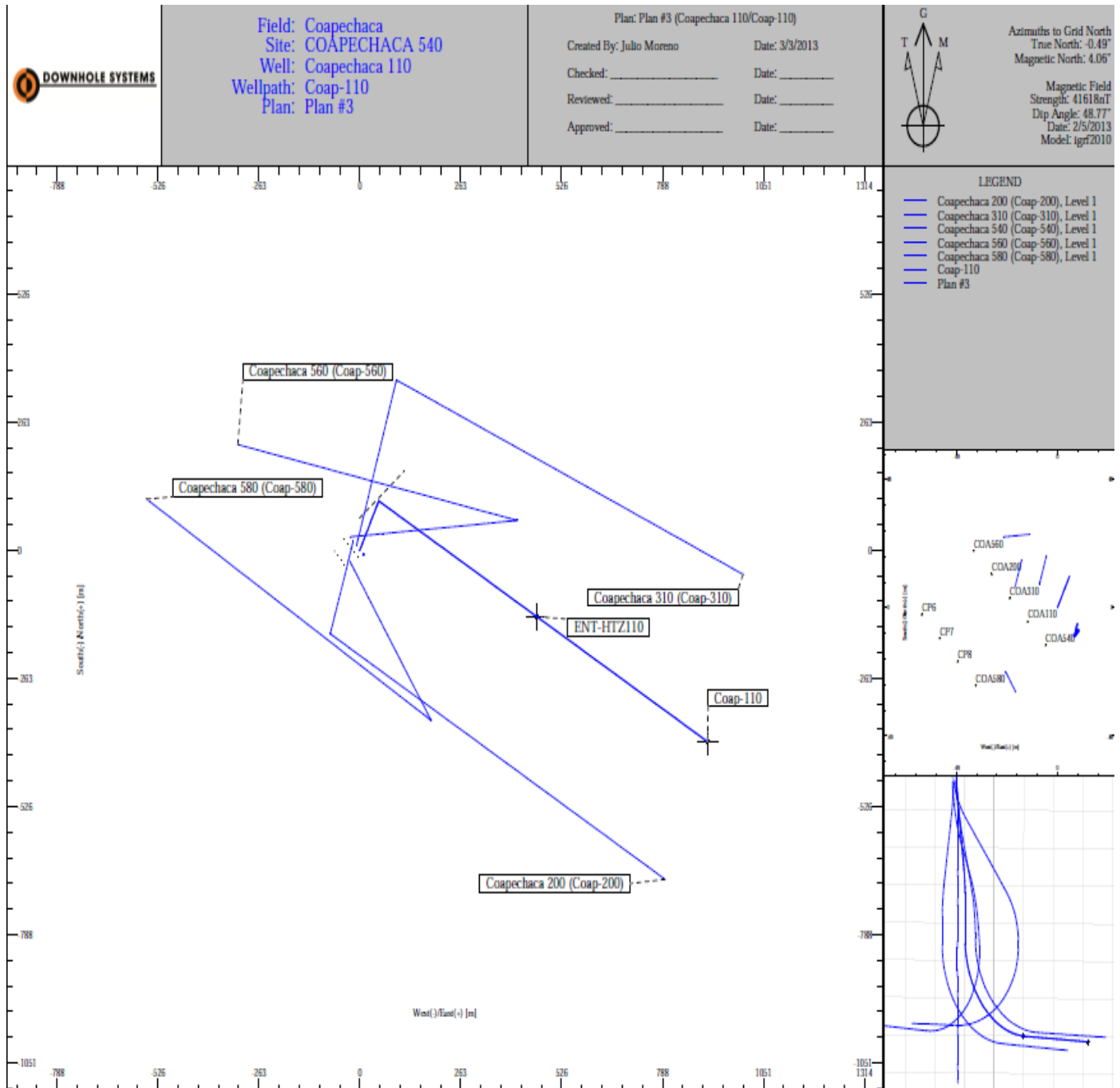


Fig. 13. Análisis de Anticolisión

2.20 Programa de Fluidos.

En la Tabla 15 se detalla el Programa de Fluidos de Perforación (tipo, densidad, viscosidad, etc.).

Intervalo (m)		Tipo Fluido	Densidad gr/cc	Visc. seg	Filtr. ml.	RAA Ac/Ag	Sólidos %	Vp cps	MBT	PH	Yp lb/100p ²	Emulsión volts
0	30	Polimérico Inhibido	1.05 - 1.15	40 – 65	<14	N / A	5 – 9	8 – 14	10-20	8.5-10	10 – 26	N / A
30	450	Polimérico Inhibido	1.15- 1.50	40 – 70	8 – 10	N / A	9 – 26	10 – 18	21-28	8.5-10	12 – 26	N / A
450	1500	Emulsión inversa	1.30 - 1.50	55 – 80	4 – 6	70 / 30 75 / 25	13 – 27	20 – 32	N/A	N/A	8 – 22	> 500
1500	2315.78	Emulsión inversa	1.30 - 1.45	55 – 75	4 – 6	70 / 30 75 / 25	13 – 21	20 – 30	N/A	N/A	8 – 18	> 600

Tabla 15. Programa de Fluidos

Nota: Durante la perforación de las formaciones del yacimiento, utilizar obturantes biodegradables y solubles al ácido. Emplear sistemas compatibles con la formación y evitar en lo posible el daño al yacimiento.

2.21 Equipo de Control de Sólidos.

Se debe incluir características de equipo de control de sólidos por etapa (tamaño de malla, centrífugas, recomendaciones de % de sólidos) (tabla 16).

Etapa	Profundidad Intervalo (m)	Diámetro Agujero (pg)	Tipo y densidad lodo (gr/cc)	Equipo de control de sólidos	Tamaño de mallas	Observaciones
Superficial	0 – 30	22"	Base Agua 1.05–1.15 gr/cc	Temblorinas de alto impacto, desarenador y limpia lodo.	20-50-50 mesh	210 mesh
Superficial	30 – 450	14 ¾"	Base Agua 1.15 - 1.50 gr/cc	Temblorinas de alto impacto y limpia lodo.	80-80-80 mesh	210 mesh
Intermedia	450–1500	9 ½"	Emulsión Inversa 1.30- 1.50 gr/cc	Temblorinas de alto impacto y limpia lodo.	140-140-140 mesh	210 mesh
Producción	1500-2315.78	6 ¾"	Emulsión Inversa 1.30- 1.45 gr/cc	Temblorinas de alto impacto y limpia lodo.	140-140-140 mesh	210 mesh

Tabla 16. Equipo de Control de Sólidos

2.22 Programa de Barrenas

En las Tablas 17 y 18 se muestran el tipo de barrenas programadas a usar.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Díam. (pulg)	Tipo	TFA Pg ²	Rotación (hr)	ROP (m/hr)	PSB (ton.)	RPM	Gasto (gpm)
Superficial	1	0	30	22''	T11C	0.94	2.00	15	2-8	100	800
Superficial	2	30	450	14 3/4''	T11C	0.94	10.00	42	2-8	60+140	600
Intermedia	3	450	1500	9 1/2''	M516	0.98	55	19.1	2-8	60+130	420
Producción	4	1500	1915.83	6 3/4''	SKH613M	0.97	45	7	2-8	50+125	260
Producción	5	1915.83	2315.78	6 3/4''	SKH613M	0.97	75	6.7	2-8	50+125	260

Tabla 17. Programa de Barrenas

BARRENAS PROPUESTAS				PARAMETROS DE OPERACIÓN				TIEMPO PROGRAMADO				TOBERAS					
BNA No.	DIAM. BNA.	TIPO DE BARRENA	IADC	PROF. TOTAL	PESO EN MTS	EN BNA	RPM	GPM	HRS ROT	ACUM	ROP MHR	MIN/M	TOB. /32"	T.F.A. Pg ²	p g/cc	TIEMP VIAJE (HRS)	TIEMP CONEX (HRS)
1	17 1/2"	T11C	115	100	94	2-8	100	800	6.0	6.0	15.7	4	3)18 1CJ) 16	0.94	1.05 - 1.15	0	1
				Mete y cemento TR de 16"													
2	12 1/4"	RSX519S	S422	450	350	2-8	60+140	600	8.0	14.0	43.8	1	7)12	0.77	1.15 - 1.50	2	2
				TR de 10 3/4"													
3	8 1/2"	M516	M422	1,500.00	1050	2-8	60+130	420	40.0	54.0	26.3	2	7) 13	0.90	1.30 - 1.50	6	7
				Mete y cemento TR de 7 5/8"													
4	6 1/8"	SKH613M	M333	1,915.83	415.83	2-8	50+125	260	63.0	117.0	6.6	9	3(12) 3(16)	0.97	1.30 - 1.45	8	3
5	6 1/8"	SKH613M	M333	2,315.78	399.95	2-8	50+125	260	100.0	217.0	4.0	15	3(12) 3(16)	0.97	1.30 - 1.45	9	3
				Mete y cemento TR de 4 1/2"													
HORAS DE ROTACION									217.0			25 16.21					
HORAS ACUMULADAS DE ROTACION									258.34								
DIAS DE OPERACION									10.76								
HORAS TOTALES DE PERFORACION : HRS ROT + TV + TC =									258.34								

Tabla 18. Características de las Barrenas Propuestas

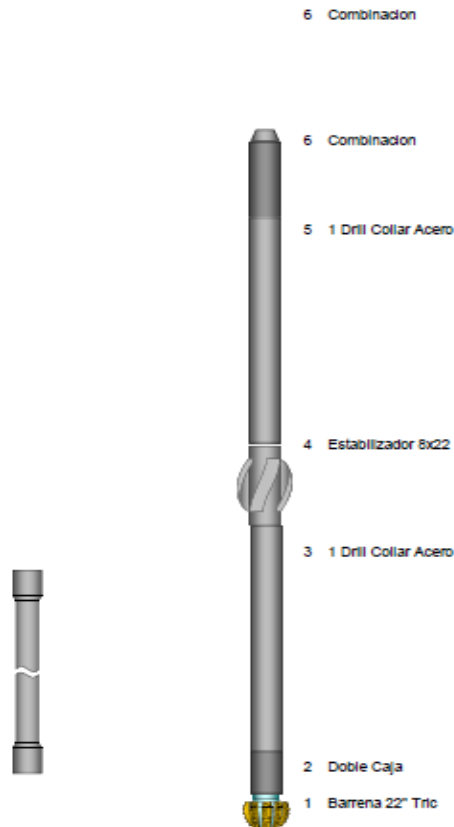
2.23 Diseño de Sartas por Etapas

De la Fig. 14 a la Fig. 18 se muestran los diseños de Sartas por Etapas

Etapa 22"



COAPECHACA 110



BHA Table

Item #	Description	Connection		OD (inch)	ID (inch)	OD (mm)	ID (mm)	Length (m)	Cum Length (m)	Item Weight (lbs/ft)	Tool Weight (lbs) BF	Cum Weight (lbs) BF
		Top PIN = P	Bottom BOX = B									
1	Barrena 22" Tric	P 6 5/8 Reg	N/A	22		559		0.60	0.60	250	484	484
2	Doble Caja	B 6 5/8 Reg	B 6 5/8 Reg	8 1/2	2.83	216	72	0.90	1.50	200	581	1064
3	1 Drill Collar Acero	P 6 5/8 Reg	B 6 5/8 Reg	8	2.83	203	72	9.00	10.50	210	6097	7151
4	Estabilizador 8x22	P 6 5/8 Reg	B 6 5/8 Reg	8	2.83	203	72	1.10	11.60	210	745	7906
5	1 Drill Collar Acero	P 6 5/8 Reg	B 6 5/8 Reg	8	2.83	203	72	9.00	20.60	210	6097	14003
6	Combinacion	P 6 5/8 Reg	B 4" IF	8	2.83	203	72	0.80	21.40	220	568	14571
7	TP 4" G 105	B 4" IF	P 4" IF	4 1/2	4.28	114	109	8.60	30.00	180	4993	19564

Mud weight(grav): 1.1 Buoyancy Factor: 0.98

Long Total BHA = 20.60 Mts
Peso Total BHA = 14003 Kg

Informacion General

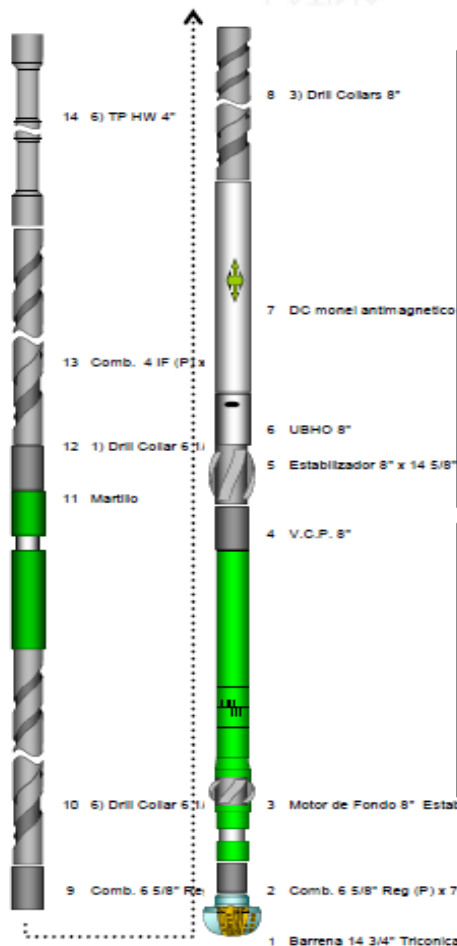
Profundidad Inicial : 0 mts
 Profundidad Final : 30 mts

Nota:
 Esta sarta se utilizara para perforar verticalmente hasta 30mts

RPM= 80 GPM= 500 PSB= 4-8 tn

Fig. 14. Sarta de Perforación. Etapa 22".

Etapa 14 3/4"


 PEMEX
 COAPECHACA 110


BHA Table

Item #	Description	Connection		Mud weight (ppg): 1.15				Buoyancy Factor: 0.982				
		Top	Bottom	OD		ID		Length (m)	Cum Length (m)	Item Weight (lbs/ft)	Tool Weight (lbs) BF	Cum Weight (lbs) BF
		CAJA = B	PIN = P	(Fulg.)	(Fulg.)	(mm)	(mm)					
1	Barrena 14 3/4" Triconica		P 7 5/8" REG	14 3/4		375		0.27	0.27	250	218	119
2	Comb. 6 5/8" Reg (P) x 7 5/8" Reg (B)	B 7 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 1/8	203	54	0.58	0.85	200.00	114	233
3	Motor de Fondo 8" Estab a 14 5/8" grad 1.6°	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 1/8	203	54	7.74	8.59	200.00	1521	1754
4	V.C.P. 8"	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 14/16	203	73	1.01	9.60	210.00	208	1962
5	Estabilizador 8" x 14 5/8"	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 7/8	203	73	1.29	10.89	210.00	268	2228
6	UBHO 8"	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 1/4	203	57	0.92	11.81	210.00	190	2418
7	DC monel antimagnetico 8"	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 3/16	203	56	8.82	20.63	142.00	1230	3649
8	3) Drill Collars 8"	B 6 5/8" REG	P 6 5/8" REG	8	2 1/4	203	57	27.54	48.17	210.00	5682	9330
9	Comb. 6 5/8" Reg (P) x 4 IF (B)	B 4" IF	P 6 5/8" REG	8	2 3/16	203.2	55.5625	0.75	48.92	220.00	162	9493
10	5) Drill Collar 6 1/2"	B 4" IF	P 4" IF	6 8/16	2 13/16	165.1	71.1708	58.00	106.92	180.00	10257	19749
11	Martillo	B 4" IF	P 4" IF	6 8/16	2 13/16	165.1	71.1708	6.00	112.92	180.00	1061	20810
12	1) Drill Collar 6 1/2"	B 4" IF	P 4" IF	6 8/16	2 13/16	165.1	71.1708	9.20	122.12	180.00	1627	22437
13	Comb. 4 IF (P) x 4 FH" (B)	B 4 FH	P 4" IF	6 8/16	2 13/16	165.1	71.1708	0.68	122.80	180.00	120	22557
14	5) TP HW 4"	B 4 FH	B 4 FH	4	2 13/16	101.6	71.1708	56.22	179.02	90.00	4971	27528
15	4) TP 4"	B 4 FH	B 4 FH	4	2 13/16	101.6	71.1708	270.98	450.00	16.60	4419	31948
								Total BHA =	122.80	Mts.	P.S.B.	
								Weight Below Jars =	19,749	Lbs.	8,977	Kgs.
								Weight white hwdp =	22,437	Lbs.	10,199	Kgs.
											85 %	
								Punto Neutro Bajo Martillo	29	Mts.	16,787	Lbs.
								Punto Neutro Con hwdp	33	Mts.	19,072	Lbs.

Información General

 Profundidad Inicial : 30 mts
 Profundidad Final : 450 mt

NOTA:

BHA ANALYSIS

 PSB : 3-4 Ton
 INC. : 11.8
 Rotaria Mode: 60 rpm
 Contacto Punto:
 Vel. Flujo : 600 gpm

Fig. 15. Sarta de Perforación. Etapa 14 3/4".

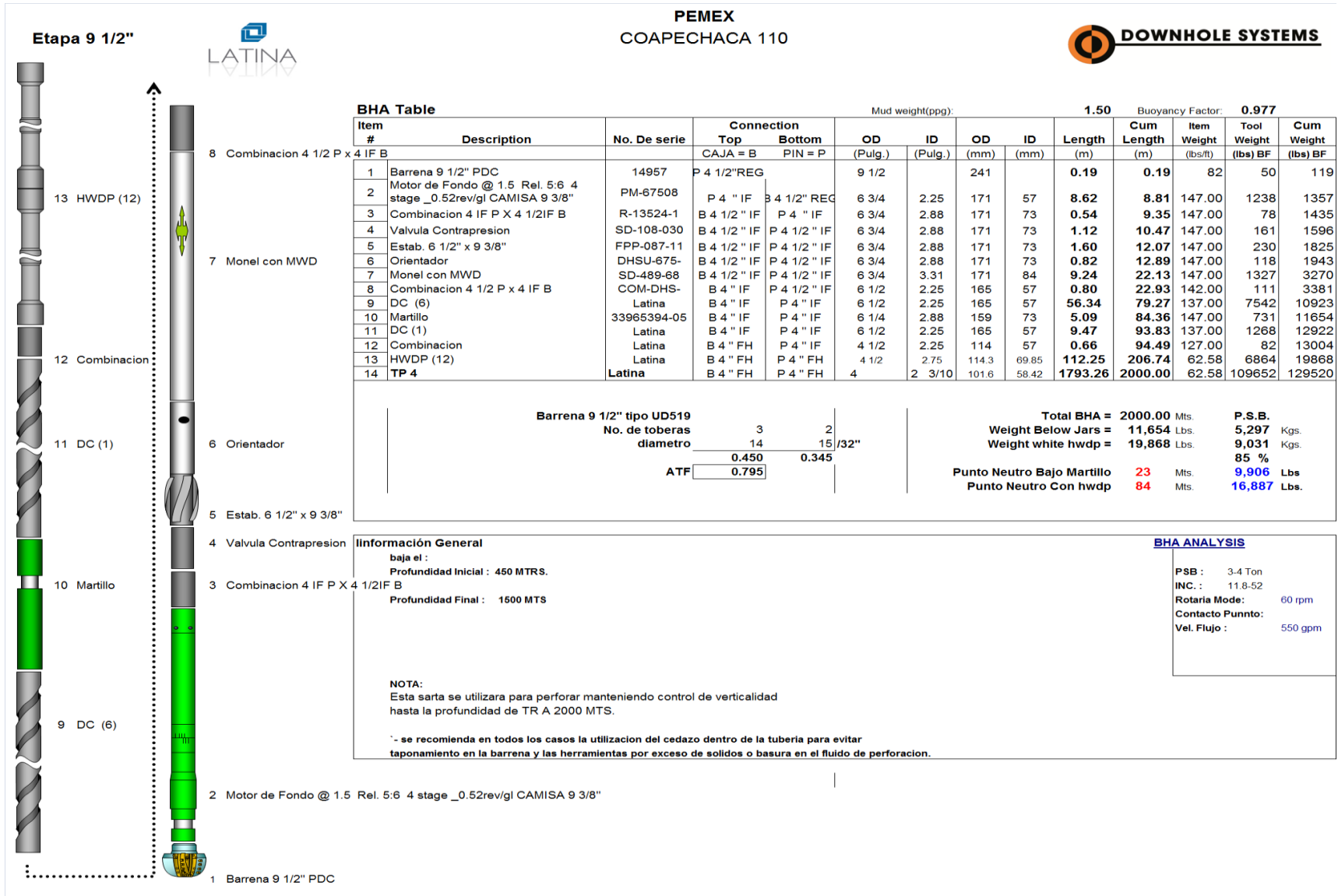


Fig. 16. Sarta de Perforación. Etapa 9 1/2".

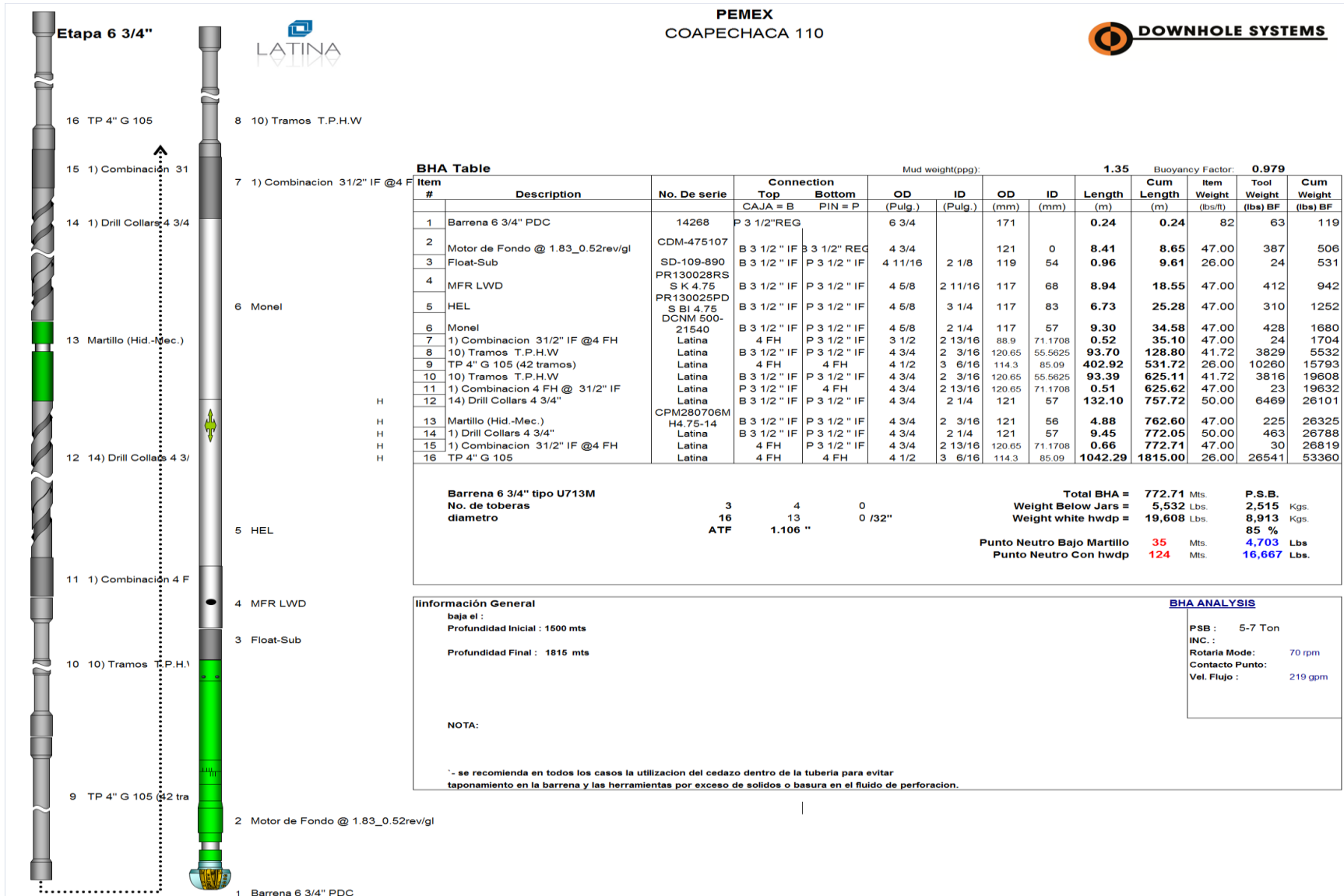


Fig. 17. Sarta de Perforación. Etapa 6 3/4".

