

• 148 •

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

## INGRESO DE DOCUMENTOS

ZUMA 2262279

FECHA 21/01/2013 HORA 11:09:45

卷之三

CLIENTE 928  
SAVIA PERU S.A.

TUPA RUC 20203056781

1952-53  
1953-54  
1954-55  
1955-56  
1956-57  
1957-58  
1958-59  
1959-60  
1960-61  
1961-62  
1962-63  
1963-64

NRO DE DOCUMENTO

DRM-00004-2013 DEV.M-005-2013

## **DESCRIPCION DEL DOCUMENTO**

**REMITE PRONOSTICO GEOLOGICO Y  
PROGRAMA DE PERFORACION DEL  
POZO SAVIA-Z2B-24-LO6-27D**

**OFICINA RECIBE DGH  
DIRECCION GENERAL DE  
HIDROCARBUROS-N**

INFOBME

Nº FOLIOS DECLARADOS POR EL ADM. 17

**Monto** 0,00      **Sin costo**

## OBSERVACION DEL DOCUMENTO

## OBSERVACION AL DOCUMENTO

Oficina principal  
Av. Rivera  
Navarrete 501,  
Piso 11, San Isidro  
Lima-Perú  
T (511) 513 7500  
F (511) 441 4217

Oficina Talara  
Av. Jorge Chávez s/n  
La Brea-Negritos,  
Talara-Perú  
Apartado 5-C Talara  
T (51) (073) 284 000  
F (51) (073) 393 137

SAVIA Perú S.A.  
[www.saviaperu.com](http://www.saviaperu.com)



CARGO

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS  
OFICINA DE ADMINISTRACION DOCUMENTAL Y ARCHIVO CENTRAL  
RECIBIDO SAVIA  
21/01/2013 PERÚ

Nº Registro : 2262279  
Caja : 4PLMA. Hora : 11:09  
La recepcion del documento no es señal de conformidad

DRM-00004-2013

DEVM-005-2013

San Isidro, 21 de Enero del 2013

Señores

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

Dirección General de Hidrocarburos

San Borja

Atención: Director General de Hidrocarburos

De nuestra consideración:

Adjunto a la presente estamos remitiendo el Pronóstico Geológico y Programa de Perforación del Pozo **SAVIA-Z2B-24-LO6-27D**, que será perforado por el equipo P-40, de la compañía Peruana de Perforación S.A. (PEPESA), en el área de Lobitos teniendo como objetivo principal el reservorio Basal Salina Inferior.

La profundidad estimada del pozo **SAVIA-Z2B-24-LO6-27D** es de 11,084 pies atravesando aproximadamente 455 pies dentro del reservorio Basal Salina Inferior.

Sin otro particular, hacemos propicia la oportunidad para reiterarle nuestros más cordiales saludos.

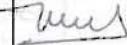
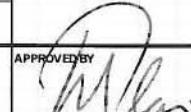
Atentamente,