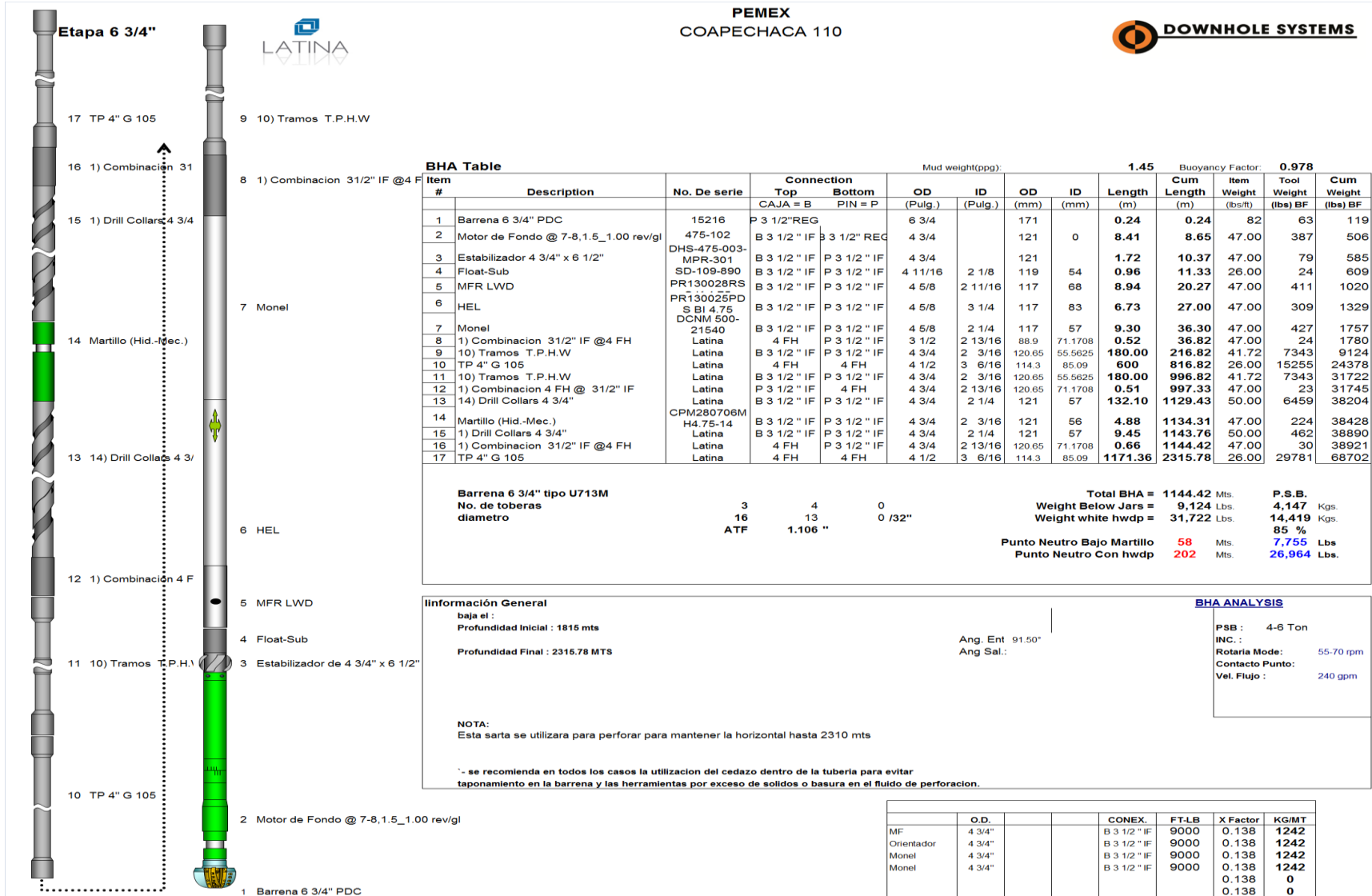


Fig. 18. Sarta de Perforación. Etapa 6 3/4". Zona Productora.

2.24 Programa De Registros Por Etapa.

2.24.1 Registros Geofísicos durante la Perforación.

La Tabla 19 muestra los registros geofísicos a tomar en los intervalos programados.

Intervalo (m.d.b.m.r.)		Registro	Observaciones
de	a		
30	450	Resistividad Rayos Gamma Sónico de Porosidad	Etapa de 14 ¾"
450	1500	Resistividad Rayos Gamma Sónico de Porosidad Densidad Neutrón Compensado	Etapa de 9 ½"
1500	PT	Resistividad Neutrón Compensado Densidad Rayos Gamma Registros Especiales: Sónico Dipolar, Imágenes para lodo no conductivo, Resonancia Magnética	Etapa de 6 ¾"
350	PT	CBL-VDL-CCL-RG *Registro de Adherencia del Cemento *Registro de Densidad Variable *Registro de Coples *Rayos Gamma	

Tabla 19. Programa de Registros Geofísicos.

2.25 Programa De Tuberías De Revestimiento.

2.25.1 Criterios de Diseño.

El asentamiento de TR's se efectuó en base a correlación con información de pozos vecinos, zonas con presión original ó depresionas, datos de temperatura (obtenidas en curvas de variación, pruebas de goteo y pruebas de formación), como se muestra en la Tabla 20.

	TR 16'' Superficial	TR 10 ¾'' Superficial	7 ⅝'' Intermedia	4 ½'' Producción
Profundidad (m.v.b.m.r.)	30	445.35	1427.93	1526.55
Profundidad (m.d.b.m.r)	30	450	1500	2315.78
Criterios Presión Interna	1.25	1.25	1.25	1.25
Mínimo Factor de seguridad Presión Interna	1.25	1.25	1.25	1.25
Criterios Colapso	1.125	1.125	1.125	1.125
Mínimo Factor de seguridad al colapso	1.00	1.00	1.125	1.125
Criterios de tensión	1.80	1.80	1.80	1.80
Mínimo Factor de seguridad a la tensión	1.60	1.60	1.60	1.80
Mínimo Factor de seguridad Triaxial	1.25	1.25	1.25	1.25

Tabla 20. Programa de Tuberías de Revestimiento.

2.26 Datos de Tubería de Revestimiento

En la Tabla 21 se muestra la distribución programada de las TR's

Diám. Ext. (pg)	Grado	Peso lb/pie	Conexión	Diám. Int. (pg)	Drift (pg)	Apriete (Ft-Lb)	Resist. Presión Interna (psi)	Resist. Colapso (psi)	Resistencia Tensión (lbs) *1000		Distribución (m.d.b.m.r.)	
									Cuerpo	Junta	de	A
16	K 55	84	BCN	15.010	14.823	2050	2980	1410	1326	710	0	30
10.75	J 55	40.5	BCN	10.050	9.894	2050	3130	1580	629	420	0	450
7.625	P 110	29.7	BCN	6.875	6.750	2120	9470	5340	940	960	0	1500
4.50	N 80	13.5	HD513	3.920	3.795	2820	9020	8540	307	523	1400	2315.78

Tabla 21. Distribución de las TR's

2.27 Cementaciones.

La Tabla 22 muestra un resumen de las cementaciones programadas.

Diámetro TR (pg)	Profundidad (m)	Densidad de lechadas (gr/cm ³)	Cima Cemento (m)	Base Cemento (m)	Observaciones
16"	30	1.89	0	30	Se requieren 20 m ³ de agua limpia para la preparación del bache, lechada de cemento, desplazamiento y lavado de unidades.
10 ¾"	450	1.85	0	450	
7 5/8"	1500	1.55	0	1500	

Tabla 22. Resumen de Cementaciones Programadas.

2.27.1 Primera Etapa.

La Tabla 23 muestra el resumen de cementación programada para la primera etapa.

Diámetro TR (pg)	Profundidad (m)	Densidad de Lechadas (gr/cm ³)	Cima Cemento (m)	Base Cemento (m)	Gasto de Desplazamiento (bpm)	Densidad Equivalente de Circulación Máxima (gr/cc)
16"	30	1.89	0	30	4	1.925

ACCESORIOS :	Zapata guía 16" (perforable con barrena TRICONICA)
	Centradores 2

DATOS PARA EL DISEÑO					
Profundidad:	30	m	Densidad del lodo:	1.05 - 1.15	gr/cc
Diámetro agujero:	22"	pg.	Tipo de lodo	Base de agua	
Exceso:	20%	%	Temp. de fondo:	30	°C
Cima de cemento:	0	m	Temp. circulante:	27	°C

LECHADA UNICA					
LECHADA 1.					
Cantidad de cemento:	6.2	Ton	Agua de mezcla	22.47	lt/saco
Volumen de lechada	4.76	m ³	Rendimiento	38.34	lt/saco
Vol. fluido de mezcla	2.70	m ³	Densidad lechada	1.89	gr/cc
Tirante a cubrir	30	m	Tiempo bombeable	2:00 – 3:00	Hrs

ADITIVOS	CONC. %	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD TOTAL
Cemento "H" Apasco	100	kilogramos	6, 200
Acelerador	2.5	kilogramos	155
Antiespumante	0.15	kilogramos	18.6

BACHES PROGRAMADOS			
TIPO	DENSIDAD (gr/cc)	VOLUMEN (bls)	OBSERVACIONES
Base agua(VP=20 cp, Yp=30)	1.18	15	El bache propuesto es 100% compatible con el fluido del pozo.

Tabla 23. Descripción de la Cementación Programada para la 1a Etapa.

2.27.2 Segunda Etapa.

La Tabla 24 muestra el resumen de cementación programada para la segunda etapa.

Diámetro TR (pg)	Profundidad (m)	Densidad de Lechadas (gr/cm ³)	Cima Cemento (m)	Base Cemento (m)	Gasto de Desplazamiento (bpm)	Densidad Equivalente de Circulación Máxima (gr/cc)
10 3/4"	450	1.85	0	450	3	1.886

ACCESORIOS :	Zapata Guía y Cople flotador 10 3/4" perforable con barrena PDC
	Centradores 10

DATOS PARA EL DISEÑO					
Profundidad:	450	m	Densidad del lodo:	1.15 -1.50	gr/cc
Diámetro agujero:	14 3/4"	pg.	Tipo de lodo	Base de agua	
Exceso:	20%	%	Temp. de fondo:	46	°C
Cima de cemento:	0	m	Temp. circulante:	38	°C

LECHADA DE LLENADO					
LECHADA 1.					
Cantidad de cemento:	35.5	Ton	Agua de mezcla	24.28	lt/saco
Volumen de lechada	28.45	m ³	Rendimiento	40.15	lt/saco
Vol. fluido de mezcla	17.21	m ³	Densidad lechada	1.85	gr/cc
Tirante a cubrir	450	m	Tiempo bombeable	4:00	Hrs

ADITIVOS	CONC. %	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD TOTAL
Cemento "H" Apasco	100	kilogramos	35,500
Extendedor	0.24	kilogramos	85
Control de Filtrado	0.43	kilogramos	153
Acelerador	1.5	kilogramos	533
Antiespumante	0.15	kilogramos	107

BACHES PROGRAMADOS			
TIPO	DENSIDAD (gr/cc)	VOLUMEN (bls)	OBSERVACIONES
BASE AGUA	1.85	25	El bache propuesto es 100% compatible con el fluido del pozo.

Tabla 24. Descripción de la Cementación Programada para la 2a Etapa.

2.27.3 Tercera Etapa.

La Tabla 25 muestra el resumen de cementación programada para la tercera etapa.

Diámetro TR (pg)	Profundidad (m)	Densidad de Lechadas (gr/cm ³)	Cima Cemento (m)	Base Cemento (m)	Gasto de Desplazamiento (bpm)	Densidad Equivalente de Circulación Máxima (gr/cc)
7 5/8"	1500	1.85	0	1500	4	1.794

ACCESORIOS :

Zapata guia y Cople flotador 7 5/8"

Centradores 21

DATOS PARA EL DISEÑO

Profundidad:	1500	m	Densidad del lodo:	1.30-1.50	gr/cc
Diámetro agujero:	9 1/2"	pg.	Tipo de lodo	Base de aceite	
Exceso:	20%	%	Temp. de fondo:	82	°C
Cima de cemento:	0	m	Temp. circulante:	63	°C

LECHADA DE LLENADO
LECHADA 1.

Cantidad de cemento:	17.9	Ton	Agua de mezcla	28.01	lt/saco
Volumen de lechada	17.9	m ³	Rendimiento	45.01	lt/saco
Vol. fluido de mezcla	6.137	m ³	Densidad lechada	1.60	gr/cc
Tirante a cubrir	1500	m	Tiempo bombeable	3.30- 4.0	Hrs

ADITIVOS	CONC. %	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD TOTAL
Cemento "H" Apasco	100	kilogramos	17,900
Extendedor	5	kilogramos	895
Control de gas	2	kilogramos	358
Microsilica	4	kilogramos	716
Control de Agua libre	0.1	kilogramos	18
Control de Filtrado	1	kilogramos	179
Dispersante	0.2	kilogramos	36
Metasilicato	0.2	kilogramos	36
Dispersante CDI-33L	0.2	kilogramos	72
Control de Gas	0.3	kilogramos	107
Control de arcillas	2	kilogramos	171
Antiespumante	0.15	kilogramos	54

BACHES PROGRAMADOS

TIPO	DENSIDAD (gr/cc)	VOLUMEN (bls)	OBSERVACIONES
BASE AGUA	1.55	30	El bache propuesto es 100% compatible con el fluido del pozo.

Tabla 25. Descripción de la Cementación Programada para la 3a Etapa.

2.28 Centralización.

2.28.1 Centralización de la TR de 16"

Para la Centralización de la TR de 16" Recomendamos el uso de 2 Centraores de Tipo Fleje, Colocando 1 en el tubo que va encima de la zapata, después colocar 1 mas, en el tramo 3 para esta etapa no se usarán collarines.

2.28.2 Centralización de la TR de 10 3/4"

Para la Centralización de la TR de 10 3/4" Recomendamos el uso de 10 Centraores de Tipo Fleje, Colocar el primer centrador entre el cople y zapata, después colocar 9 mas, 1 cada 42 metros aproximadamente (1 cada 3 tubos) un último centrador puede ser colocado en el penúltimo tramo para ayudar a centrar el Casing con el Cabezal.

2.28.3 Centralización de la TR de 7 5/8"

Para la Centralización de la TR de 7 5/8" Recomendamos el uso de 21 Centraores de Tipo Fleje, Colocando 1 entre zapata y cople con uso de 1 Collarín, después colocar 20 mas, 1 cada 51 m aproximadamente, el conteo inicia desde el fondo como 0 m. Cuando se instalen los collarines se pueden colocar durante la etapa de registros eléctricos y deberán ser instalados a la mitad del tubo, el apriete del mismo deberá ser con un torque optimo, ya que el collarín sin apriete o flojo puede causar un desplazamiento del centrador y generar un retraso en la operación y por ende un costo no considerado en la construcción del ángulo.

2.29 Distribución Esquemática del Arreglo de Preventores

Las Figs. 19 y 20 muestran la distribución esquemática del arreglo de preventores y el árbol de válvulas terrestre terminación sencilla de 11" 3000 X 11" 5000 X 7 1/16" 5000 X 2 9/16" 5000, tuberías: 10 3/4" X 7 5/8" X 5 1/2" 2 7/8", 5000 PSI, respectivamente.

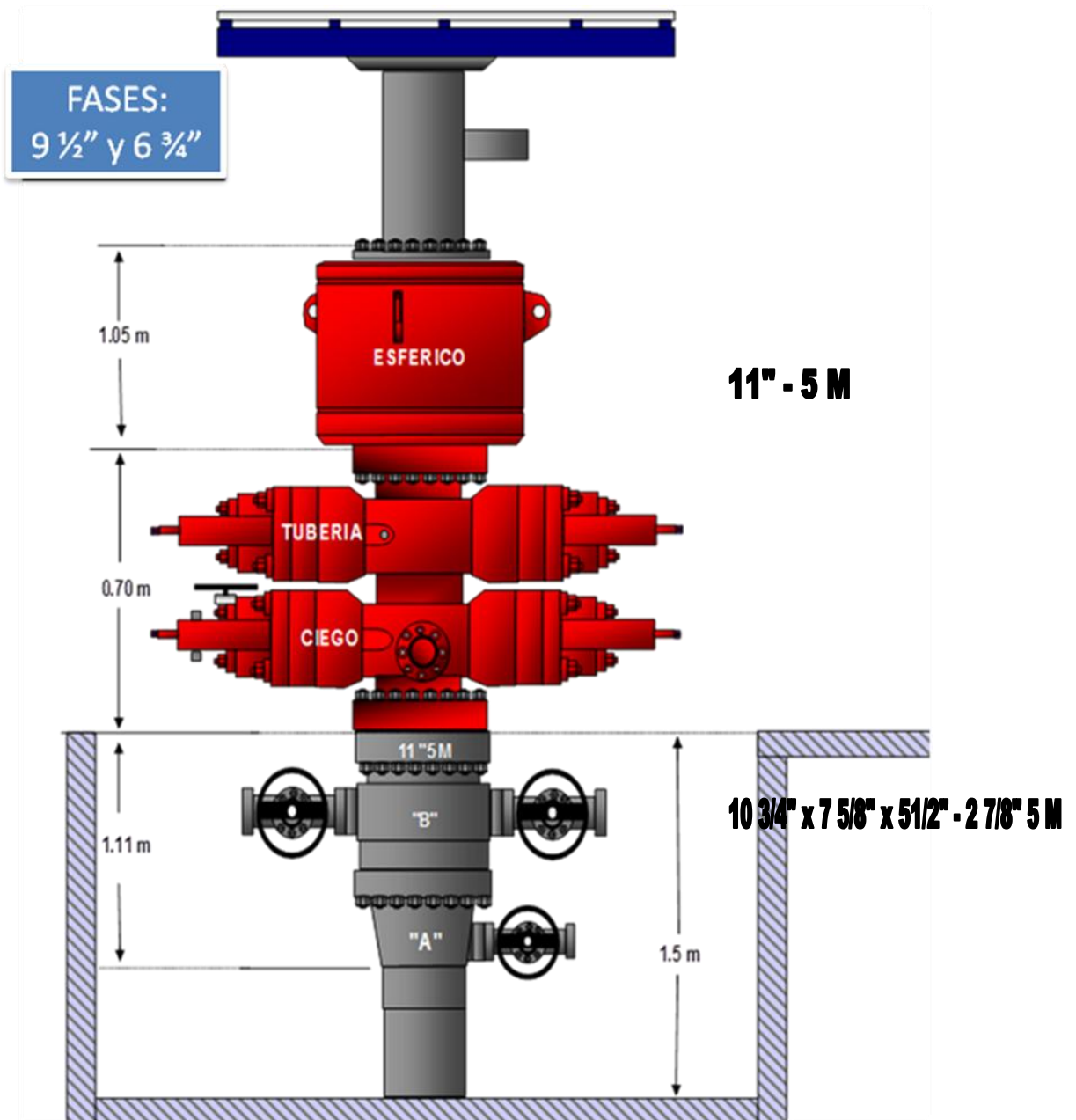


Fig. 19. Distribución Esquemática del Arreglo de Preventores.

Nota: Probar las BOP's cada 14 días de acuerdo con el procedimiento operativo para probar cabezal, conjunto de preventores y ensamble de estrangulación.

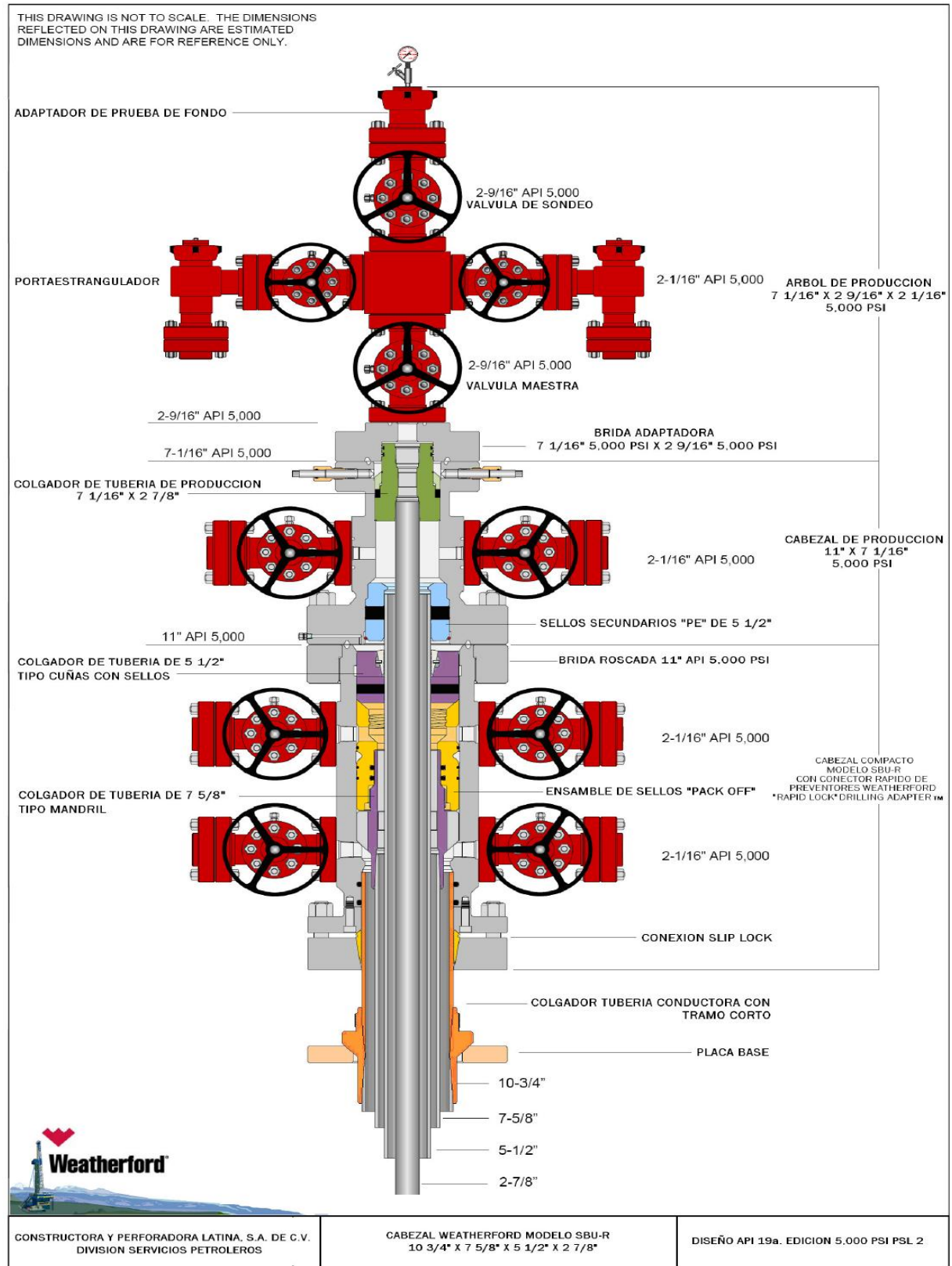


Fig. 20. Árbol de Válvulas Terrestre Terminación Sencilla.