P. Pedro Alarcón Medina  
Gerente Senior de Desarrollo

MCH / HJ

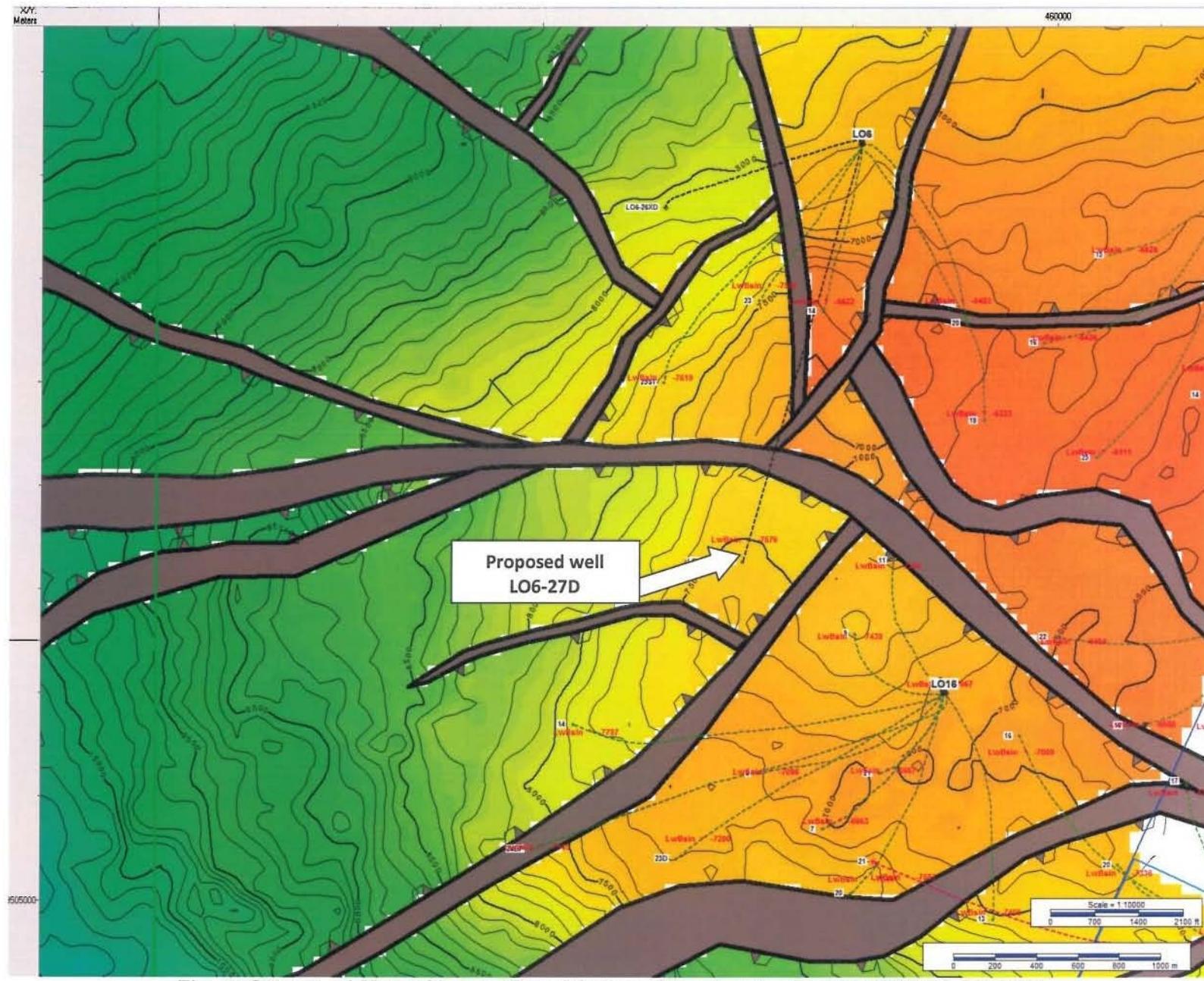
Copias: Sin copia

Adjunto: Pronóstico Geológico y Programa de Perforación (16 páginas)

GEOLOGIC PROGNOSIS																				
AREA LOBITOS OFFSHORE		OFFICIAL WELL NUMBER		SAVIA PERU SA.	TYPE OF WELL		RG N° PEPESA-40													
PRIMARY OBJECTIVE <b>LOWER BASAL SALINA</b>		SECONDARY OBJECTIVE <b>UPPER BASAL SALINA</b>																		
SURFACE COORDINATES (UTM) 9'508,655.23 MN		(WGS-84) 459,043.07 ME		TARGET COORDINATES (UTM) 9'506,744.8 MN		(WGS-84) 458,502.19 ME														
E KB: L 50 FT	W DIRECTION OF DEVIATE WELL	S 15.72 W	T DRILLED DEPTH	A 10345 FT	T ESTIMATED FINAL	O 11,084 FT	R VERTICAL DEPTH	G 7626 FT	T HORIZONTAL DRIFT	D 7,054 FT	E HORIZONTAL DRIFT	P. 47								
E WATER DEPTH V 233 FT	E ANGLE CONDUCTOR L FROM VERTICAL	VERT.	E HORIZONTAL DRIFT	T 6514 FT	E MAX. ANGLE	P. 47	LIMITS (DIAMETER) TO MAIN OBJECTIVE, (LOW. BS)	TOP: 100 ft.	BASE: 100ft.											
A GROUND LEVEL T. FT	L RECOMMENDED DEPTH OF K.O.P.	700 FT																		
BUILD UP ANGLE AT Drop vert. Angle		5°/100 FT.																		
FORMATION / MEMBER				DRILLED TOP (MD/FT)	VERT. TOP (VD/FT)	SUBSEA TOP (SS/FT)	OBSERVATIONS													
S T	<b>TALAR</b>			AT SEA BOTTOM																
R A	CHACRA			3,000	2,400	2350														
T I	RIO BRAVO			3,400	3,250	3200	OIL BEARING													
G R	PALEGREDA			5,850	4,570	4,520														
A P	MOGOLLON			6,900	5,220	5,170	OIL BEARING													
H I	SAN CRISTOBAL			7,800	5,750	5,700														
C S	UPPER BASAL SALINA			9,450	7,050	7,000	SECONDARY OBJECTIVE													
E E	LOWER BASAL SALINA			10,345	7,626	7,576	MAIN OBJECTIVE													
Q U	BALCONES			10,800	7,955	7,905														
N C	TD			11,084	8,130	8,080														
E																				
C O	BIT SAMPLES	EVERY 30 FT. FROM SURFACE TO 6000						REMARKS												
N N	TO BE TAKEN	EVERY 10 FT. FROM 6000' TO TOTAL DEPTH																		
T R	RECOMMENDED	PALEONTOLOGY EVERY 150' FROM SURFACE TO 6000'																		
R G	FOR PALEO-PALYNOLGY	PALEONTOLOGY EVERY 90' FROM 6000' TO TOTAL DEPTH																		
E A	PALYNOLGY AT REQUESTED BY LIMA OFFICE																			
L L	RECOMMENDED *	DLL-MSFL-GR; FDC-CNL-GR, FMI, 10 Pressure points in Basal Salina																		
G G	OPEN HOLE																			
G G	RECOMMENDED	GR-CCL																		
I I	NEARBY WELLS	LO6-13X, LO6-14, LO6-7, LO6-25ST, LO6-8, LO6-22R, LO6-26XD																		
N N	FOR CORRELATION																			
E E	SIDEWALL	SWC *	HRCT																	
V V	CORES	NOT CONSIDERED																		
A A	CONVENTIONAL																			
L L	CORES	NOT CONSIDERED																		
U U	GAS	MUD LOGGING UNIT.																		
A A	LOGGER																			
T T	FORMATION TESTING	NOT CONSIDERED																		
RECOMMENDED BY		DATE:	REVISED BY		DATE:	APPROVED BY		DATE:												
 H. Cornejo / E. Borda / J.C. Muñoz		Jan. 2013	 M. Chavez / H. Janampa		Jan. 2013	 Pedro Alarcón		Jan. 2013												