2.29.1 Sistema de explotación.

El cabezal será instalado en la tubería conductora y aloja en sí mismo las tuberías intermedia y de explotación, el equipo constará de una válvula maestra de 2 9/16" y una válvula superior de sondeo de 2 9/16" con brida compañera y tapón ciego. Cada una debe tener una válvula lateral 2 1/16" de 5000 PSI con brida compañera y portará estrangulador positivo.

El colgador T.P. debe ser de 2 7/8" y estará provisto del mismo tipo de rosca que la utilizada para la T.P.

2.29.2 Pruebas de Formación

No se efectuarán.

2.29.3 Prueba de Presiones.

En la Tabla 26 se muestran las características de las TR's para la prueba de presiones.

TR's	RESISTENCIA A LA PRESION INTERNA	RESISTENCIA AL COLAPSO	PRUEBA DE CABEZAL	PREVENTORES Y CONEXIONES
16"	2980	1410	Sellos 1200 Cabezal 4000	Esférico 2500 Arietes 4000
10 3/4"	3130	1580	Cabezal 2400	4000
7 5/8"	9470	5350	Cabezal 4000	4000
4 1/2"	9020	8540	5000	4000

Tabla 26. Características de las TR's para Prueba de Presiones.

2.29.4 Identificación de Riesgos Potenciales.

- Flujos someros de gas y/o agua.
- Zonas depresionadas y zonas geopresionadas. No se registran zonas de alta presión en el área a perforar.

2.30 Tiempos de Perforación Programados.

En las Tablas 27 y 28 de detallan las actividades programadas a realizar durante las 4 etapas de perforación.

Etapa	ETAPA 1. Descripción de la Actividad	ROP (m/hr)	Tiempos (hr)	Tiempos (días)	TVD	MD	Hrs. Acum.	Días Acum.
1	Conectar barrena Triconica 22" TIPO T11C IADC 115		1.0hrs	0.04 días	0TVD	0MD	1.0hrs	0.04 días
1	Amar sarta		2.0hrs	0.08 días	0TVD	0MD	3.0hrs	0.13 días
1	Perforar A +/- 30 MTS.	5.0 m/hr	6.0hrs	0.25 días	30TVD	30MD	9.0hrs	0.38 días
1	Circular hasta retomos limpios		2.0hrs	0.08 días	30TVD	30MD	11.0hrs	0.46 días
1	Sacar bna y sarta hasta superficie		2.0hrs	0.08 días	30TVD	30MD	13.0hrs	0.54 días
1	Amar herramientas para corrida de TR Conductora de 16". Realizar Reunion preoperacional y de seguridad		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	14.0hrs	0.58 días
1	Correr TR conductora de 16" hasta el fondo del agujero		3.0hrs	0.13 días	30TVD	30MD	17.0hrs	0.71 días
1	Desmantelar equipo para correr TR conductora de 16"		0.5hrs	0.02 días	30TVD	30MD	17.5hrs	0.73 días
1	Instalar cabeza de cementacion, lineas de superficie. Circular Fondos para condicionar propiedades del lodo previo a la cementacion. Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	18.5hrs	0.77 días
1	Realizar cementacion TR Conductora 16"		2.0hrs	0.08 días	30TVD	30MD	20.5hrs	0.85 días
1	Esperar de fraguado de Cementacion		12.0hrs	0.50 días	30TVD	30MD	32.5hrs	1.35 días
1	Desmantelar lineas y equipo de cementacion.		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	33.5hrs	1.40 días
1	Cortar TR, soldar e instalar cabezal y probar		4.0hrs	0.17 días	30TVD	30MD	37.5hrs	1.56 días
1	Instalar Preventor doble con Preventor Esferico 11" 5M , lineas superficiales de control, campana y charola ecologica, linea de flote y ensamble de estrangulacion.		15.0hrs	0.63 días	30TVD	30MD	52.5hrs	2.19 días
1	Probar preventores, rams, lineas superficiales de control, ensamble de estrangulacion, etc		8.0hrs	0.33 días	30TVD	30MD	60.5hrs	2.52 días
1	Instalar buje de desgaste		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	61.5hrs	2.56 días
Total 1	TOTAL 1ra. ETAPA		61.5hrs	2.56 días				
Etapa	ETAPA 2. Descripción de la Actividad	ROP (m/hr)	Tiempos (hr)	Tiempos (días)	TVD	MD	Hrs. Acum.	Días Acum.
2	Conectar barrena Triconica 14 3/4" TIPO T11C IADC 115		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	62.5hrs	2.60 días
2	Amar BHA direccional y probar.		2.0hrs	0.08 días	30TVD	30MD	64.5hrs	2.69 días
2	Llegar a cima de tapón, Realizar prueba de hermeticidad de la TR 16" y rebajar accesorios.		1.0hrs	0.04 días	30TVD	30MD	65.5hrs	2.73 días
2	Perforar a +/- 450 mts	9.0 m/hr	46.7hrs	1.94 días	445.35TVD	450MD	111.2hrs	4.63 días
2	Circular hasta retomos limpios		2.0hrs	0.08 días	445.35TVD	450MD	113.2hrs	4.72 días
2	Efectuar viaje de reconocimiento a la zapata		7.0hrs	0.29 días	445.35TVD	450MD	120.2hrs	5.01 días
2	Circular hasta retomos limpios		2.0hrs	0.08 días	445.35TVD	450MD	122.2hrs	5.09 días
2	Sacar bna y sarta direccional a superficie		9.0hrs	0.38 días	445.35TVD	450MD	131.2hrs	5.47 días
2	Instalar equipo de registros eléctricos, junta preoperativa.		1.0hrs	0.04 días	445.35TVD	450MD	132.2hrs	5.51 días
2	Correr registros eléctricos		7.0hrs	0.29 días	445.35TVD	450MD	139.2hrs	5.80 días
2	Desmantelar registros eléctricos y recuperar buje de desgaste.		2.0hrs	0.08 días	445.35TVD	450MD	141.2hrs	5.88 días
2	Instalar equipo para corrida de TR Superficial 10 3/4". Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		1.0hrs	0.04 días	445.35TVD	450MD	142.2hrs	5.92 días
2	Correr TR de 10 3/4" hasta el fondo del agujero		7.0hrs	0.29 días	445.35TVD	450MD	149.2hrs	6.22 días
2	Instalar cabeza de cementacion, lineas de superficie. Circular Fondos para condicionar propiedades del lodo previo a la cementacion. Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		2.0hrs	0.08 días	445.35TVD	450MD	151.2hrs	6.30 días
2	Realizar cementacion TR 10 3/4"		7.0hrs	0.29 días	445.35TVD	450MD	158.2hrs	6.59 días
2	Desmantelar lineas y equipo de cementacion. Limpiar preventores y lineas superficiales		2.0hrs	0.08 días	445.35TVD	450MD	160.2hrs	6.67 días
2	Instalar buje de sellos y probar mismo. Instalar buje de desgaste		1.0hrs	0.04 días	445.35TVD	450MD	161.2hrs	6.72 días
2	Lavar presas y acondiciona lodo a emulsion Inversa		5.0hrs	0.21 días	445.35TVD	450MD	166.2hrs	6.92 días
Total 2	TOTAL 2da. ETAPA		105.7hrs	4.40 días				

Tabla 27. Distribución por Actividades (Etapa 1 y 2).

Etapa	ETAPA 3. Descripción de la Actividad	ROP (m/hr)	Tiempos (hr)	Tiempos (días)			
3	Conectar barrena PDC 9 1/2" TIPO M516 IADC M422		1.0hrs	0.04 días	445.35TVD	450MD	167.2hrs
3	Armar sarta direccional. Orientar y probar.		3.5hrs	0.15 días	445.35TVD	450MD	170.7hrs
3	Bajar Bna y sarta direccional hasta cima de cemento		4.0hrs	0.17 días	445.35TVD	450MD	174.7hrs
3	Rebajar cemento y accesorios		3.0hrs	0.13 días	445.35TVD	450MD	177.7hrs
3	Probar Hermeticidad de TR 10 3/4"		1.0hrs	0.04 días	445.35TVD	450MD	178.7hrs
3	Perforar a +/- 1500 mts	6.0 m/hr	175.0hrs	7.29 días	1427.93TVD	1500MD	353.7hrs
3	Circular hasta retornos limpios		3.0hrs	0.13 días	1427.93TVD	1500MD	356.7hrs
3	Levantar bna y realizar viaje corto		9.0hrs	0.38 días	1427.93TVD	1500MD	365.7hrs
3	Circular hasta retornos limpios		3.0hrs	0.13 días	1427.93TVD	1500MD	368.7hrs
3	levantar bna y bna a superficie		11.0hrs	0.46 días	1427.93TVD	1500MD	379.7hrs
3	Instalar unidad de Registros Geofísicos. Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		1.0hrs	0.04 días	1427.93TVD	1500MD	380.7hrs
3	Realizar toma de registros Geofísicos		10.0hrs	0.42 días	1427.93TVD	1500MD	390.7hrs
3	Desmantelar unidad de registros y Recuperar Buje de desgaste		2.0hrs	0.08 días	1427.93TVD	1500MD	392.7hrs
3	instalar equipo para corrida de TR intermedia de 7 5/8". Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		2.0hrs	0.08 días	1427.93TVD	1500MD	394.7hrs
3	Correr TR intermedia de 7 5/8"		20.0hrs	0.83 días	1427.93TVD	1500MD	414.7hrs
3	Instalar cabeza de cementacion, líneas de superficie. Circular para condicionar propiedades del lodo previo a la cementacion. Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		4.0hrs	0.17 días	1427.93TVD	1500MD	418.7hrs
3	Realizar cementacion a TR 7 5/8"		7.0hrs	0.29 días	1427.93TVD	1500MD	425.7hrs
	Desmantelar líneas y equipo de cementacion. Limpiar preventores y líneas superficiales		2.0hrs	0.08 días	1427.93TVD	1500MD	427.7hrs
3	Instalar buje desgaste		1.0hrs	0.04 días	1427.93TVD	1500MD	428.7hrs
3	Acondicionar piso de trabajo		3.0hrs	0.13 días	1427.93TVD	1500MD	431.7hrs
Total 3	TOTAL 3er. ETAPA		264.5hrs	11.02 días			
Etapa	ETAPA 4. Descripción de la Actividad	ROP (m/hr)	Tiempos (hr)	Tiempos (días)			
4	Conectar barrena PDC 6 3/4" TIPO SKH613 IADC M333		1.0hrs	0.04 días	1427.93TVD	1500MD	432.7hrs
4	Armar sarta direccional. Orientar y probar.		4.0hrs	0.17 días	1427.93TVD	1500MD	436.7hrs
4	Bajar bna y sarta direccional hasta cima de cemento		15.0hrs	0.63 días	1427.93TVD	1500MD	451.7hrs
4	Circular y acondicionar propiedades de lodo		3.0hrs	0.13 días	1427.93TVD	1500MD	454.7hrs
4	Probar TR 7 5/8"		1.0hrs	0.04 días	1427.93TVD	1500MD	455.7hrs
4	Rebajar cemento y accesorios hasta la zapata		4.0hrs	0.17 días	1427.93TVD	1500MD	459.7hrs
4	Perforar de 1500 a 1915.83 mts.	3.0 m/hr	138.6hrs	5.78 días	1526.55TVD	1915.83MD	598.3hrs
4	Saca bna a superficie para realizar corte de nucleo		14.0hrs	0.58 días	1526.55TVD	1915.83MD	612.3hrs
4	Armar corona y sarta		3.0hrs	0.13 días	1526.55TVD	1915.83MD	615.3hrs
4	Bajar con corona a profundidad perforada		9.0hrs	0.38 días	1526.55TVD	1915.83MD	624.3hrs
4	Realizar corte de nucleo (9m)		8.0hrs	0.33 días	1526.55TVD	1915.83MD	632.3hrs
4	Sacar corona y sarta a superficie		9.0hrs	0.38 días	1526.55TVD	1915.83MD	641.3hrs
5	Conectar barrena PDC 6 3/4" TIPO SKH613M IADC M333		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	1915.83MD	642.3hrs
4	Armar sarta direccional y probar.		4.0hrs	0.17 días	1526.55TVD	1915.83MD	646.3hrs
4	Realizar viaje de acondicionamiento. Bajar bna al fondo y continuar perforando		18.0hrs	0.75 días	1526.55TVD	1915.83MD	664.3hrs
4	Circular pozo a retornos limpios		3.0hrs	0.13 días	1526.55TVD	1915.83MD	667.3hrs
4	Ampliar en agujero donde se cortó nucleo y continuar perforando hasta 2315.78 mts.	3.0 m/hr	133.3hrs	5.55 días	1526.55TVD	2315.78MD	800.6hrs
4	Circular pozo y limpiar agujero		5.0hrs	0.21 días	1526.55TVD	2315.78MD	805.6hrs
4	Efectuar viaje de corto		20.0hrs	0.83 días	1526.55TVD	2315.78MD	825.6hrs
4	Circular pozo a retornos limpios, colocar bache pesado y sacar bna.		22.0hrs	0.92 días	1526.55TVD	2315.78MD	847.6hrs
4	Instalar unidad de Registros Geofísicos. Realizar reunion pre-operacional y de seguridad		2.0hrs	0.08 días	1526.55TVD	2315.78MD	849.6hrs
4	Realizar toma de Registros Geofísicos		40.0hrs	1.67 días	1526.55TVD	2315.78MD	889.6hrs
4	Desmantelar sonda de registros convencionales.		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	2315.78MD	890.6hrs
4	Instalar equipo para correr registros Mineralogicos y realizar reunion preoperativa		2.0hrs	0.08 días	1526.55TVD	2315.78MD	892.6hrs
4	Tomar Registros especiales: Mineralogicos		30.0hrs	1.25 días	1526.55TVD	2315.78MD	922.6hrs
4	Desmantelar unidad de registros		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	2315.78MD	923.6hrs
4	Instalar equipo para correr Registros Especiales: Resonancia Magnetica		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	2315.78MD	924.6hrs
4	Tomar registros especiales: Resonancia Magnetica		30.0hrs	1.25 días	1526.55TVD	2315.78MD	954.6hrs
4	Desmantelar unidad de registros		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	2315.78MD	955.6hrs
4	Armar tapón de prueba para probar rams de 4" a 4 1/2"		1.0hrs	0.04 días	1526.55TVD	2315.78MD	956.6hrs
4	Cambiar y probar rams de 4 1/2"		2.0hrs	0.08 días	1526.55TVD	2315.78MD	958.6hrs
4	Armar equipo para bajar TR 4 1/2", Realizar junta preoperativa.		2.0hrs	0.08 días	1526.55TVD	2315.78MD	960.6hrs
4	Bajar TR 4 1/2" con accesorios y empacador hinchable con camisas a fondo		40.0hrs	1.67 días	1526.55TVD	2315.78MD	1000.6hrs
4	Anclar y soltar liner 4 1/2"		8.0hrs	0.33 días	1526.55TVD	2315.78MD	1008.6hrs
4	Sacar softador		8.0hrs	0.33 días	1526.55TVD	2315.78MD	1016.6hrs
4	Desmantelar BOPs y C.S.C.		20.3hrs	0.85 días	1526.55TVD	2315.78MD	1036.9hrs
4	Instalar y probar Arbol de Válvulas. Dar por finalizadas las operaciones de perforacion. Esperando que los empacadores se hinchen y aislen los intervalos.		20.3hrs	0.85 días	1526.55TVD	2315.78MD	1057.3hrs
Total	TOTAL 4ta. ETAPA		625.6hrs	26.07 días			
Total general				44.05 días			

Tabla 28. Distribución por Actividades (Etapa 3 y 4).

En la tabla 29 se muestra un resumen de las actividades programadas por cada etapa.

16"	PERFORACION	13.0hrs	1.44 días
	INTRODUCCION DE TR	20.5hrs	
	INSTALACION DE CONEXIONES	1.0hrs	
10 3/4"	PERFORACION	70.7hrs	4.40 días
	INTRODUCCION DE TR	27.0hrs	
	INSTALACION DE CONEXIONES	8.0hrs	
7 5/8"	PERFORACION	213.5hrs	11.06 días
	INTRODUCCION DE TR	49.0hrs	
	INSTALACION DE CONEXIONES	3.0hrs	
4 1/2"	PERFORACION	415.9hrs	26.07 días
	INTRODUCCION DE TR	169.0hrs	
	INSTALACION DE CONEXIONES	40.7hrs	
		1031.3hrs	43.0 días
TRABAJOS OPCIONALES		HORAS	DIAS
Instalar y probar Árbol de Válvulas. Dar por finalizadas las operaciones de perforacion. Esperando que los empacadores se hinchen y aislen los intervalos.		20.3hrs	0.85 días
		20.3	0.85 días
TOTAL DEL POZO		HORAS	DIAS
TRABAJOS DE PERFORACION		1031.3hrs	42.97 días
TRABAJOS OPCIONALES		20.3hrs	0.85 días
		1051.6	43.82 días

Tabla 29. Resumen de Tiempos por Etapa.

2.30.1 Profundidad vs. Días Programado

La figura 21 muestra el avance de la perforación contra los días programados, en la cual se mencionan el tamaño de barrena y las profundidades en metros verticales y metros desarrollados respectivamente.

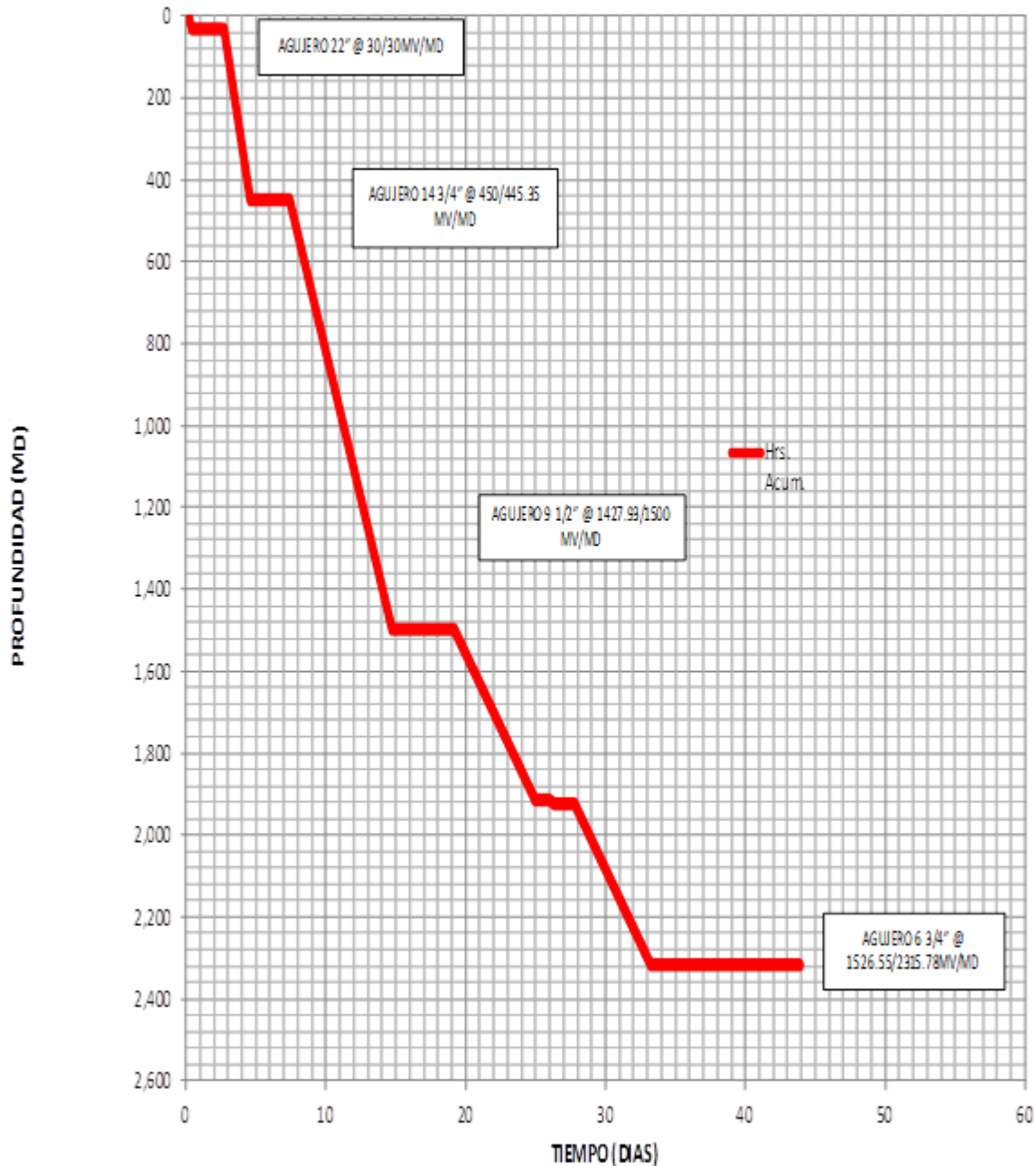


Fig. 21. Profundidad vs. Días (Programado).

2.31 Programa Calendarizado de Materiales y Servicios.

En la tabla 30 se muestra el programa calendarizado de materiales y servicios a utilizar durante la perforación del pozo.

Cant.	U.M.	SERVICIO	Proveedor
1	pieza	Árbol de Válvulas de 10 ¾" x 7 5/8"x 5 ½"x 2 7/8"(5M)	WTF
3	servicio	Instalación de Cabezales	WTF
1	servicio	Barrenas para pozo tipo HORIZONTAL	NOV
1	pozo	Fluidos de perforación pozo tipo HORIZONTAL	MI
1	pozo	Centrifuga Swaco y mallas para pozo tipo HORIZONTAL	Brand
1	30 m ³	Fluidos de Terminación (salmuera KCl)	CPLatina
130	ton	Disposición de lodo Base agua	MI
180	ton	Disposición de recortes Base Aceite	MI
130	ton	Disposición de lodo base aceite	MI
130	ton	Disposición de lodo base aceite	MI
30	mts	TR 16" 84 lb/ft, K55, BCN	Tamsa
450	mts	TR 10 ¾" 40.5 lb/ft, J55, BCN	Tamsa
1500	mts	TR 7 5/8" 29.7 lb/ft, P110, BCN	Tamsa
916	mts	TR 4 ½" 13.5 lb/ft, N-80, HD513	Tamsa
1	pieza	Piñón diámetro 4 ½", 13.5 lb/ft, N-80, HD513	Tamsa
1	servicio	Bajar TRs, en pozo tipo HORIZONTAL	
		a).-TR 16" hasta una prof. de 30 md	
		b).- TR 10 ¾" hasta una prof. de 450 md	
		c).-TR 7 5/8" hasta una prof. de 1500 md	
		d).- TR 4 ½" hasta una prof. de 2315.78 md	
2	pieza	Centradores 16" tipo Fleje	C.P.Latina
2	pieza	Collarines de 16" tipo Fleje	C.P.Latina
10	pieza	Centradores de 10 ¾" tipo Fleje	C.P.Latina
10	pieza	Collarines de 10 ¾" tipo fleje	C.P.Latina
21	pieza	Centradores de 7 5/8" tipo fleje	C.P.Latina
21	pieza	Collarines de 7 5/8" tipo fleje	C.P.Latina
1	pieza	Cople Flotador 10 ¾"	C.P.Latina
1	pieza	Cople flotador 7 5/8"	C.P.Latina
1	pieza	Zapata Flotadora de 16"	C.P.Latina
1	pieza	Zapata Guía de 10 ¾"	C.P.Latina
1	pieza	Zapata Guía de 7 5/8"	C.P.Latina
1	pieza	Tapón inferior de 7 5/8"	C.P.Latina
1	pieza	Tapón superior de 7 5/8"	C.P.Latina
1	pieza	Tapón inferior de 10 ¾"	C.P.Latina
1	pieza	Tapón superior de 10 ¾"	C.P.Latina
12	hrs	Servicio de soldadura en campo	
889	hrs	Tasa diaria operación	C.P.Latina
4	hrs	Movimiento entre conductores	C.P.Latina
3	pozo	Cementación	C.P.Latina
3	servicio	Registros Geofísicos	Wfo/Slb
300	M ³	Agua industrial	
30	M ³	Transporte de salmuera	C.P.Latina
1	servicio	Servicio de prueba de preventores	C.P.Latina

Tabla 30. Programa Calendarizado de Materiales y Servicios.

2.32 Costos Estimados de Perforación.

A continuación se muestra: (a) El tiempo programado de perforación y (b) El costo estimado:

a) Tiempo programado:

Perforación (días)	Terminación (días)	Total (días)
44		44

Fecha programada para el inicio de la perforación:

06 / Marzo/ 2013

Fecha programada para la conclusión de la perforación:

20 / Abril/ 2013

b) Costo estimado: (pesos)

Perforación: \$ 130,000,000

Terminación: \$

Total: \$ 130,000,000

2.33 Pozos de Correlación.

De la Tabla 31 a la 33 se muestran un breve resumen de operación por etapas del POZO COAPECHACA 438, indicando el intervalo y densidad del lodo de perforación.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
0-100	1.10-1.16	El día 8 de Noviembre del 2012 a las 14:00 hrs se inició la perforación del pozo Coapechaca 438. Armó barrena tricónica 14 ¾", tipo XRT, serie PN6870 con toberas de 3 x 18/32" y 1 x 16/32", más sarta convencional. Perforó hasta la profundidad de 100 mts con 5 ton, 100 rpm, 190 epm, 586 gpm, 850 psi, inició la etapa con lodo de 1.10 gr/cc y terminó con lodo de 1.16 gr/cc, circuló limpiando agujero hasta obtener retornos limpios, sacó barrena 14 ¾" a superficie con un desgaste de 1-1-WT-A-E-I-NO-TD. Repasó de 26.00 m a 30.00 m con barrena 10 ¾" tipo XRT, serie PN6870 con toberas de 3 x 18/32" y 1 x 16/32", sacó barrena y repasó de superficie a 24.00 m con barrena 10 ¾" tipo G25ODCPS, serie PL 7519 con toberas de 3 x 18/32" y 1 x 16/32", sacó barrena con un desgaste de 0-0-NO-A-E-I-NO-TD. Metió TR 10 ¾", 32.75 lb/pie, H-40, STC, equipada con zapata flotadora 10 3/4" y 7 tramos de TR 10 ¾", quedó zapata a la profundidad de 97.19 m. Instaló unidades de cementación, probó líneas con 1500 psi y cementó de la siguiente manera: bombeó 20 bls de bache lavador de 1.22 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 5-18 psi, bombeó 41 bls de lechada de cemento de 1.89 gr/cc a un gasto de 3 bpm y una presión de 25-30 psi, soltó tapón superior y desplazó con 30.5 bls de lodo de 1.20 gr/cc a un gasto de 3-1.5 bpm y una presión de 25-58 psi. Durante la cementación se observó circulación normal, salió a superficie 8 bls de lechada de cemento, se utilizó 8.5 ton de cemento desmanteló unidades de cementación. Instaló cabezal Slip Lock11" 5M, probó sellos con 1200 psi x 15 min. Instaló conjunto de preventores y conexiones superficiales de control. Instaló buje de desgaste.

Tabla 31. Etapa: Superficial 14 ¾" . Tipo de lodo: Bentonítico.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
100-556	1.21-1.30	Armó barrena PDC 9 ½" tipo MDI519MHPXC, serie JG3106, con toberas de 7 x 13/32", motor de fondo 6 ¾", bajó a 91.00 mts donde topó cima de cemento, efectuó prueba de hermeticidad a TR 10 ¾" con 500 psi x 15 min, rebajó cemento a 100 mts. Perforó hasta la profundidad de 556.00 m con 3-5 ton, 100 rpm + 160 rpm de motor de fondo, 580 gpm, 2850 psi, inició la etapa con lodo de 1.21 gr/cc y terminó con lodo de 1.30 gr/cc, circuló para limpieza de agujero, colocó 6 m ³ de bache ecológico de 1.50 gr/cc, sacó barrena a superficie con un desgaste de 0-1-WT-A-X-I-NO-TD. Armó sonda de registros eléctricos y tomó los registros DIL con RG-BHC-GR-HCAL de 97.00 m a 556.00 m, sacó sonda a superficie y desmanteló unidad de registros eléctricos. Metió TR 7 5/8", 24 lb/pie, H-40, STC, equipada con zapata flotadora 7 5/8", un tramo de TR 7 5/8", cople flotador 7 5/8", 43 tramos de TR 7 5/8" y 10 centradores, quedó zapata a la profundidad de 554.38 m. Instaló unidades de cementación, probó líneas con 2000 psi y cementó de la siguiente manera: bombeó 25 bls de bache lavador de 1.32 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 400 psi, liberó tapón diafragma, bombeó 74 bls de lechada de cemento de 1.85 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 230-100 psi, liberó tapón sólido, desplazó con 85 bls de fluido de E.I. de 1.27 gr/cc a un gasto de 3-1.5 bpm con una presión de 230-600 psi, acopló tapón con 1100 psi. Durante la operación se observó circulación normal, el equipo de flotación trabajó satisfactoriamente, retornó ¼" bls a cajas de unidad, salió a superficie 25 bls de bache lavador y 9 bls de cemento franco, se usó 14.3 ton de cemento tipo H. Desmanteló unidades de cementación, instaló conjunto de sellos (Pack Off), probó mismos con 4000 psi x 15 min e instaló buje de desgaste.

Tabla 32. Etapa: Intermedia 9 ½". Tipo de lodo: Pol. Inhibido.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
556-1944	1.31-1.42	Armó barrena PDC 6 ¾" tipo MDI413PMX, serie JF0012, con toberas de 4 x 14/32", motor de fondo 4 ¾" y sarta direccional, bajó hasta 541.00 m donde tocó cima de cemento, rebajó cople, tapones y cemento a 549.00 m, efectuó prueba de hermeticidad a TR 7 5/8" con 1000 psi x 15 min, rebajó cemento y zapata hasta 556.00 m, perforó hasta la profundidad de 564.00 m y efectuó prueba de integridad con 400 psi, densidad equivalente de 1.80 gr/cc, perforó hasta la profundidad de 1762.00 m dónde suspendió por bajo ROP, circuló para limpiar agujero, bombeó 5 m ³ de bache ecológico, sacó barrena a superficie con un desgaste de 0-1-WT-A-X-I-NO-PR. Armó barrena 6 ¾", tipo MDI513LUPX, serie JD1153 con toberas de 5 x 14/32", perforó hasta la profundidad de 1944.00 m con 85 epm, 250 gpm, 2250 psi, 70 rpm + 128 rpm del motor de fondo, inició la etapa con lodo de 1.31 gr/cc y terminó con lodo de 1.42 gr/cc, bombeó 5 m ³ de bache viscoso de 1.42 gr/cc y 5 m ³ de bache ecológico, sacó barrena a superficie con un desgaste de 0-0-NO-A-X-I-NO-TD. Armó sonda de registros eléctricos y tomó los registros CNL-LDL-BHC-AIT con RG de 493.00 m a 1944.00 m, sacó sonda a superficie y desmanteló unidad de registros eléctricos. Metió TR 5 ½", 20 lb/pie, VAM FJL, N-80, equipada con zapata flotadora 5 ½", 1 tramo de TR 5 ½", cople flotador 5 ½", 157 tramos de TR 5 ½" hasta la profundidad de 1942.00 m. Instaló unidades de cementación, probó líneas con 4000 psi durante 15 min y cementó de la siguiente manera: bombeó 45 bls bache lavador-espaciador 1.48 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 542-480 psi, bombeó 30 bls de bache obturante de 1.16 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 460-647 psi, liberó tapón diafragma, bombeó 66 bls de lechada de llenado de 1.60 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 720-590 psi, bombeó 35 bls de lechada de amarre de 1.80 gr/cc a un gasto de 3 bpm con una presión de 692-632 psi, liberó tapón superior y desplazó con 141 bls de salmuera de 1.03 gr/cc a un gasto de 3-2-1.5 bpm con una presión de 605-2060 psi, acopló tapón con 2490 psi. El equipo de flotación trabajó satisfactoriamente, retornó a caja de unidades 1.5 bls, se observó circulación normal, se ocupó 9 ton de cemento tipo H. Desmanteló unidades de cementación, instaló cuñas C-22, WFC 11 x 5 ½", realizó corte definitivo y bicelado a TR 5 ½", eliminó conjunto de preventores e instaló cabezal de producción 11" x 5M, probó sellos con 4000 psi x 15 min. Siendo las 23:30 hrs del día 19 de noviembre del 2012 se dio por terminadas las operaciones de perforación del pozo Coapechaca 438.

Tabla 33. Etapa: Explotación 6 ¾". Tipo de lodo: E.I.

De la Tabla 34 a la 36 se muestran un breve resumen de operación por etapas del POZO COAPECHACA 458, indicando el intervalo y densidad del lodo de perforación.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
0 - 58	1.15 - 1.45	Inició perforación, con barrena 14 3/4" perfora 73m. cemento tr 10 3/4" j-55 40.5lb/pie bcn a 70m con 30bl lechada d=1.89g/cc p=150psi, salió cemento a la superficie instalo cabezal y preventores.

Tabla 34. Etapa: Superficial 14 3/4". Tipo de lodo: Bentonítico.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
58 – 576	1.15 - 1.55	Terminó de instalar y probar preventores. con barrena 9 1/2" checo cima de cemento a 58m probó TR 10 3/4" con p=500psi ok rebaja cemento y perfora 98m. Con barrena 9 1/2" perfora direccional a 576m; con barrena 9 1/2" repasa y condiciona agujero; tomo registros Inducción, sónico, navegador, gama, caliper de 576-70m, cemento TR 7 5/8" j-55 26.4lb/pie BCN a 573m con 71bl lechada d=1.89g/cc p=250psi no salió cemento a la superficie con barrena 6 3/4" checo cima de cemento.

Tabla 35. Etapa: Intermedia 9 1/2". Tipo de lodo: Pol. Inhibido.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
576- 2367	1.41 - 1.48	Con barrena 6 3/4" perfora direccional a 1205m con barrena 6 3/4" perfora direccional a 1749m; con barrena 6 3/4" perfora direccional a 1928m; con barrena 6 3/4" perfora direccional a 1980m; con barrena 6 3/4" perfora direccional a 2097m; con barrena 6 3/4" perfora direccional a 2185m; con barrena. 6 3/4" perfora direccional a 2325m. con barrena. 6 3/4" perfora direccional a 2367m. intento tomar registros sin éxito por resistencia . con barrena 6 3/4" repasa y acondiciona agujero. 12-feb-11 1.48 x 68 tomo registros mai, mcg, mbn, mpd, mdn, mss de 2367-650m. 13-feb-11 1.48 x 68 termino registros a 573m. cemento tr 5 1/2" n-80 17lb/pie hd-521 a 2365m, con 80bl lechada d=1.60/1.65g/cc p=2200psi. elimino preventores instalo y probó arbol de valvulas, espera registros de cementación. 26-feb-11 se tomó registros de cementación CBL,VDL.

Tabla 36. Etapa: Explotación 6 3/4". Tipo de lodo: E.I.

2.34 Características del Equipo de Perforación.

En la siguiente tabla se muestran las características del equipo de perforación a utilizar.

COMPAÑÍA	CP. LATINA
EQUIPO	646
COMPONENTES	DESCRIPCION
Mástil	Load Craft, Modelo 114' x 365k, Altura 114', No. De serie 866
Subestructura	Load Craft, No. De serie WR0029
Carga estática del gancho	10 líneas 365,000 lbs. y 8 líneas 330,000 lbs.
Corona (36" x 1 1/8")	Load Craft, para 8 o 10 líneas, 5 x 36" No. De serie 866
Polea viajera	American Bolck, Modelo 030-E200, No. Serie 080420, Capacidad 200 tons.
Gancho	American Bolck, Modelo D30-E200, No. Serie 080420, Capacidad 200 tons.
Swivel	Marca WRAM, Capacidad 300 tons.
Cable de perforación	Fabricante: Acero sueco palme, Diámetro 1 1/8", características: 6 torones x 19.
Manguera de perforación	Mod. Gate Black Gold, Serie 4774 PE, 65' x 5,000 Psi, DI 3 1/2" x DE 5 1/2"
Kelly	Tipo DRILCO 5 1/4" Hexagonal, 40' x 5 1/2" x 3 1/2" x 5,000 psi, 6 5/8" Reg. LH/ 4 1/2" XH
Mesa rotaria	Packer industries, Modelo OB22, Serie 6757 A
Malacate	Fabricante LCI, Modelo H100-11202, Serie 80065, Cap. 1000 Hp
Preventores	Anular 13 5/8", 5000 psi, Tipo esférico, Fabricante INTEGRATED
Línea de control	Longitud 15 mts., Diámetro 2 7/8", Presión 5,000 psi
Acumulador para preventores	Fabricante KOOMEY, tamaño tanque 220 galones 21 acumuladores de 11 galones cada 1
Desgasificador	Fabricante Brant, Modelo DTG-8, Motor electrico Marathon Electric, Volts 230/460 V, Amperes 26/13 Amperes, Serie s/n, Arrancador SIEMENS.
Múltiple de estrangulación	Fabricante OEC, Capacidad 5,000 psi, Serie HNE50579001
Equipo de control de sólidos	DERRICK CORPORE, Modelo FLC 503
Desarenador	Fabricante DERRICK, Modelo DSI-10-2 (2 conos), No. de serie 1202508
Desarcillador	Fabricante DERRICK, Modelo (20 conos), Serie AD004406
Presas de lodos	Presas de succión 82 m ³ , Presa de asentamiento 81 m ³ , Tanques de viajes 7.5 m ³
Tanque de combustible	1 de 34 m ³
Tanque de agua	Capacidad 49 m ³ , 2 bombas centrifugas de 30 Hp, 2 bombas centrifugas de 3X4
Generador 1	MARATHON, Md. 433RSL4019, Serie MX125269-1008, Amp. 526. HZ. 60, Fases 3, volts 240/480, Cap. 350 kw.
Generador 2	MARATHON, Md. 433RSL4019, Serie MX125608-1008, Amp. 526. HZ. 60, Fases 3, volts 480, Cap. 350 kw.
Bombas de lodo 1	Fabricante GARNER DENVER, Md. PZ-8, Potencia máxima 1000 Hp, Carrera 8"
Bombas de lodo 2	Fabricante GARNER DENVER, Md. PZ-8, Potencia máxima 1000 Hp, Carrera 8"
Tubería de perforación	4", conexión FH, 14 lb/ft, OD 5 1/4", G105 Grado
Llaves de apriete	Fabricante BJ, con longitud de brazo 4'
Kelly spinner	Oilworks, Modelo 1,500, No. de serie n/a, Tamaño 4"

Tabla 37. Características del Equipo de Perforación.



CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA PERFORACIÓN

CAPITULO III.- DESARROLLO DE LA PERFORACIÓN

En la Tabla 38 se muestra el resumen del desarrollo de la perforación del Pozo "COAPECHACA 110H", el cual es un pozo tipo direccional, ubicado en la COAPECHACA 540.

FECHA	FLUIDO CONTROL	OPERACIÓN
10-mar-13	1.20 X 56	INICIÓ PERFORACIÓN. CON BARRENA 22" PERFORA 28 M. CEMENTO TR 16" K55, 84LIB/PIE BCN A 24 MV CON 34BLS LECHADA d=1.89gr/cc P= 45 PSI, SALIO CEMENTO A LA SUPERFICIE.
11-mar-13	1.27 X 57	INSTALO Y PROBO CABEZAL Y PREVENTORES, CON BARRENA 14 3/4" CHECO CIMA DE CEMENTO A 20 MV, REBAJO A CEMENTO Y PERFORA A 128 MD.
12-mar-13	1.32 X 53	CON BARRENA 14 3/4 PERFORA A 149 MD.
13-mar-13	1.42 X 64	CON BARRENA 14 3/4 PERFORA A 324 MD.
14-mar-13	1.50 X 62	CON BARRENA 14 3/4 PERFORA A 446 MD.
15-mar-13	1.50 X 62	CON BARRENA 14 3/4 PERFORA A 450 MD.
16-mar-13	1.30 X 62	CEMENTO TR 10 3/4" K55 40.5 LB/FT BTC A 448 MD, CON 241 BLS LECHADA DE 1.85 GR/CC, P=241 PSI, SALIO CEMENTO A LA SUPERFICIE, INSTALO CABEZAL Y PREVENTORES SIN TERMINAR.
17-mar-13	1.30 X 62	TERMINA DE INSTALAR CABEZAL Y PREVENTORES, PROVO CABEZAL.
18-mar-13	1.30 X 62	CON BARRENA 9 1/2" CHECO CIMA DE CEMENTO A 422 MD, REBAJA Y PERFORA A 756 MD.
19-mar-13	1.40 X 64	CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1122 MD.
20-mar-13	1.44 X 64	CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1190 MD.
21-mar-13	1.44 X 68	SACO BARRENA A SUPERFICIE, REvisa TOP DRIVE.
22-mar-13	1.53 X 69	METIO BARRENA 9 1/2" A 1130 MD, ENCONTRANDO Y VENCRIENDO RESISTENCIA, REPASA FONDO PERFORADO (1190 MD)
23-mar-13	1.60 X 74	SACO BARRENA A SUPERFICIE, REvisa TOP DRIVE Y METE BARRENA 9 1/2" A 1150 MD.
24-mar-13	1.65 X 76	CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1223 MD, SUSPENDE OPERACIÓN, SACANDO BARRENA A 600 MD, CAMBIO DE BOMBAS HIDRAULICAS, PROBO QUEDANDO OK, BAJA BARRENA 9 1/2" A 1112 MD, CIRCULANDO EN ZAPATA.
25-mar-13	1.66 X 76	CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1362 MD.
26-mar-13	1.68 X 79	CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1507 MD.
27-mar-13	1.68 X 80	REGISTRÓ SECCION PRINCIPAL DE 1507 MD A 388 MD Y TOMA LOS SIGUIENTES REGISTROS: INDUCCION (MAI), RAYOS GAMMA (MCG), SONICO DE POROSIDAD (MSS), DENSIDAD (MPD) Y NEUTRON COMPENSADO (MDN),
28-mar-13	1.68 X 79	CEMENTA TR 7 5/8" BTC 29.7 LBS/PIE P110 A 1503 MD, CON 131 BLS DE LECHADA LIJERA DE 1.70 GR/CC MAS 62 BLS DE LECHADA DE AMARRE DE 1.80 GR/CC, PF=1927 PSI, SALIO CEMENTO A LA SUPERFICIE.
29-mar-13	1.41 X 65	CON BARRENA 6 3/4" REBAJO CEMENTO Y ACCESORIOS DE 1487 MD. A 1497 MD, PERFORA A 1550 MD.
30-mar-13	1.41 X 56	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 1488 MD.
31-mar-13	1.41 X 62	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 1740 MD.
01-abr-13	1.41 X 62	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 1894 MD.
02-abr-13	1.45 X 67	LEVANTO BARRENA Y METE Y BAJA CON CORONA DE 5 7/8" CON BARRIL MUESTRERO A 1894 MD.
03-abr-13	1.45 X 67	BAJO CON BARRENA 6 3/4" A 1500 M, CHECANDO FRENO DE CORONA.
04-abr-13	1.45 X 72	BAJO CON BARRENA 6 3/4" A 1903 MD Y PERFORA A 1938 MD, SUSPENDE OPERACIONES POR FALLA EN TOP DRIVE Y SACA BARRENA A 1500 MD.
05-abr-13	1.45 X 75	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 2029 MD.
06-abr-13	1.47 X 75	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 2156 MD.
07-abr-13	1.49 X 76	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 2289 MD.
08-abr-13	1.50 X 78	CON BARRENA 6 3/4" PERFORA A 2316 MD.
09-abr-13	1.50 X 78	ARMO HTA DE REGISTROS MAI,MSS,MPD,MDN,MCG DE 2316 A 1503 MD, SACO A SUPERFICIE.

10-abr-13	1.50 X 78	TERMINO DE TOMAR DE REGISTROS DE 2316 A 1502 MD.
11-abr-13	1.50 X 78	CONTINUA TOMANDO REGISTROS
12-abr-13	1.50 X 78	TOMO REGISTROS DE RESONANCIA MAGNETICA CON TP DE 4" DE 2312 A 1973 MD.
13-abr-13	1.50 X 78	CONTINUA SACANDO HTA DE REGISTRO, TOMANDO DESDE 1518 A 1439 M, SACO HTA A SUPERFICIE, ARMA BARRENA 6 3/4", CONECTA TOP DRIVE A 1667 MD.
14-abr-13	1.50 X 78	CONTINUA METIENDO BARRENA 6 3/4" A 2316 MD, CIRCULO Y ACONDICIONO POZO, SACO BARRENA A 1502 MD, EN ESPERA DE EMPACADORES Y CAMISAS DE COMPAÑÍA.
15-abr-13	1.50 X 78	CON BARRENA 6 3/4" CIRCULO Y ACONDICIONO POZO.
16-abr-13	1.50 X 78	ARMO BARRENA RED PDC 6 3/4" CON SARTA Y METIO A 112 MD.
17-abr-13	1.50 X 78	METIO Y CIRCULO FONFO PERFORADO, ACONDICIONA POZO PARA METER LINER DE 4 1/2", N80. 13.5 LIB/PIE. HD513 .
18-abr-13	1.50 X 78	METIÓ LINER 4-1/2" DE 1711 MD A 2316 MD. LEVANTÓ 1 MT QUEDANDO LA ZAPATA EQUIPADO CON: ZAPATA FLOTADORA INSERTABLE, COPLER FLOTADOR INSERTABLE, EMPACADORES HINCHABLES, 6 CAMISAS DE FRACTURA, 64 TRAMOS DE LINER 4 1/2" HD-513, N80, 13.5 LB/FT, COLGADOR EMPACADO BOCA DE LINER DE 4 1/2" 13.5 LB/FT X 7-5/8" 29.7 LB/FT, SOLTADOR DE LINER
19-abr-13	1.50 X 79	SACA TUBERIA DE 4" CON SOLTADOR PARA LINER 4-1/2" DE 1385 MTS A SUPERFICIE, INSTALÓ SECCIÓN "C" CABEZAL 11" 5M X 7-1/16" 5M Y PROBÓ MISMO CON 4000 PSI DURANTE 15 MINUTOS OK.

TERMINÓ LA PERFORACIÓN EL DÍA 19 DE ABRIL DE 2013

Tabla 38. Resumen del Desarrollo de la Perforación del Pozo Coapechaca 110H.