MCh: LO6-27D (Jan 12, 2013).xls

Fig. 1; Geologic Prognosis



**Fig. 2; Structural Map of Lower Basal Salina, Showing the Proposal Well LO6-27D**

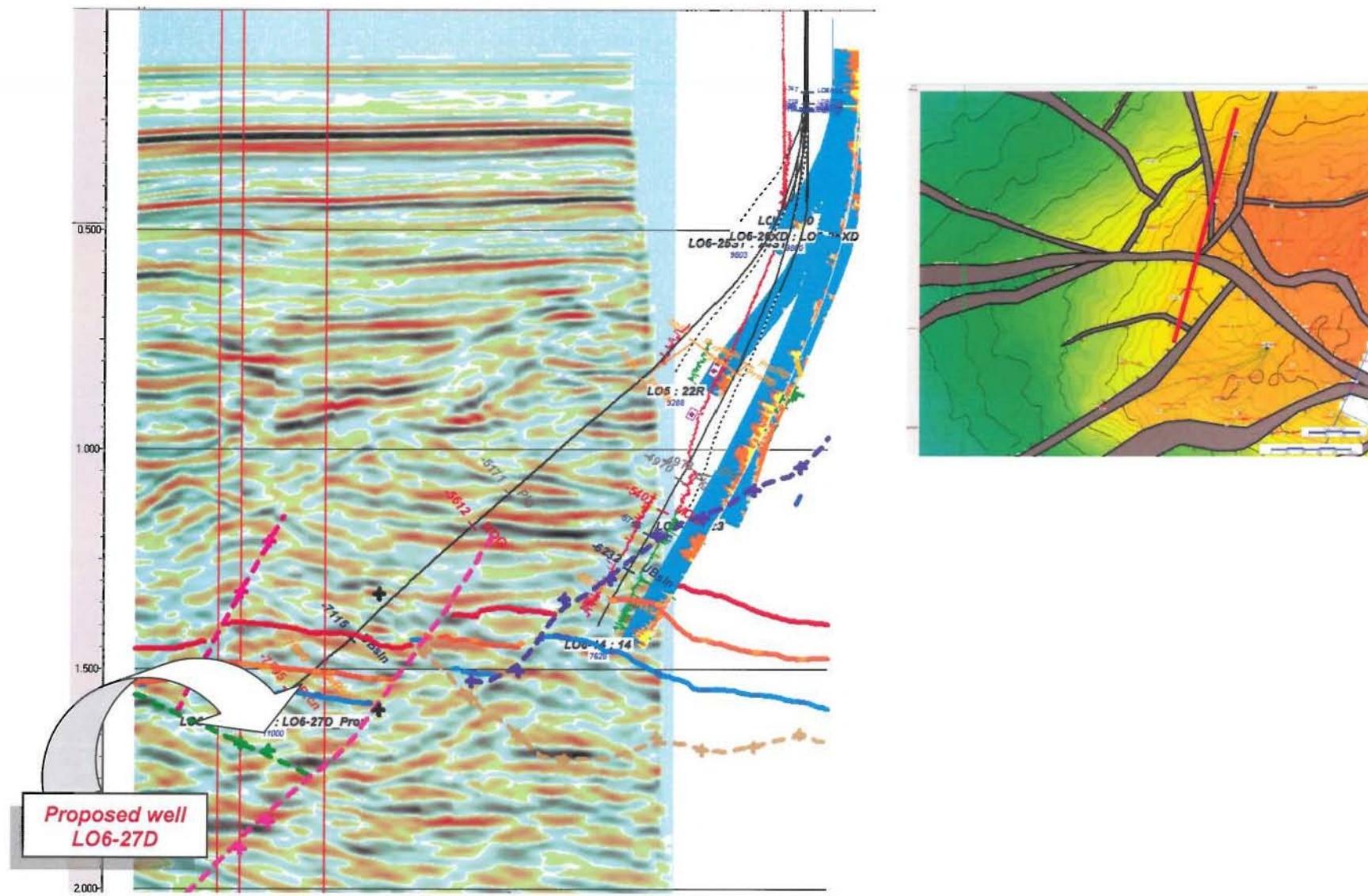