3.1 Desarrollo de la Perforación por Etapas.

En las figuras 22 a 26 y en las tablas 40 a 43 se muestra el resumen del desarrollo de la perforación por etapas con su respectiva curva de Profundidad vs Días comparando los tiempos programados y desarrollados.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Barrena Dím. (pulg)	Fecha	Fluido de control	Lechada	TR's	Observaciones
Superficial	1	0	28	22"	10-marzo-13	1.20	34 BLS $\rho=1.89$	TR 16" K55, 84LIB/PIE	
SALIÓ CEMENTO A LA SUPERFICIE. INSTALÓ Y PROBÓ CABEZAL Y PREVENTORES									

Tabla 39. Desarrollo de la 1a Etapa de Perforación.

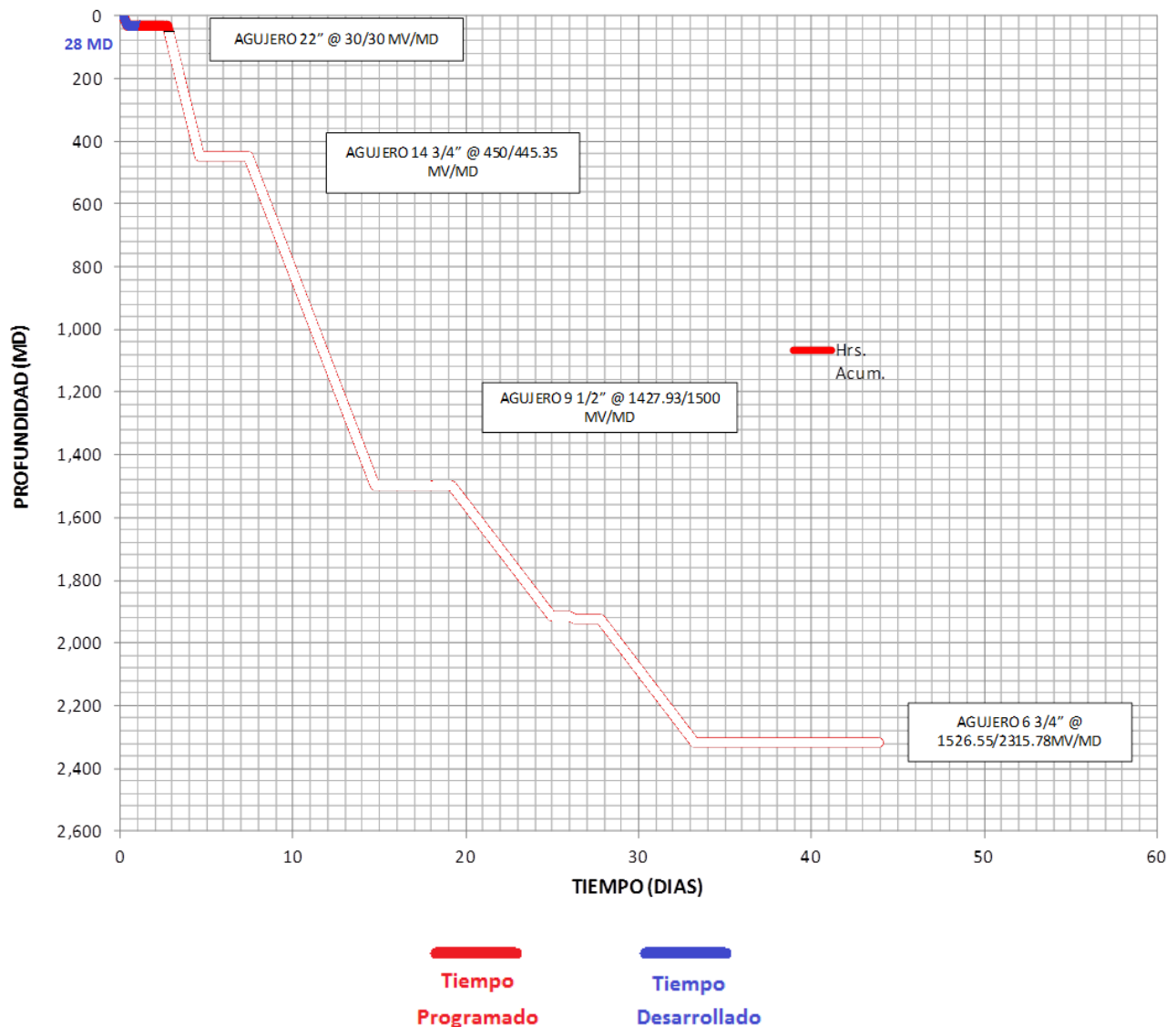


Fig. 22. Desarrollo de la 1a Etapa de Perforación.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Barrena Dím. (pulg)	Fecha	Fluido de control	Lechada	TR's	Observaciones
Superficial	2	28	128	14 3/4"	11-mar-13	1.27 X 57			CON BARRENA 14 3/4" CHECO CIMA DE CEMENTO A 20 M
			149		12-mar-13	1.32 X 53			
			324		13-mar-13	1.42 X 64			
			446		14-mar-13	1.50 X 62			
			450		15-mar-13	1.50 X 62			
			450		16-mar-13	1.30 X 62	CON 241 BLS LECHADA DE 1.85 GR/CC	TR 10 3/4" K55 40.5 LB/FT	SALIÓ CEMENTO A LA SUPERFICIE, INSTALÓ CABEZAL Y PREVENTORES SIN TERMINAR.
			450		17-mar-13	1.30 X 62			TERMINA DE INSTALAR CABEZAL Y PREVENTORES, PROVO CABEZAL.

Tabla 40. Desarrollo de la 2a Etapa de Perforación.

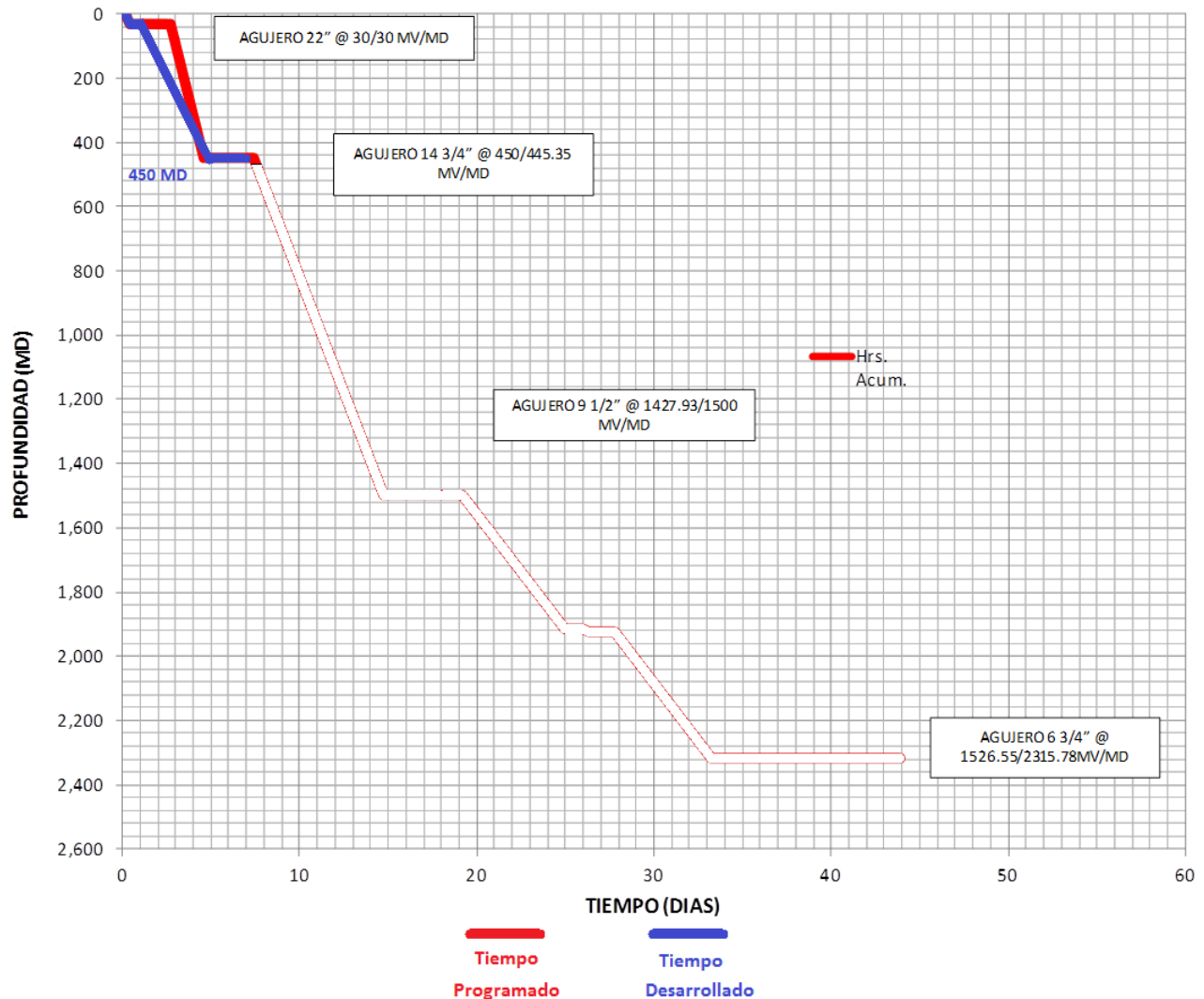


Fig. 23. Desarrollo de la 2a Etapa de Perforación.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Barrena Dím. (pulg)	Fecha	Fluido de control	Lechada	TR's	Observaciones
Intermedia	3	450	756	9 1/2"	18-mar-13	1.30 X 62			CON BARRENA 9 1/2" CHECO CIMA DE CEMENTO A 422 M, REBAJA Y PERFORA A 756 M
			1122		19-mar-13	1.40 X 64			
			1190		20-mar-13	1.44 X 64			
			1190		21-mar-13	1.44 X 68			SACO BARRENA A SUPERFICIE, REVISAR TOP DRIVE.
			1190		22-mar-13	1.53 X 69			METIO BARRENA 9 1/2" A 1130 M, ENCONTRANDO Y VENCENDO RESISTENCIA, REPASA FONDO PERFORADO (1190 M)
			1190		23-mar-13	1.60 X 74			SACO BARRENA A SUPERFICIE, REVISAR TOP DRIVE Y METE BARRENA 9 1/2" A 1150 M
			1223		24-mar-13	1.65 X 76			CON BARRENA 9 1/2" PERFORA A 1223 M, SUSPENDE OPERACIÓN, SACANDO BARRENA A 600 M, CAMBIO DE BOMBAS HIDRAULICAS, PROBO QUEDANDO OK, BAJA BARRENA 9 1/2" A 1112 M, CIRCULANDO EN ZAPATA.
			1362		25-mar-13	1.66 X 76			
			1507		26-mar-13	1.68 X 79			
			1507		27-mar-13	1.68 X 80			REGISTRÓ SECCION PRINCIPAL DE 1507 MTS A 388 MTS Y TOMA LOS SIGUIENTES REGISTROS: INDUCCION (MAI), RAYOS GAMMA (MCG), SONICO DE POROSIDAD (MSS), DENSIDAD (MPD) Y NEUTRON COMPENSADO (MDN).
	1507	28-mar-13	1.68 X 79		CON 131 BLS DE LECHADA LIJERA DE 1.70 GR/CC MAS 62 BLS DE LECHADA DE AMARRE DE 1.80 GR/CC	TR 7 5/8" BTC 29.7 LBS/PIE			
SALIO CEMENTO A LA SUPERFICIE.									

Tabla 41. Desarrollo de la 3a Etapa de Perforación.

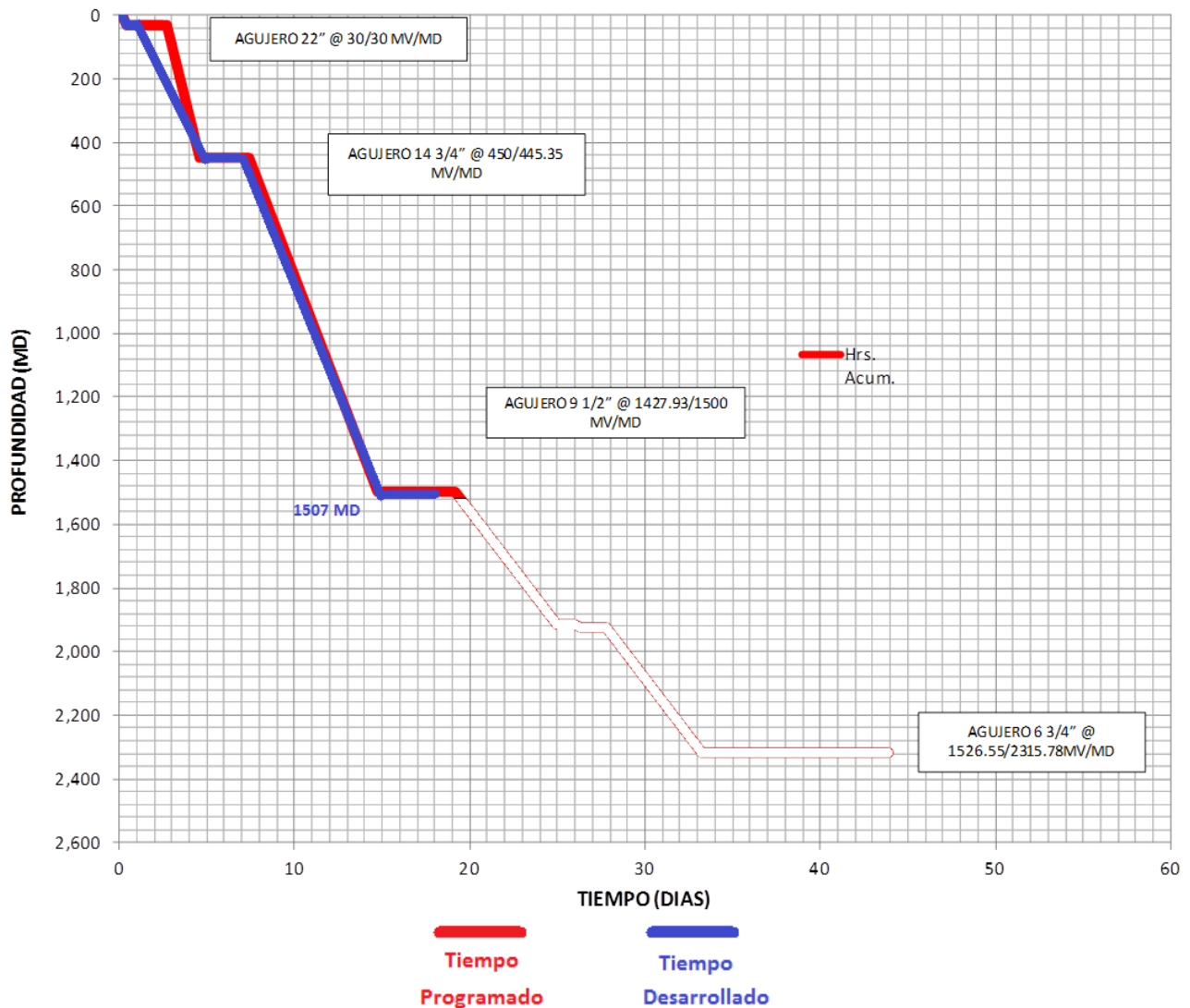


Fig. 24. Desarrollo de la 3a Etapa de Perforación.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Barrena Dím. (pulg)	Fecha	Fluido de control	Lechada	TR's	Observaciones
Producción	4	1487	1487	6 3/4"	29-mar-13	1.41 X 65			CON BARRENA 6 3/4" REBAJO CEMENTO Y ACCESORIOS DE 1487 M. A 1497 M, PERFORA A 1550 M.
			1488		30-mar-13	1.41 X 56			
			1740		31-mar-13	1.41 X 62			
			1894		01-abr-13	1.41 X 62			
			1894		02-abr-13	1.45 X 67			LEVANTO BARRENA Y METE Y BAJA CON CORONA DE 5 7/8" CON BARRIL MUESTRERO A 1894 M
			1894		03-abr-13	1.45 X 67			BAJO CON BARRENA 6 3/4" A 1500 M, CHECANDO FRENO DE CORONA
			1894		04-abr-13	1.45 X 72			BAJO CON BARRENA 6 3/4" A 1903 M Y PERFORA A 1938 M, SUSPENDE OPERACIONES POR FALLA EN TOP DRIVE Y SACA BARRENA A 1500 M

Tabla 42. Desarrollo de la 4a Etapa de Perforación.

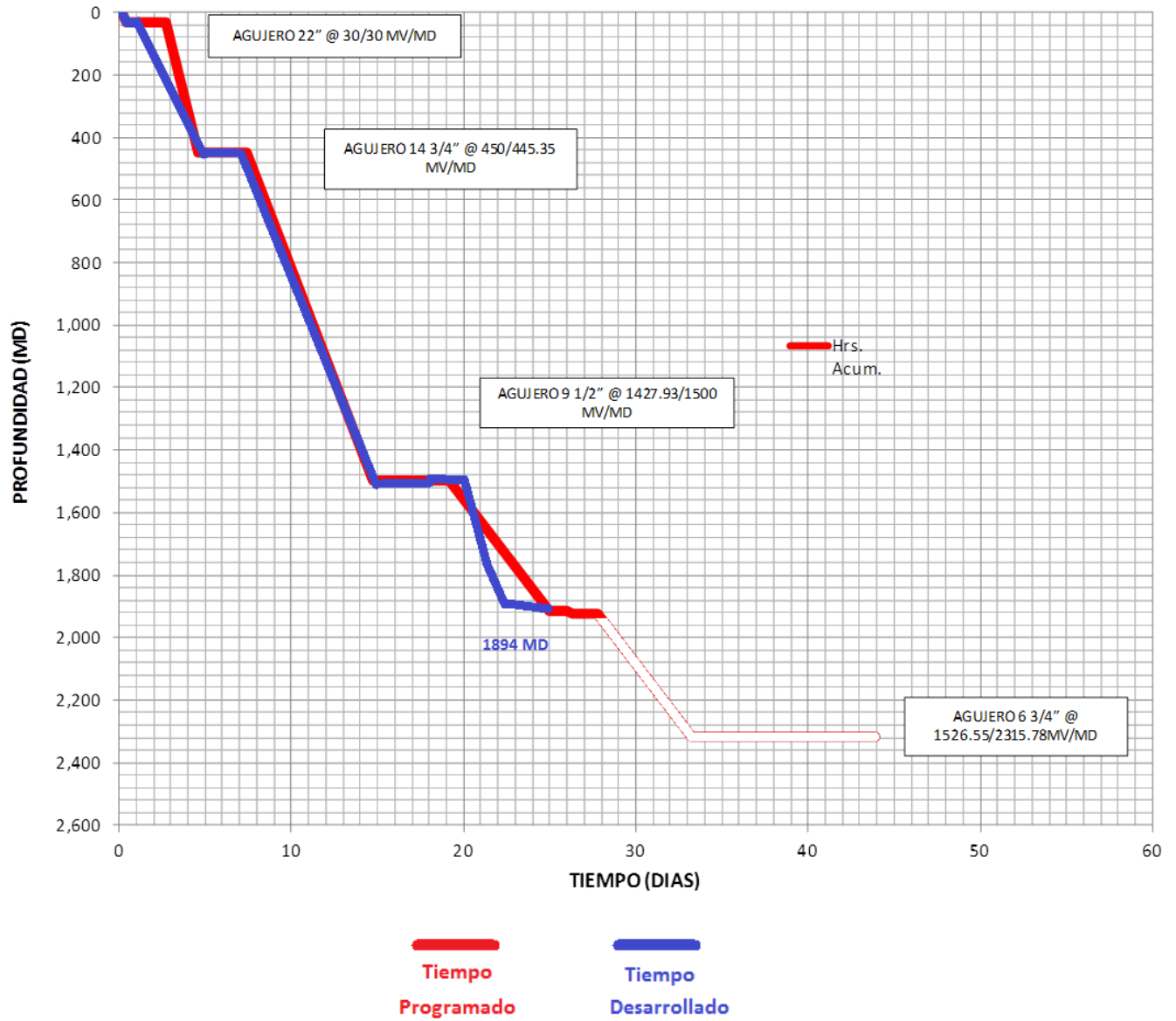


Fig. 25. Desarrollo de la 4a Etapa de Perforación.

Etapa	Barrena. No.	Intervalo (mdbmr)		Barrena Dám. (pulg)	Fecha	Fluido de control	Lechada	TR's	Observaciones
Producción	5	1894	2029	6 3/4"	05-abr-13	1.45 X 75			
			2156		06-abr-13	1.47 X 75			
			2289		07-abr-13	1.49 X 76			
			2316		08-abr-13	1.50 X 78			
			2316		09-abr-13	1.50 X 78			ARMO HTA DE REGISTROS MAI,MSS,MPD,MDN,MCG DE 2316 A 1503 M, SACO A SUPERFICIE.
			2316		10-abr-13	1.50 X 78			TERMINO DE TOMAR DE REGISTROS DE 2316 A 1502 M,
			2316		11-abr-13	1.50 X 78			CONTINUA TOMANDO REGISTROS
			2316		12-abr-13	1.50 X 78			TOMO REGISTROS DE RESONANCIA MAGNETICA CON TP DE 4" DE 2312 A 1973 M
			2316		13-abr-13	1.50 X 78			CONTINUA SACANDO HTA DE REGISTRO, TOMANDO DESDE 1518 A 1439 M, SACO HTA A SUPERFICIE, ARMA BARRENA 6 3/4", CONECTA TOP DRIVE A 1667 M
			2316		14-abr-13	1.50 X 78			CONTINUA METIENDO BARRENA 6 3/4" A 2316 M, CIRCULO Y ACONDICIONO POZO, SACO BARRENA A 1502 M,EN ESPERA DE EMPACADORES Y CAMISAS DE COMPAÑIA.
			2316		15-abr-13	1.50 X 78			CON BARRENA 6 3/4" CIRCULO Y ACONDICIONO POZO.
			2316		16-abr-13	1.50 X 78			ARMO BARRENA RED PDC 6 3/4" CON SARTA Y METIO A 112 M
			2316		17-abr-13	1.50 X 78			METIO Y CIRCULO FONDO PERFORADO, ACONDICIONA POZO PARA METER LINER DE 4 1/2", N80. 13.5 LIB/PIE. HD513
			2316		18-abr-13	1.50 X 78			METIÓ LINER 4-1/2" DE 1711 MTS A 2316 MTS. LEVANTÓ 1 MT QUEDANDO LA ZAPATA EQUIPADO CON: ZAPATA FLOTADORA INSERTABLE, COPLER FLOTADOR INSERTABLE, EMPACADORES HINCHABLES, 6 CAMISAS DE FRACTURA, 64 TRAMOS DE LINER 4 1/2" HD-513, N80, 13.5 LB/FT, COLGADOR EMPACADO BOCA DE LINER DE 4 1/2" 13.5 LB/FT X 7-5/8" 29.7 LB/FT, SOLTADOR DE LINER
	2316	19-abr-13	1.50 X 79			Liner 4 1/2" SACA TUBERIA DE 4" CON SOLTADOR PARA LINER 4-1/2" DE 1385 MTS A SUPERFICIE, INSTALÓ SECCIÓN "C" CABEZAL 11" 5M X 7-1/16" 5M Y PROBÓ MISMO CON 4000 PSI DURANTE 15 MINUTOS OK.			

Tabla 43. Desarrollo de la 5a Etapa de Perforación.

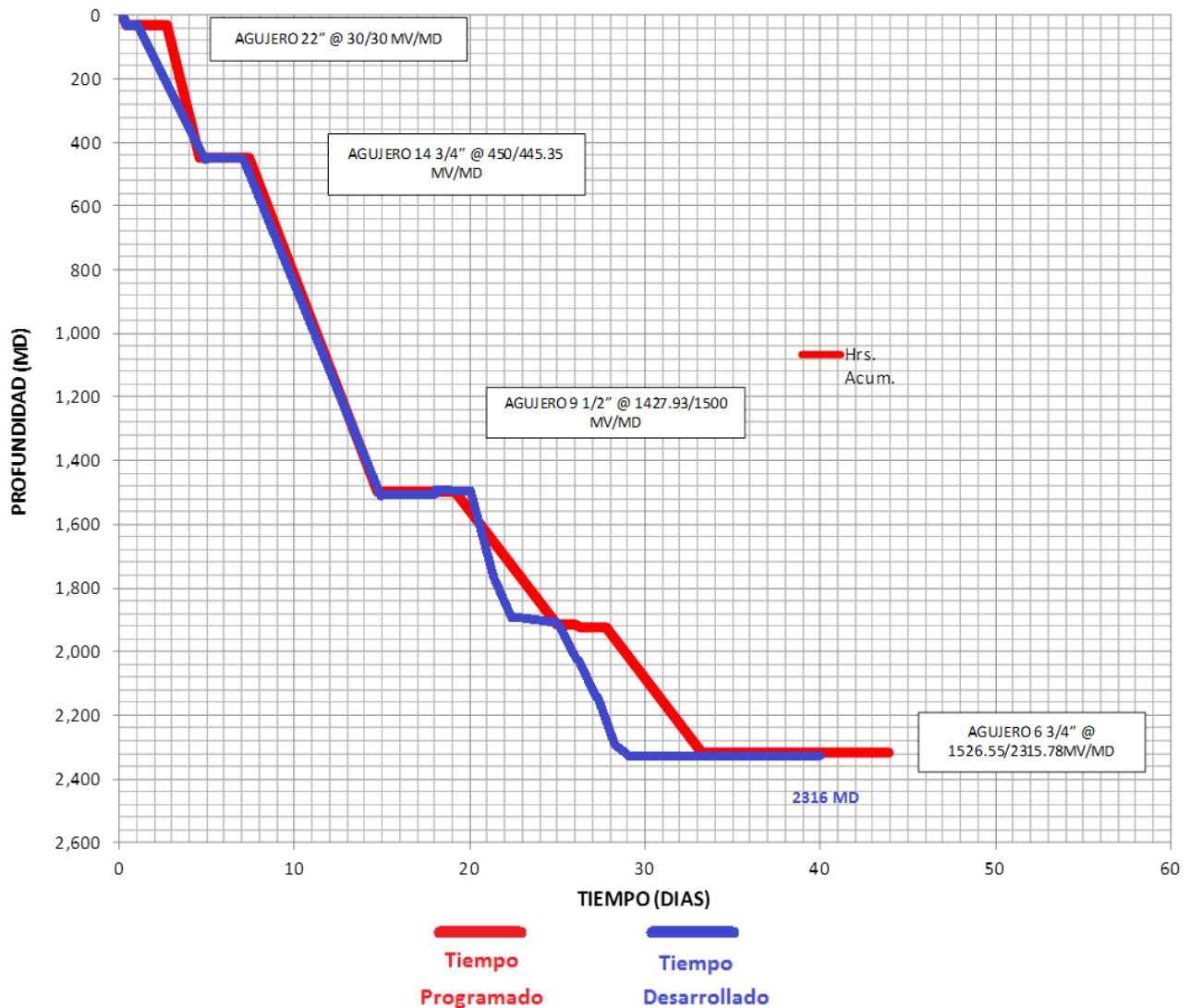


Fig. 26. Desarrollo de la 5a Etapa de Perforación.

3.2 Distribución Real de las Tuberías de Revestimiento.

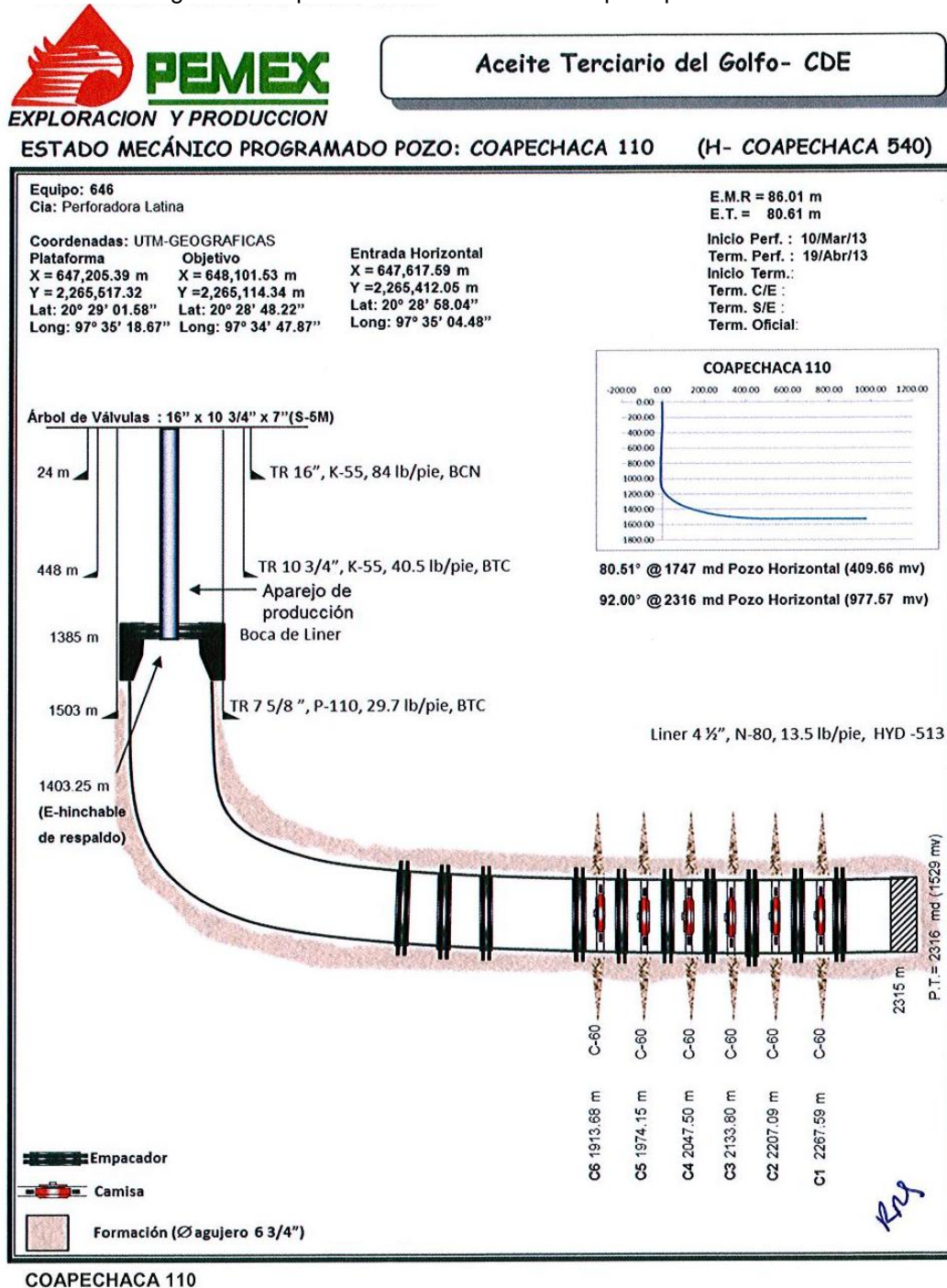
En la Tabla 44 se muestra la Distribución Real de las Tuberías de Revestimiento.

Diám. Ext. (pg)	Grado	Peso lb/pie	Conexión	Diám. Int. (pg)	Distribución (m.d.b.m.r.)	
					de	A
16"	K-55	84	BCN	15.010	0	24
10 3/4"	K-55	40.5	BCN	10.050	0	448
7 5/8"	P-110	29.7	HDY-513	6.875	0	1503
Liner						
4 1/2"	N-80	13.5	HDY-513	3.920	1385	2315

Tabla 44. Distribución Real de las Tuberías de Revestimiento.

3.3 Resumen de la Perforación

La perforación del pozo Coapechaca 110H se inició el día **11 de Marzo de 2013**, cementando la primera TR 16" a una profundidad de 24 m. la segunda TR 10 3/4" a la profundidad de 448 m, la tercera TR 7 5/8" a la profundidad de 1503 m, y liner 4 1/2" colgado de 1385 m a 2315 m, como se puede observar en la Fig.27. De la Tabla 45 a la 47 se muestra el resumen operativo por etapas del pozo Coapechaca 110H. En la Tabla 48 se muestra el seguimiento operativo de Terminación del pozo perforado.



COAPECHACA 110

Fig. 27. Estado Mecánico Final del Pozo Coapechaca 110.

RESUMEN OPERATIVO DEL POZO COAPECHACA 110H

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
0-450	1.20 - 1.30	Siendo las 0:00 hrs del día 15 de marzo del 2013, se dan por iniciadas las operaciones de perforación del pozo coapechaca 110. Perforó con barrena 22" a 28 mts, circuló, sacó barrena, metió/cementó tr 16" a 24.21 mts. Espera fraguado, instala BOPS. Acondicionó campana al 100%, armó barrena de 14 3/4" y perforó hasta 147 mts. Perforó con barrena de 14 3/4" hasta 193 mts. Perforó con barrena de 14 3/4" hasta 344 mts. Perforó con barrena de 14 3/4" hasta 450 mts, circuló, levantó barrena a 428 mts y repaso con barrena hasta 450 mts. Repasó resistencia, saco barrena a sup, bajo TR 10 3/4" a 151 mts. Instaló BOPS. Probó conjunto de preventor, instaló campana, charola, línea de flote.

Tabla 45. Etapa: Superficial 14 3/4". Tipo de lodo: Bentonítico.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
450-1507	1.30 -1.68	Metió barrena de 9 1/2" hasta 118 mts, circuló, rebajó cemento, perforó hasta 756 mts. 24/03/13 continuó perforando con barrena de 9 1/2" de 756 hasta 1122 mts. Perforó a 1159 mts. Con barrena 9 1/2" perforó hasta 1190 mts, circuló, levanto barrena a 570 mts., sarta atrapada, trabajó sarta liberando parcial. Levantó barrena 9 1/2" hasta 555 mts, observa sarta atrapada, li bera misma, saca barrena a superficie, armó barrena 9 1/2" y metió a 1190 mts efectuando viaje de re conocimiento, circuló, realizó simulacro, levanta barrena a 800m. Efectuó simulacro y armó barrena 9 1/2" y bajó de 25 m a 1150 mts y repasó resistencia venciendo misma de 1150m a 1174 mts. Perforó con barrena 9 1/2" a 1223 mts y suspende por cambio de hidráulica y efectúa cambio de la misma, baja barrena a fondo. Perforar con barrena 9 1/2" a 1362 mts. Perforó con barrena 9 1/2" hasta 1507 mts+levanta barrena de 1507 m a 60 mts. Tomo registros a 1507 mts y mete TR de 7 5/8" a 1100 mts. Metio-cementó TR 7 5/8". Instalo y probo pack off, cambio rams, recupero buje y armó barrena 6 3/4" y bajó a a440 mts.

Tabla 46. Etapa: Intermedia 9 1/2". Tipo de lodo: Polimérico Inhibido.

Intervalo (m)	Densidad (gr/cc)	Operación
1507-2316	1.41-1.50	Armó barrena 6 3/4" y rebajó cemento, circula, probo tr de 7 5/8", perforo hasta 1550 mts. Perforó con barrena de 6 3/4" hasta 1692 mts, espera personal de cía. NOV para restablecer sistema de parametros. Perforó con barrena de 6 3/4" hasta 1760 mts. Perforó con barrena 6 3/4" de 1740 mts a 1894 mts. Circuló y levanta barrena 6 3/4" a 900 mts. Sacó barrena 6 3/4" de 900 mts a superficie. Realizó junta de seguridad. Armó barril muestrero y bajó a 1442 mts. Realizó corte de nucleo, circuló, levantó corona a superficie armó barrena 6 3/4", programa hta LWD. Baja barrena a 1645 mts. Perforó con barrena de 6 3/4" de 1903 mts a 1938 mts. Suspende por falla en top drive, repara top drive. Reparó falla en top drive, bajó barrena. 6 3/4" a 1938 mts. Con barrena 6 3/4" perforó de 1938 mts a 2051 mts. Perforó con barrena de 6 3/4" de 2029 mts a 2156 mts. Perforó a 2315 mts. BARRENA 6 3/4" A 1502 mts. Metió barrena de 1502 m a 2316m, circuló y saco barrena a sup. Bajo sonda a fondo perforado(2316 mts), circuló tomando reg. a 1502 mts (zapata). Sacó sonda de 2142 mts a 1502 mts, efectuó junta de seguridad, armó y bajó sonda de registros a 1473 mts. Tomó registros de resonancia magnetica: cmr, sacó sonda de registros 1518 mts a superficie, armó barrena 6 3/4" metió a 1667 mts. Metió y colgó liner 4 1/2" de 400 mts a 2316 mts, circuló, levantó herramienta soltadora. Desplazó lodo por salmuera, recuperó colgador, desmanteló bops y c.s.c. instaló sección c cabezal.

Tabla 47. Etapa: Explotación 6 3/4". Tipo de lodo: E.I.

Seguimiento Operativo de Terminaciones Coordinación de Enlace Operativo

COAPECHACA No. Pozo: 110 Macropera: COAPECHACA 540 Intervención: TERMINACIÓN Inicia 18-jul-13 Termina: 16-ago-13

Fecha	Operación	Observaciones
18/07/2013	SE INSTALARON 2 VALVULAS MECANICAS 7 1/16", CARRETE CONECTOR Y 2 VALVULAS 2 9/16",	
23/07/2013	REALIZÓ PRUEBA DE ADMISION EN ZAPATA CON UN GASTO 45 BPM A UNA PRESION MAXIMA DE 4000 PSI. ADMITIENDO 6.0 BLS. SE LANZÓ 1ER BOLA BOMBEANDO 60 BLS DE AGUA A 10 BPM, PARA APERTURA DE LA 1ER CAMISA. A 2267.59 M. ABRIENDO CON 3500 PSI. SE REALIZÓ PRECOLCHON.	
24/07/2013	<p>1ER FRACTURA QMAX=45 BPM, PMAX=3897 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2772 SCS. DESPLAZO CON WF118= 10516 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. FRACTURA AL 100%. ABRIO 2DA CAMISA A 2207.09 M, PRESION DE APERTURA 5,000 PSI. 2DA FRACTURA CON QMAX=45 BPM, PMAX=5383 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2772 SCS. DESPLAZÓ CON WF118=10643 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. 2DA FRACTURA AL 100%. ABRIO 3RA CAMISA A 2133.80 M. PRESION DE APERTURA 4,800 PSI. 3RA FRACTURA CON QMAX=45 BPM, PMAX=5384 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2772 SCS. DESPLAZÓ CON WF118= 10366 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. CIA.OJEITO TRAZÓ LA 1 Y 2 ETAPAS DE LA FRACTURA CON 27 MCI DE SC-46ZW (ESCANDIO). 3ER FRACTURA AL 100%. ABRIO 4TA CAMISA A 2047.50 M, PRESION DE APERTURA 4,900 PSI. 4TA FRACTURA CON QMAX=45 BPM, PMAX=5000 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2772 SCS. DESPLAZÓ CON WF118= 10187 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. 4TA FRACTURA AL 100%. ABRIO 5TA CAMISA A 1974.15 M,</p> <p>PRESION DE APERTURA 3,300 PSI. 5TA FRACTURA CON QMAX=45 BPM, PMAX=3072 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2835 SCS. DESPLAZÓ CON WF118= 10037 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. CIA. OJEITO TRAZÓ LA 1, 2, 3, Y 4 ETAPAS DE LA FRACTURA CON 65 MCI DE IR-192ZW (IRIDIO). 5TA FRACTURA AL 100%. ABRIO 6TA CAMISA A 1913.68 M. PRESION DE APERTURA 2,500 PSI. 6TA FRACTURA CON QMAX=45 BPM, PMAX=3434 PSI, PAD Y125LG= 24948 GAL, FLUIDO DE ARENA YF125LG=80274 GAL, ARENA = 2835 SCS. DESPLAZÓ CON WF118= 9857 GAL. QUEBRADOR SOLIDO J475 367 LB Y QUEBRADOR LIQUIDO J218 830 GAL. 6TA FRACTURA AL 100%. CONC. MAXIMA DE ARENA POR FRACTURA 6 PPA. ARENA ECONOPROP 20/40. FRACTURAS DESPLAZADAS AL 100%. CIA. OJEITO TRAZÓ LA 1 Y 2 CAMISA: CON 22 MCI DE SB-124ZW (ANTIMONIO), CAMISA 3: 24 MCI DE SC-46 ZW ESCANDIO, CAMISA 5: 65 MCI DE IR-192 ZW IRIDIO, CAMISA 6: 22 MCI DE SB-124 ZW ANTIMONIO. FLUYE POZO POR 2 HRS POR 3 MM, 1100 PSI EN CABEZA, 291.6 BPD, PH 6, SAL= 2000 PPM, 100 AGUA DE FRACTURA, VOL. RECUPERADO 25.65 BLS.</p>	
25/07/2013	POZO FLUYE 26 HRS POR 3 MM, 800 PSI EN CABEZA, 372,5 BPD, PH 7, SAL= 13,000 PPM, 5% ACEITE Y 95% AGUA, VOL. RECUPERADO 416.02 BLS.	
26/07/2013	POZO FLUYE 32 HRS POR 3 MM, 750 PSI EN CABEZA, 356.4 BPD, PH 7, SALINIDAD 13,000 PPM, 5% ACEITE Y 95% AGUA, VOL. RECUPERADO 500.28 BLS. BAJÓ TF SLB 1.75" CON CONECTOR EZ 2 7/8", DOBLE VALVULA CHECK DE 2 7/8", DESCONECTOR HIDRAULICO 2 7/8", MOTOR DE FONDO 2 7/8" Y MOLINO DE 3 5/8" Y REALIZÓ MOLIENDA DE CAMISA 5 Y 6. CONTINUÓ BAJANDO TF ENCONTRANNO RESISTENCIA A 1987 M.	
28/07/2013	TF SLB 1.75" (CONECTOR EZ 2 7/8", DOBLE VALVULA CHECK DE 2 7/8", DESCONECTORHIDRAULICO 2 7/8", MOTOR DE FONDO 2 7/8" Y MOLINO DE 3 5/8") MOLIÓ 4 ASIENTO DE CAMISA A LA PROFUNDIDAD DE 2047 M.	

29/07/2013	BAJÓ TF SLB 1.75" CON CONECTOR EZ 2 7/8", DOBLE VALVULA CHECK DE 2 7/8", DESCONECTOR HIDRAULICO 2 7/8", MOTOR DE FONDO 2 7/8" Y MOLINO DE 3 5/8" Y REALIZÓ MOLIENDA DE ASIENTOS #3 A 2133M Y #2 A 2207M Q=2.2 BPM P=2600 A 3000 PSI CON EXITO. REALIZÓ LIMPIEZA CON CANASTA VENTURI Y POSTERIORMENTE MOLIÓ CAMISA #1 A 2267 M DESPLAZANDO HASTA 2314 M. REALIZÓ LIMPIEZA. FLUYENDO 70% AGUA Y 30 ACEITE.	
30/07/2013	SE TOMÓ MUESTRA OBTENIENDO 48% ACEITE Y 52% AGUA CON 8 PH Y 4000 PPM DE SALINIDAD. TF DE PMSA-SLB A BAJÓ HERRAMIENTA ESPECTRAL(SPECTRAS SCAN DE LA CIA. OJEITO CON UN DIAMETRO DE 1 11/16", LONGUITUD 3.5 M, PESO 40 KG, TENSION MAX. 40000 LB, MEMORIA 30 HRS.) PARA LA TOMA DE REGISTO ESPECTRAL DE 1787 M HASTA 2300 M.	
31/07/2013	CON TF BAJÓ Y ANCLÓ TAPON COMPOSITE DE 3.51" PARA TR DE 4 1/2" MULTIFRACTURA BOMBEANDO AGUA A GASTO DE 0.5-1.5 BPM, TOTAL DE 23 BLS OBSERVANDO REPRESIONAMIENTO HASTA 3400 PSI Y ABATIMIENTO, SE ACTIVA HERRAMIENTA Y ANCLA TAPON a 1485 M. LEVANTA EXTREMO DE TUBERIA FLEXIBLE 10 M Y RECARGA SOBRE TAPON MULTIFRACTURA 1000 LBS PARA ASEGURAR ANCLAJE. SE RECUPERÓ TUBERIA FLEXIBLE CON BOMBEO DE AGUA PARA DEJAR EL POZO LLENO. A GASTO DE 1 BPM Y REALIZÓ PRUEBA DE HERMETICIDAD AL TAPON MULTIFRACTURA CON 2000 PSI POR 10 MIN.	
05/08/2013	BAJÓ CONJUNTO DE SELLOS 5 1/2" (TIE-BACK) , CAMISA DESLIZABLE CERRADA , CON TP 3 1/2" 8HRR A 1390.54 M DONDE DETECTO BOCA DE LINER. OPERO SARTA A CONECTAR CONJUNTO DE SELLOS A BOCA DE LINER CARGANDO 12000 LBS DE PESO "OK", POSTERIOR EFECTUO PRUEBA DE HERMETICIDAD POR E.A CON 1500 PSI DURANTE 30 MIN. INSTALO 1/2 A.V S-1500, CON UNIDAD DE ALTA DE CIA WTF PROBO SELLO DEL ANILLO Y 1/2 A.V S-1500 CON 4000 PSI DURANTE 20 MIN "OK".	
06/08/2013	BAJPO TF CON MOLINO BARRENA DE 2 1/4" Y REALIZÓ MOLIENDA Y DESPLAZAMIENTO DE TAPÓN HASTA 2237 M. SE ABRE POZO CON 850 PSI. TF= 15 HRS POR 3 MM P= 750 PSI TEMP= 32 °C Q= 97.2 BPD VOL REC= 94.5 BLS PH= 7 HRS, POR 3 MM, P= 750 PSI, TEMP 32 C, Q= 97.2 BPD, VOL REC= 94.5 BLS, PH= 7, SAL= 10000 PPM, 40% ACEITE, 60% AGUA.	
07/08/2013	TF= 39 HRS, POR 4 MM, P= 780 PSI, TEMP= 32 °C, Q= 259.2 BPD, VOL REC= 242.95 BLS, PH= 7, SAL= 30000 PPM, 60% ACEITE, 40% AGUA	
08/08/2013	TF= 63 HRS, POR 5 MM, P= 800 PSI, TEMP= 36 °C, Q= 502.1 BPD, VOL REC= 614.19 BLS, PH= 7, SAL= 30000 PPM, 55% ACEITE, 45% AGUA	
09/08/2013	TF= 87 HRS, POR 6 MM, P= 800 PSI, TEMP= 40 °C, Q= 550.8 BPD, VOL REC= 1222.66 BLS, PH= 7, SAL= 30000 PPM, 50% ACEITE, 50% AGUA	
10/08/2013	TF= 102 HRS, POR 6 MM, P= 790 PSI, TEMP= 38 °C, Q= 631.2 BPD, VOL REC= 1597.11 BLS, PH= 7, SAL=30000 PPM, 50% ACEITE, 50% AGUA. SE ENTREGÓ POZO A PERSONAL DE PRODUCCIÓN	
16/08/2013	POZO INCORPORADO A PRODUCCIÓN EL 16 DE AGOSTO DE 2013.	

Tabla 48. Seguimiento Operativo de Terminación del Pozo Coapechaca 110H.

3.4 Perforación Direccional Final.

La siguiente imagen (figura 28), muestra la Perforación Direccional Desarrollada, indicando el avance de la perforación a diversas profundidades.

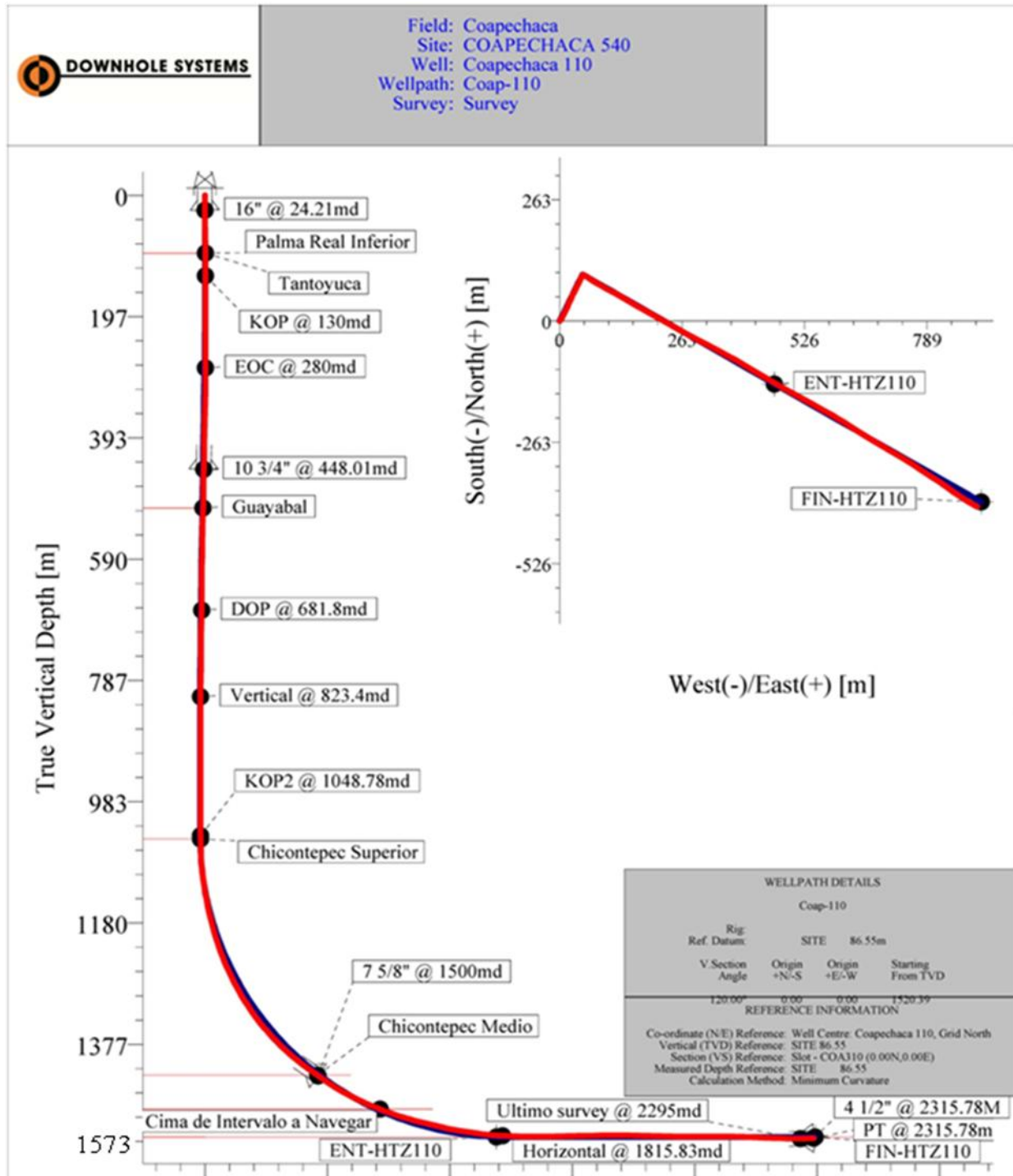


Fig. 28. Perforación Direccional Final.

En la Tabla 49 y 50 se muestran el "Survey" desarrollado durante la perforación direccional del pozo.

DOWNHOLE SYSTEMS DHS

Company: CP LATINA				Date: 08/04/2013		Time: 04:52:09		Page: 1			
Field: Coapechaca				Co-ordinate(NE) Reference:		Well: Coapechaca 110, Grid North					
Site: COAPECHACA 540				Vertical (TVD) Reference:		SITE 86.6					
Well: Coapechaca 110				Section (VS) Reference:		Well (0.00N,0.00E,120.00Azi)					
Wellpath: Coap-110				Survey Calculation Method:		Minimum Curvature				Db: Sybase	
Plan:						Date Composed:					
Principal:						Version:					
						Tied-to:					
Survey											
MD m	Incl deg	Azim deg	TVD m	N/S m	E/W m	DLS deg/30m	Build deg/30m	Turn deg/30m	TFO deg	VS m	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
48.00	0.57	141.40	48.00	-0.19	0.15	0.356	0.356	0.000	0.00	0.22	
83.00	0.40	200.99	83.00	-0.44	0.21	0.432	-0.146	51.077	136.81	0.40	
112.00	0.62	148.25	112.00	-0.66	0.26	0.511	0.228	-54.559	267.14	0.56	
141.00	0.13	201.86	141.00	-0.83	0.33	0.572	-0.507	55.459	169.09	0.70	
170.00	1.19	33.91	169.99	-0.61	0.49	1.363	1.097	-173.741	190.87	0.73	
198.00	2.73	31.01	197.98	0.20	0.99	1.653	1.650	-3.107	354.86	0.76	
226.00	5.19	24.94	225.91	1.92	1.87	2.670	2.636	-6.504	347.29	0.66	
264.00	8.75	33.47	263.62	5.89	4.19	2.919	2.811	6.734	20.48	0.68	
291.00	10.11	29.42	290.26	9.67	6.49	1.680	1.511	-4.500	331.98	0.78	
319.00	12.79	27.14	317.70	14.57	9.11	2.912	2.871	-2.443	349.29	0.60	
347.00	12.26	23.09	345.03	20.06	11.69	1.099	-0.568	-4.339	236.93	0.09	
375.00	11.52	24.24	372.43	25.35	14.00	0.832	-0.793	1.232	162.81	-0.55	
403.00	11.56	25.29	399.86	30.43	16.35	0.229	0.043	1.125	79.73	-1.06	
432.00	10.81	26.96	428.31	35.49	18.82	0.845	-0.776	1.728	157.46	-1.44	
451.00	11.12	22.83	446.97	38.76	20.34	1.333	0.489	-6.521	289.50	-1.77	
479.00	12.44	24.76	474.38	43.99	22.65	1.476	1.414	2.068	17.57	-2.38	
507.00	12.48	24.41	501.72	49.48	25.16	0.092	0.043	-0.375	297.74	-2.95	
536.00	12.53	21.60	530.03	55.26	27.62	0.631	0.052	-2.907	273.33	-3.71	
565.00	13.41	27.84	558.29	61.16	30.35	1.710	0.910	6.455	60.92	-4.30	
594.00	12.92	24.59	586.53	67.08	33.27	0.918	-0.507	-3.362	234.92	-4.73	
622.00	12.57	29.34	613.84	72.59	36.06	1.183	-0.375	5.089	110.78	-5.06	
650.00	12.35	28.28	641.18	77.88	38.97	0.340	-0.236	-1.136	225.59	-5.19	
677.00	12.13	25.82	667.57	82.97	41.58	0.629	-0.244	-2.733	245.93	-5.48	
705.00	9.89	23.89	695.05	87.82	43.83	2.432	-2.400	-2.068	188.40	-5.95	
724.00	9.41	23.27	713.78	90.74	45.11	0.775	-0.758	-0.979	191.91	-6.31	
751.00	6.33	28.46	740.52	94.08	46.69	3.509	-3.422	5.767	169.57	-6.61	
779.00	3.56	18.88	768.42	96.26	47.71	3.087	-2.968	-10.264	191.86	-6.82	
807.00	1.23	14.39	796.39	97.37	48.06	2.503	-2.496	-4.811	182.36	-7.06	
835.00	0.48	159.59	824.39	97.55	48.18	1.765	-0.804	155.571	170.42	-7.05	
872.00	0.18	270.59	861.39	97.41	48.17	0.462	-0.243	90.000	162.85	-6.99	
909.00	0.48	356.46	898.39	97.56	48.11	0.406	0.243	69.624	106.90	-7.12	
947.00	0.26	351.19	936.39	97.81	48.08	0.176	-0.174	-4.161	186.16	-7.26	
984.00	0.13	347.67	973.39	97.93	48.06	0.106	-0.105	-2.854	183.51	-7.34	
1012.00	0.44	8.86	1001.39	98.07	48.07	0.345	0.332	22.704	29.57	-7.40	
1040.00	1.54	55.09	1029.38	98.39	48.40	1.367	1.179	49.532	60.65	-7.28	
1069.00	3.03	52.89	1058.36	99.08	49.33	1.544	1.541	-2.276	355.53	-6.82	
1098.00	5.50	95.17	1087.28	99.41	51.32	3.974	2.555	43.738	74.24	-5.26	
1134.00	8.75	121.44	1123.01	97.83	55.38	3.769	2.708	21.892	58.63	-0.96	
1165.00	12.53	125.30	1153.47	94.65	60.14	3.721	3.658	3.735	12.58	4.75	
1200.00	14.33	124.43	1187.51	90.01	66.81	1.553	1.543	-0.746	353.17	12.85	
1232.00	19.03	121.62	1218.16	85.03	74.52	4.469	4.406	-2.634	348.91	22.02	
1257.00	22.64	120.13	1241.52	80.48	82.16	4.378	4.332	-1.788	350.95	30.91	
1285.00	26.37	119.16	1266.99	74.74	92.25	4.019	3.996	-1.039	353.40	42.52	
1313.00	29.05	120.04	1291.78	68.31	103.57	2.905	2.871	0.943	9.07	55.54	
1343.00	33.63	119.51	1317.40	60.57	117.11	4.588	4.580	-0.530	356.33	71.14	
1373.00	38.20	120.21	1341.69	51.80	132.37	4.588	4.570	0.700	5.42	88.73	
1399.00	42.37	119.95	1361.52	43.38	146.91	4.815	4.812	-0.300	357.59	105.54	
1429.00	46.51	119.77	1382.93	32.93	165.12	4.142	4.140	-0.180	358.19	126.54	
1456.00	49.98	119.77	1400.91	22.93	182.60	3.856	3.856	0.000	0.00	146.68	

Tabla 49. Survey Desarrollado del Pozo Coapechaca 110H.

Company: CP LATINA	Date: 08/04/2013	Time: 04:52:09	Page: 2
Field: Coapechaca	Co-ordinate(NE) Reference:	Well: Coapechaca 110, Grid North	
Site: COAPECHACA 540	Vertical (TVD) Reference:	SITE 86.6	
Well: Coapechaca 110	Section (VS) Reference:	Well (0.00N,0.00E,120.00Azi)	
Wellpath: Coap-110	Survey Calculation Method:	Minimum Curvature	Db: Sybase

Survey

MD m	Incl deg	Azim deg	TVD m	N/S m	E/W m	DLS deg/30m	Build deg/30m	Turn deg/30m	TFO deg	VS m
1486.00	54.52	119.60	1419.27	11.18	203.21	4.542	4.540	-0.170	358.25	170.39
1520.00	55.58	119.55	1438.75	-2.57	227.44	0.936	0.935	-0.044	357.77	198.26
1554.00	61.09	120.40	1456.59	-17.03	252.50	4.903	4.862	0.750	7.71	227.18
1580.00	65.16	119.19	1468.34	-28.55	272.62	4.858	4.696	-1.396	344.87	250.37
1608.00	68.25	117.68	1479.41	-40.79	295.23	3.629	3.311	-1.618	335.53	276.07
1635.00	70.04	117.76	1489.02	-52.52	317.57	1.991	1.989	0.089	2.41	301.28
1664.00	74.12	118.58	1497.94	-65.55	341.89	4.297	4.221	0.848	10.95	328.86
1690.00	76.22	118.30	1504.60	-77.52	363.99	2.443	2.423	-0.323	352.62	353.98
1718.00	77.11	120.19	1511.06	-90.83	387.76	2.189	0.954	2.025	64.40	381.22
1747.00	80.51	120.90	1516.68	-105.28	412.25	3.590	3.517	0.734	11.65	409.66
1775.00	82.67	121.16	1520.78	-119.56	435.99	2.331	2.314	0.279	6.81	437.36
1804.00	85.74	120.42	1523.71	-134.33	460.77	3.266	3.176	-0.766	346.48	466.20
1832.00	88.09	119.49	1525.21	-148.29	484.99	2.707	2.518	-0.996	338.41	494.16
1861.00	89.44	119.20	1525.84	-162.50	510.27	1.428	1.397	-0.300	347.88	523.15
1890.00	90.68	119.50	1525.81	-176.71	535.54	1.320	1.283	0.310	13.60	552.15
1918.00	91.36	119.06	1525.31	-190.40	559.96	0.868	0.729	-0.471	327.10	580.14
1947.00	90.97	120.56	1524.72	-204.82	585.12	1.603	-0.403	1.552	104.56	609.13
1976.00	91.98	122.15	1523.97	-219.90	609.87	1.948	1.045	1.645	57.55	638.12
2013.00	88.02	123.26	1523.97	-239.89	641.00	3.335	-3.211	0.900	164.34	675.07
2041.00	88.64	121.89	1524.79	-254.96	664.59	1.611	0.664	-1.468	294.34	703.03
2071.00	88.59	119.33	1525.52	-270.23	690.40	2.560	-0.050	-2.560	268.85	733.01
2099.00	89.44	121.61	1526.00	-284.42	714.52	2.607	0.911	2.443	69.57	761.01
2126.00	90.25	121.69	1526.07	-298.59	737.51	0.904	0.900	0.089	5.64	787.99
2154.00	90.32	122.61	1525.93	-313.49	761.21	0.989	0.075	0.986	85.65	815.97
2184.00	88.64	124.46	1526.20	-330.06	786.22	2.499	-1.680	1.850	132.25	845.91
2211.00	89.01	123.27	1526.76	-345.10	808.63	1.384	0.411	-1.322	287.26	872.85
2239.00	87.72	125.54	1527.56	-360.91	831.72	2.797	-1.382	2.432	119.65	900.75
2268.00	87.22	123.52	1528.84	-377.34	855.59	2.151	-0.517	-2.090	256.04	929.63
2295.00	91.20	122.63	1529.21	-392.07	878.21	4.531	4.422	-0.989	347.39	956.58
2316.00	92.00	120.00	1528.62	-402.98	896.14	3.926	1.143	-3.757	286.96	977.57

Tabla 50. Continuación del Survey Desarrollado del Pozo Coapechaca 110H.

3.5 Estado Mecánico Final

En la Fig. 29 se muestra el Estado Mecánico Final del Pozo Coapechaca 110H.

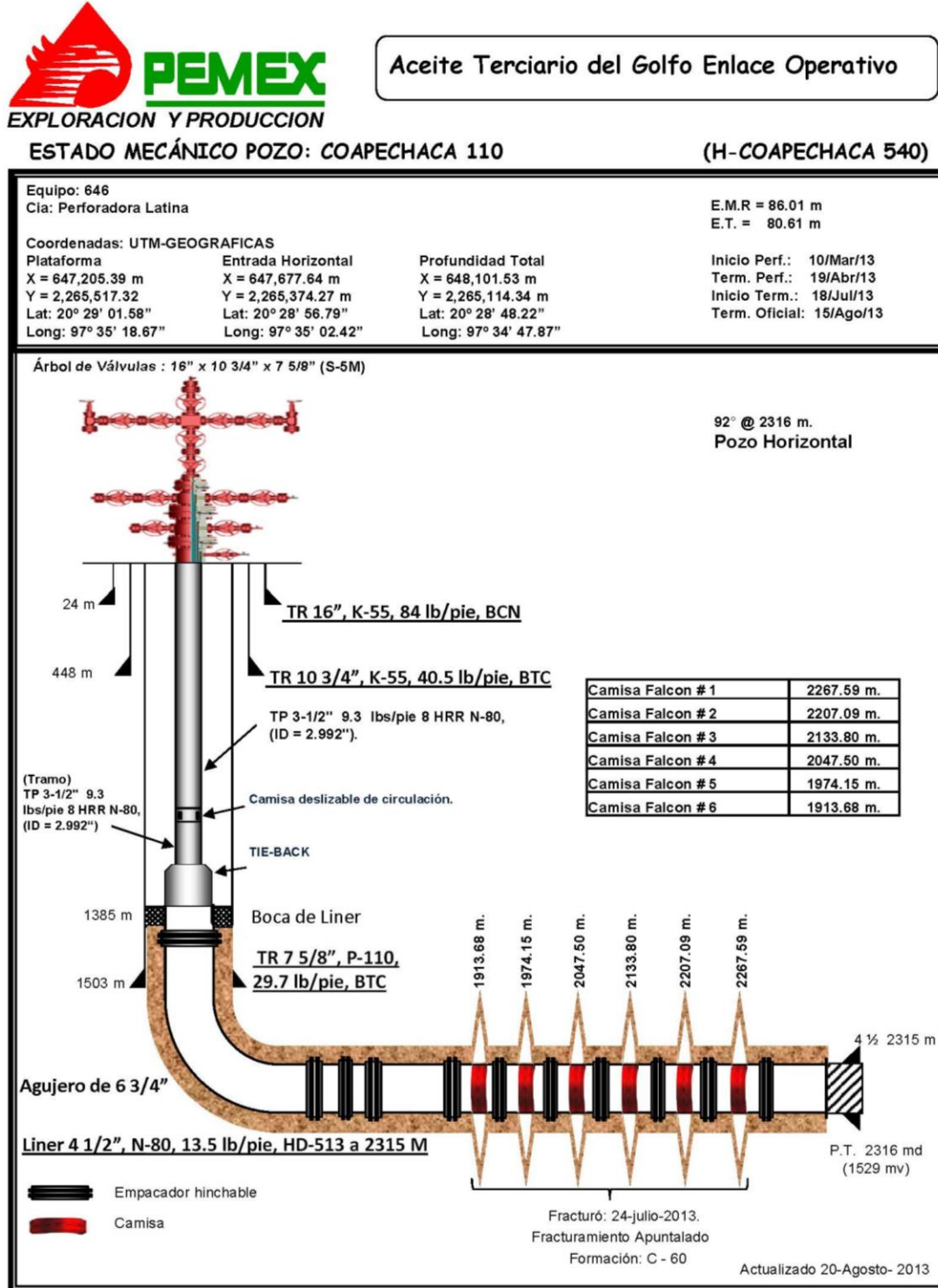
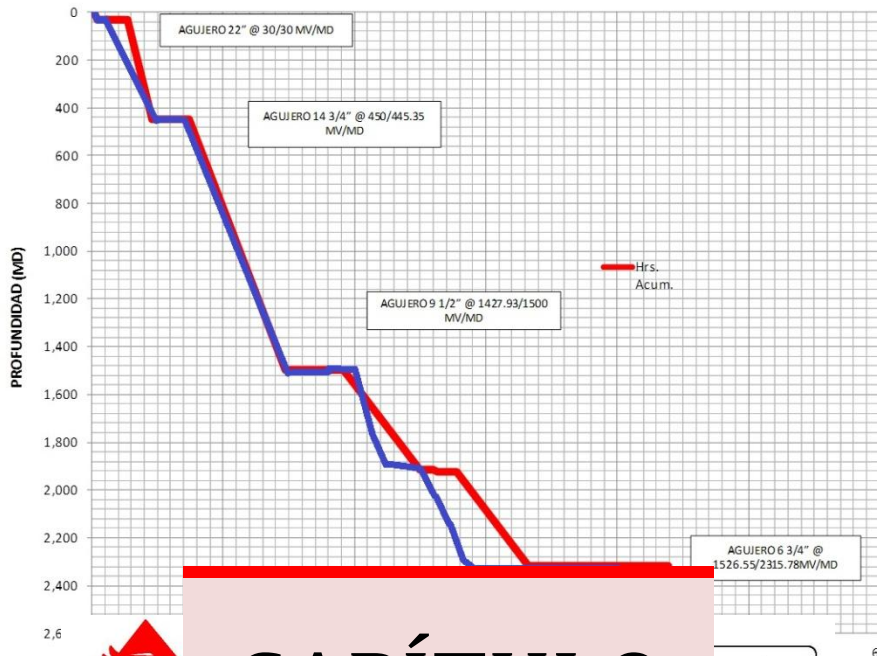


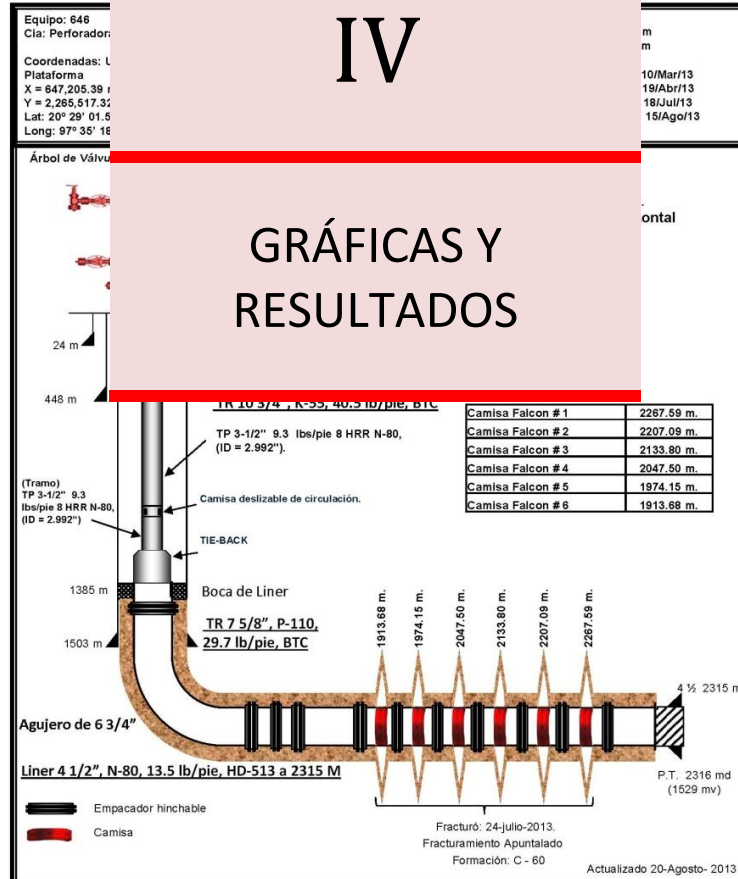
Fig. 29. Estado Mecánico Final.



ESTADO M

CAPÍTULO IV

GRÁFICAS Y RESULTADOS



CAPITULO IV.- GRÁFICAS Y RESULTADOS

4.1 Tiempo de Perforación Programado y Desarrollado.

La perforación inició 4 días después de lo programado, en las dos primeras etapas los tiempos resultaron muy similares. Las operaciones programadas a partir de la etapa 4 se realizaron sin problemas ni contratiempos por lo cual se la perforación se optimizó y se terminó antes de lo programado. En la Fig. 30 se compara el tiempo de perforación programado contra el desarrollado.

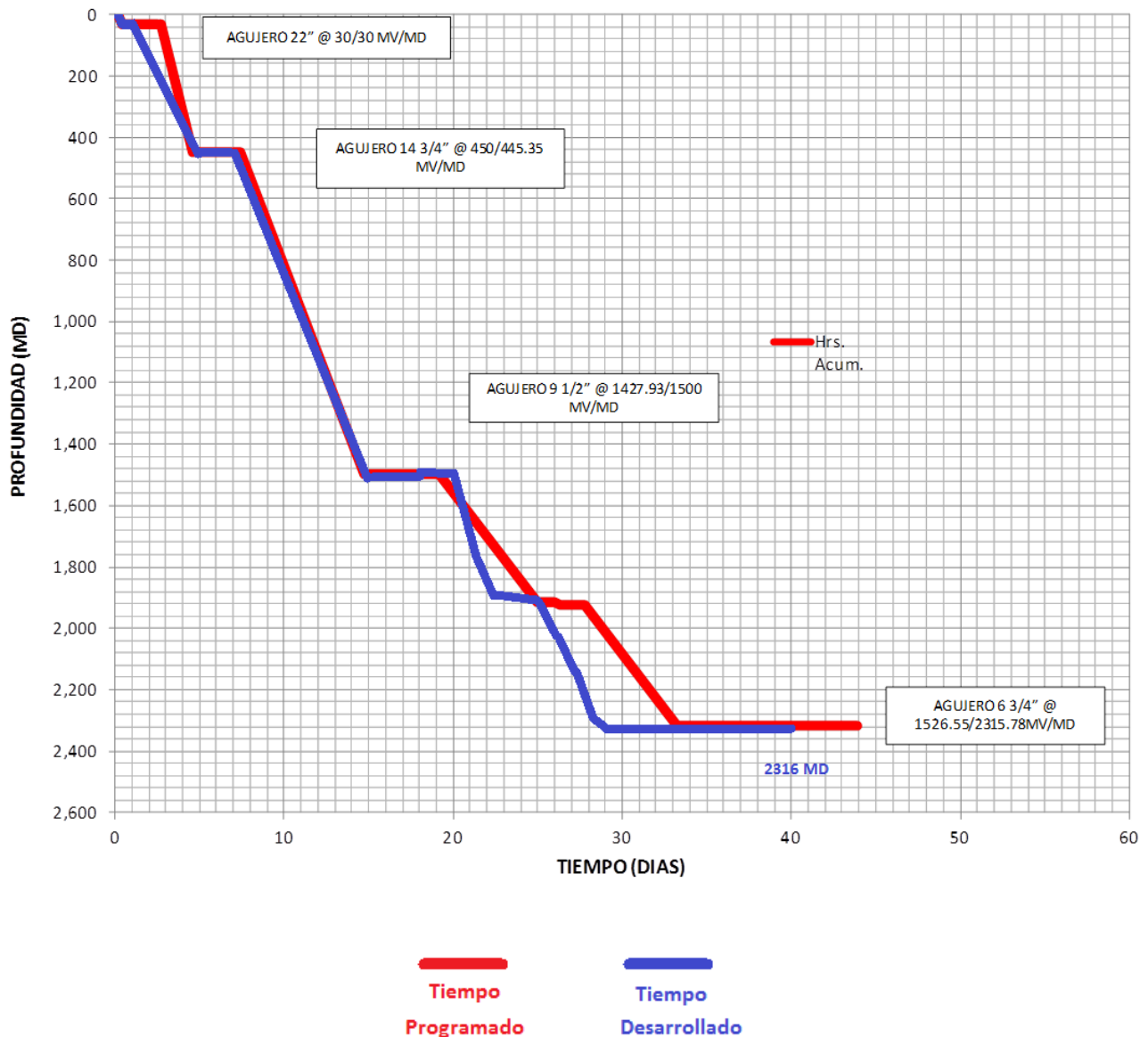


Fig. 30. Tiempo de Perforación Programado y Desarrollado.

4.2 Estado Mecánico Programado y Final.

La perforación del pozo Coapechaca 110H se inició el día **10 de Marzo de 2013**, cementando la primera TR 16" a una profundidad de 24 m (30 m Prog.), la segunda TR 10 3/4" a la profundidad de 448 m (450 m Prog.), la tercera TR 7 5/8" a la profundidad de 1503 m (1500 m Prog.), y liner 4 1/2" colgado de 1385 m a 2315 m (1400 - 2315.78 m Prog.). Por lo anterior, se cumple el Estado Mecánico Programado (Ver Fig. 31).

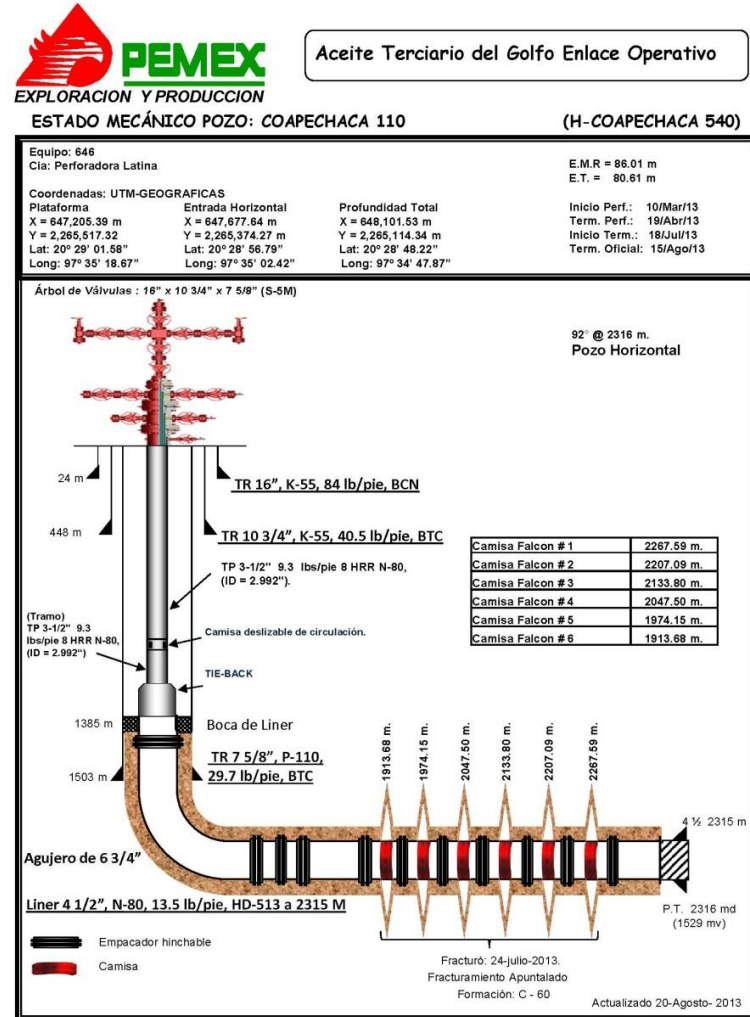
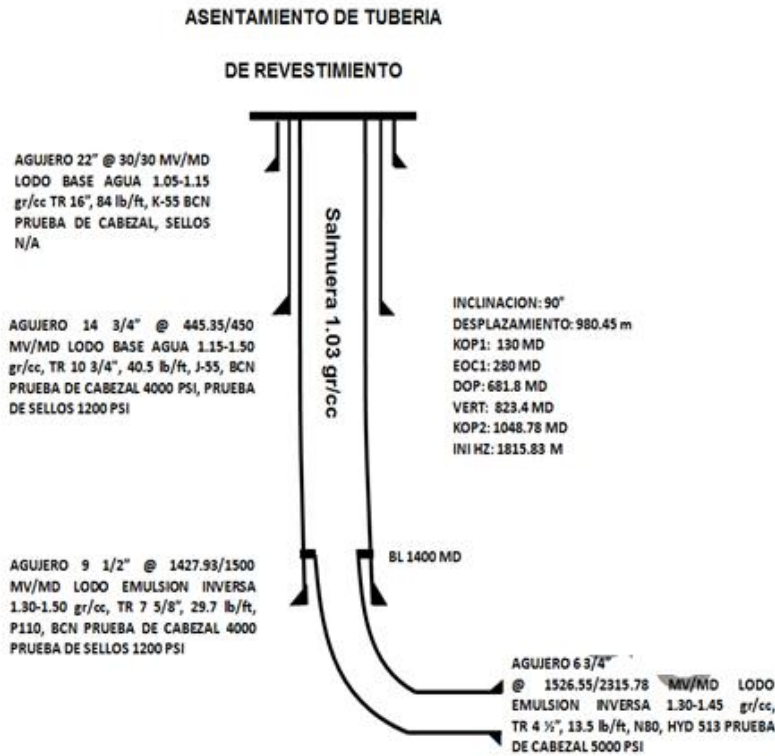


Fig. 31. Estado Mecánico Programado y Desarrollado.

4.3 Proyecto Direccional Programado y Final

La perforación direccional se cumple con un porcentaje de desviación aceptable en algunas zonas. La profundidad total fue de 2316 m (1529 mv) y el programado de 2315.78 m (1526.55 mv). La PT está a 2.5 m por debajo del objetivo lo que es un rango de desviación aceptable (Ver Fig. 32).

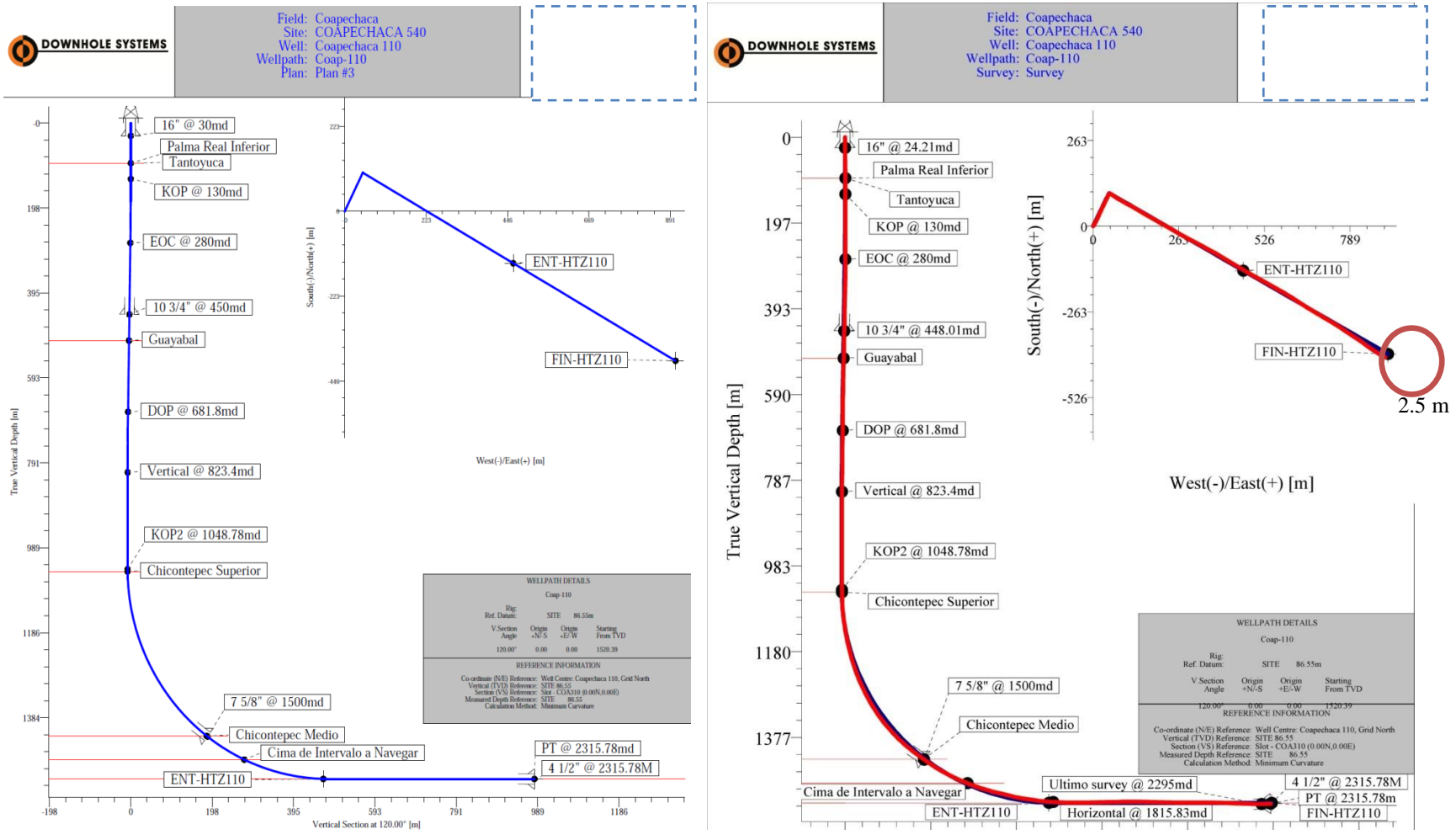


Fig. 32. Proyecto Direccional Programado y Final.

4.4 Curva de Densidades de Fluido de Perforación

El fluido de perforación se realiza de acuerdo a lo programado. Desde los 450 m a 760 m la densidad se mantiene constante por tener presiones estables. A 1200 m se encontró y venció resistencia aumentando la densidad del lodo. En las últimas etapas se utilizó lodo de E. I. de mayor peso debido a las presiones encontradas (Ver Fig. 33).

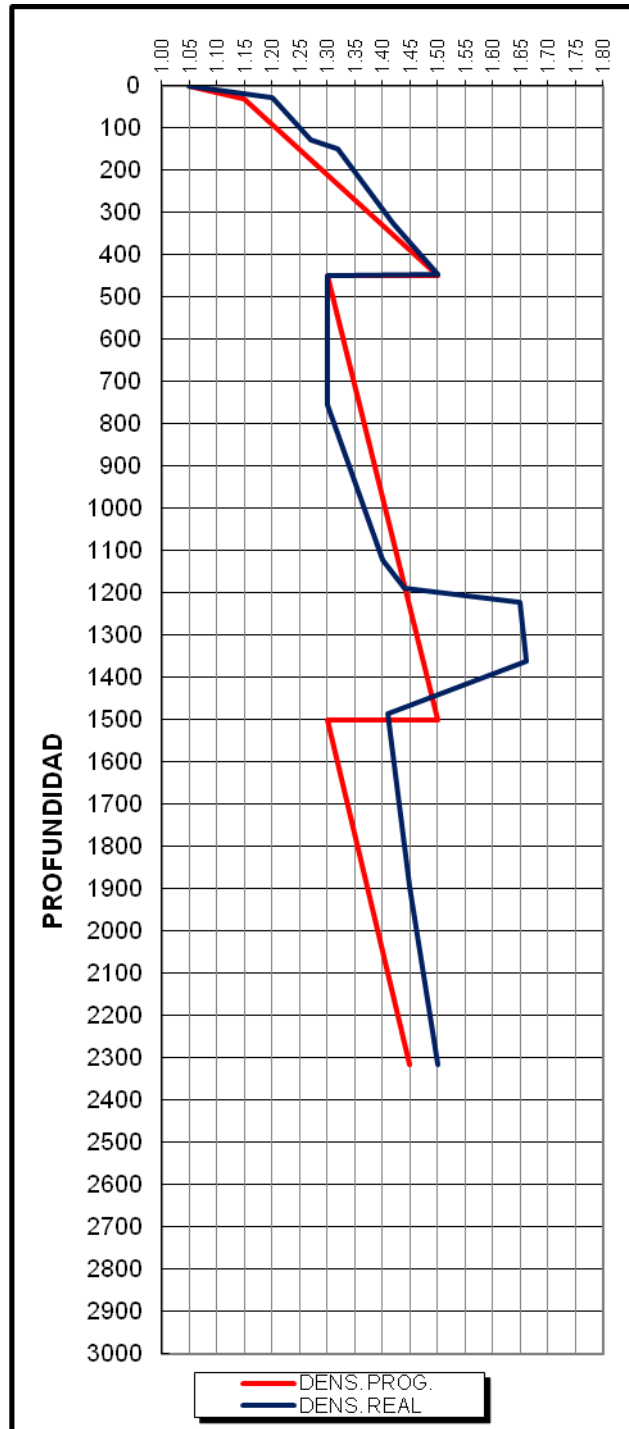


Fig. 33. Curva de Densidades de Fluido de Perforación.

4.5 Asentamiento de TR's Programado y Real

En la Tabla 51 se compara el asentamiento de TR's programado y Real, observando diferencias mínimas.

Diám. Ext. (pg)	Grado	Peso lb/pie	Conexión	Diám. Int. (pg)	Distribución Programada (m.d.b.m.r.)		Distribución Real (m.d.b.m.r.)	
					de	A	de	A
16"	K-55	84	BCN	15.010	0	30	0	24
10 3/4"	J-55	40.5	BCN	10.050	0	450	0	448
7 5/8"	P-110	29.7	BCN	6.875	0	1500	0	1503
Liner								
4 1/2"	N-80	13.5	HDY-513	3.920	1400	2315.78	1385	2315

Tabla 51. Asentamiento de TR's Programado y Real.

4.6 Intervalos Probados y Resultados

El día 15 de Agosto de 2013 se realizaron pruebas de producción a diversos intervalos, la Tabla 52 muestra los resultados obtenidos.

Formación Productora	Intervalo Productor	TP	Qo	Qg	RGA	ρ	Qw
C-60 Chicontepec Canal	2267.59, 2207.09, 2133.80, 2047.50, 1974.15, 1913.68 m.	3 ½"	250 bpd	0.150 mmpcd	107 m ³ /m ³	29.9 °API	250 bpd

Tabla 52. Intervalos Probados y Resultados.

4.7 Tendencia del Costo del Pozo

El costo final de la perforación del pozo fue de 126.7 millones de dólares, como se muestra en la figura 34.



Fig. 34. Costo de Perforación.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- Los pozos horizontales son más rentables en el proceso de explotar los campos en el Paleocanal de Chicontepec, ya que desde una misma macropera se puede extraer hidrocarburo de diferentes intervalos y distancias.
- El uso de información de pozos vecinos, tal como: formaciones, presiones, intervalos productores, velocidad de perforación, etc.; puede ser aplicada al desarrollo de los próximos pozos con el fin de optimizar los tiempos y costos.
- La perforación se tiene que hacer conforme a lo programado y no hacerlo más rápido ya que puede ocasionar problemas a la barrena, inestabilidad en el agujero, derrumbes, pescados, etc.
- El análisis tridimensional es de suma importancia ya que podemos evitar colisiones con los diversos pozos horizontales dentro de la misma macropera.
- La selección de los puntos de asentamientos de las TR's están sujetas principalmente a dos factores: la geología regional y la información de las presiones de formación y de fractura de las zonas a perforar.
- La selección del cabezal depende directamente de las condiciones finales de producción del pozo: presiones a manejar, tipo de fluido y diámetros de las TR's.
- Se tiene que mantener vigilado todo el tiempo los niveles en las presas de lodo para detectar si hay pérdidas.
- A pesar de que la perforación inició 4 días después de lo programado, se logró terminar la perforación antes de lo programado gracias a los conocimientos previos del campo.
- Se tomaron los registros geofísicos programados, Inducción, Rayos Gamma, Sónico de Porosidad, Densidad y Neutrón Compensado, en los intervalos: de 1507 md a 388 md y de 2316 a 1502 md. Se tomaron registros de resonancia magnética de 2312 a 1973 md.
- Se cortaron núcleos programados a 1894 md.
- El asentamiento de las TR's están dentro de lo programado.
- La profundidad total fue de 2316 m (1529 mv) y el programado de 2315.78 m (1526.55 mv) por lo cual se cumple con el programa.
- Los intervalos probados dieron como resultado producción de aceite, agua y gas, tal como se muestra en la Tabla 52.

Formación Productora	Intervalo Productor	TP	Qo	Qg	RGA	ρ	Qw
C-60 Chicontepec Canal	2267.59, 2207.09, 2133.80, 2047.50, 1974.15, 1913.68 m.	3 ½"	250 bpd	0.150 mmpcd	107 m ³ /m ³	29.9 °API	250 bpd

Tabla 53. Intervalos Probados y Resultados.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Para realizar los trabajos de perforación se debe asegurar que la barrena cumpla con los requerimientos necesarios para llevar a cabo la perforación del pozo. Se deben utilizar barrenas que garanticen la potencia requerida durante las operaciones. Las barrenas utilizadas por la compañía son del tipo T11C, M516 y SKH613M, dependiendo de las formaciones a perforar, obteniendo óptimos resultados en la velocidad de perforación.
- Realizar pruebas de presión, tomar muestras de núcleos, registros geofísicos y muestras de fluido para tener una información más acertada acerca de las presiones, formaciones, resistividades, propiedades de los fluidos, etc. del pozo en estudio para obtener una mejor caracterización del campo.
- Los tiempos se pueden reducir, si el pedido de material, tuberías, etc., se realiza con oportunidad y con responsabilidad por parte de los proveedores.
- Instalar Línea de Flote de mayor diámetro al equipo de perforación para evitar taponamiento de la misma por hinchamiento de arenas.
- Las reuniones de inicio de jornada en pozo son muy importantes para recordar día con día las actividades de mayor riesgo y realizarlas de forma segura.
- Renovar con tiempo los certificados de los equipos.
- Es necesario seguir cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas, en materia de Seguridad y Protección Ambiental, para cumplir con la meta Cero Accidentes y evitar cualquier tipo de contaminación al medio ambiente.
- Seguir capacitando al personal, con cursos, conferencias, certificaciones, etc., para mejorar el equipo de trabajo y realizar mejores trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

1. CP-Latina-RODEDMAR-PEMEX, 2013. **Programa de Perforación del Pozo Coapechaca 110H.**
2. Petróleos Mexicanos, PEMEX Exploración y Producción, Región Norte, Julio, 2008. **Análisis Costo-Beneficio Proyecto Aceite Terciario del Golfo.**
3. Heron Gachuz-Muro, SPE, Pemex E&P, and Hedi Sellami, SPE 120265, ENSMP. Copyright 2009. **Analogous Reservoirs to Chicontepec, Alternatives of Exploitation for this Mexican Oil Field.**
4. Petróleos Mexicanos, PEMEX Exploración y Producción, Región Norte, 2008. **Propuesta de Sectorización de los Campos Petroleros de la Cuenca de Chicontepec.**
5. Petróleos Mexicanos, PEMEX Exploración y Producción, 2005. **Columna Estratigráfica de la Cuenca de Chicontepec.**
6. Jiménez Meneses Gabriela, Sandoval Chávez Daniel Augusto, FI-UNAM, 2009. **Estrategias de Explotación de Campos Petroleros con Características Similares a Chicontepec.**
7. Petróleos Mexicanos, Gerencia de Tecnología de Explotación Subdirección Técnica de Explotación Pemex Exploración y Producción, 2009. **El Yacimiento de Chicontepec y su Potencialidad Futura.**
8. Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2013. **Seguimiento al Proyecto Aceite Terciario del Golfo.**
9. Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2013. **Reporte de Volumen Original, Producción Acumulada y Reservas al 1° de Enero de 2013.**
10. Petróleos Mexicanos, PEMEX Exploración y Producción, 2011. **Normatividad de Pozos.**
11. Velasco, Esquivel, A., UNAM, 2011. **Apuntes de Ing. de Perforación de Pozos.**
12. Martell, Andrade, B., UNAM, 2010. **Apuntes de Petrofísica y Registros de Pozos.**
13. Petróleos Mexicanos, PEMEX Exploración y Producción, Región Norte, Septiembre del 2009. **Actividades Físicas Cierre 2009 ATG.**
14. Petróleos Mexicanos. Pemex Exploración y Producción. **Un Siglo de la Perforación en México. Tomo 8-Diseño de la perforación de Pozos.**