Fig. 3; SW- NE Arbitrary Seismic line for Proposal Well LO6-27D

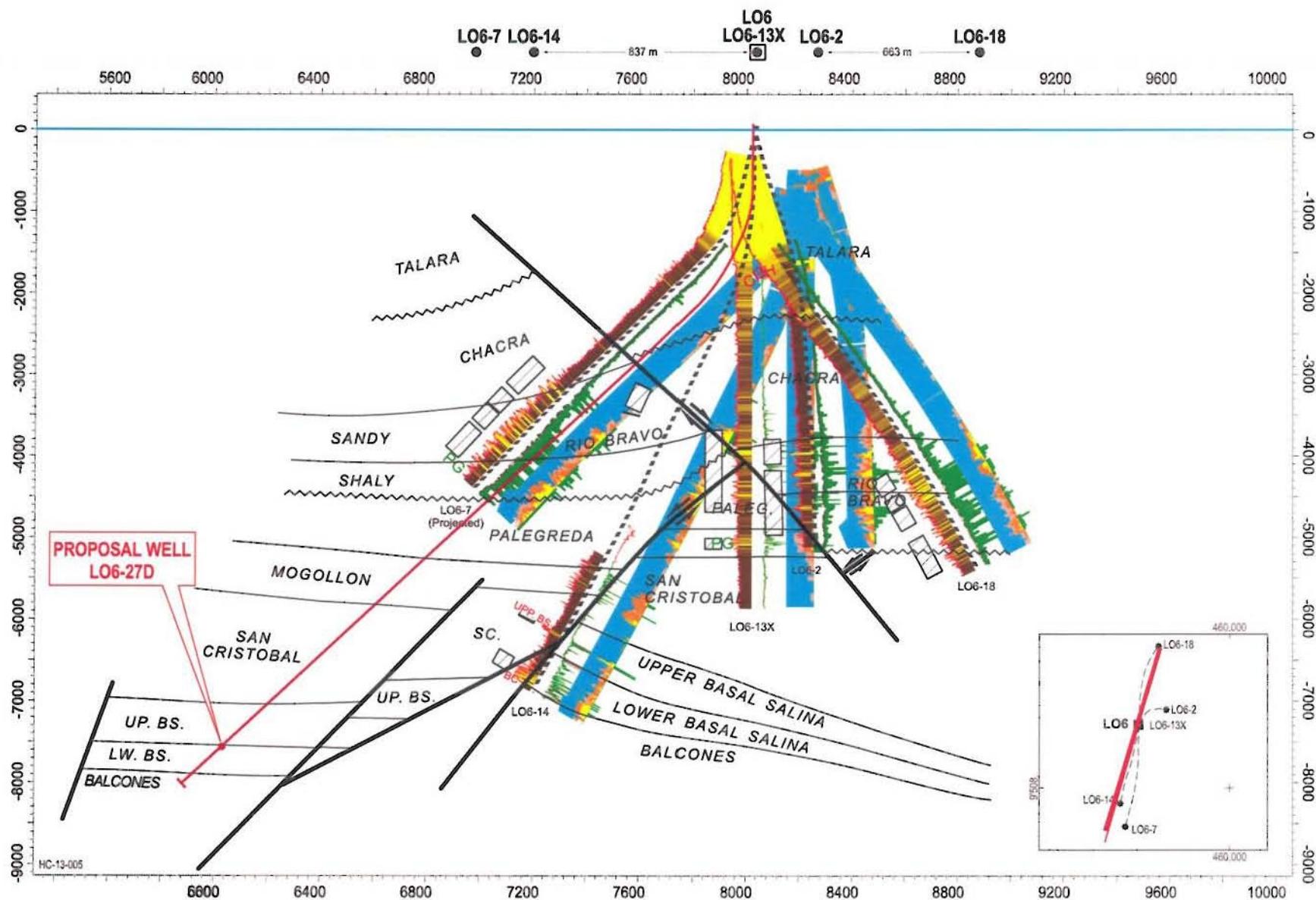
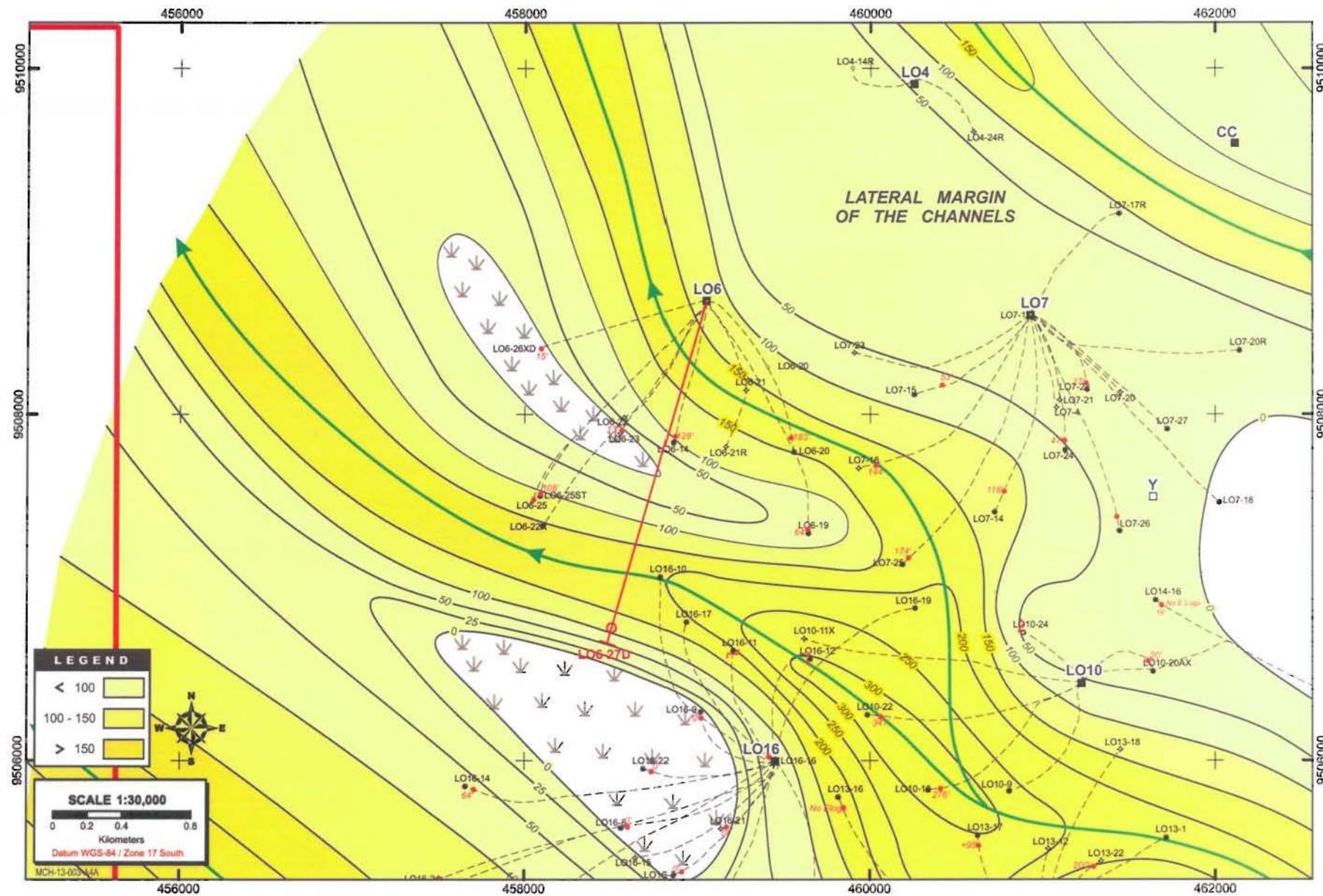
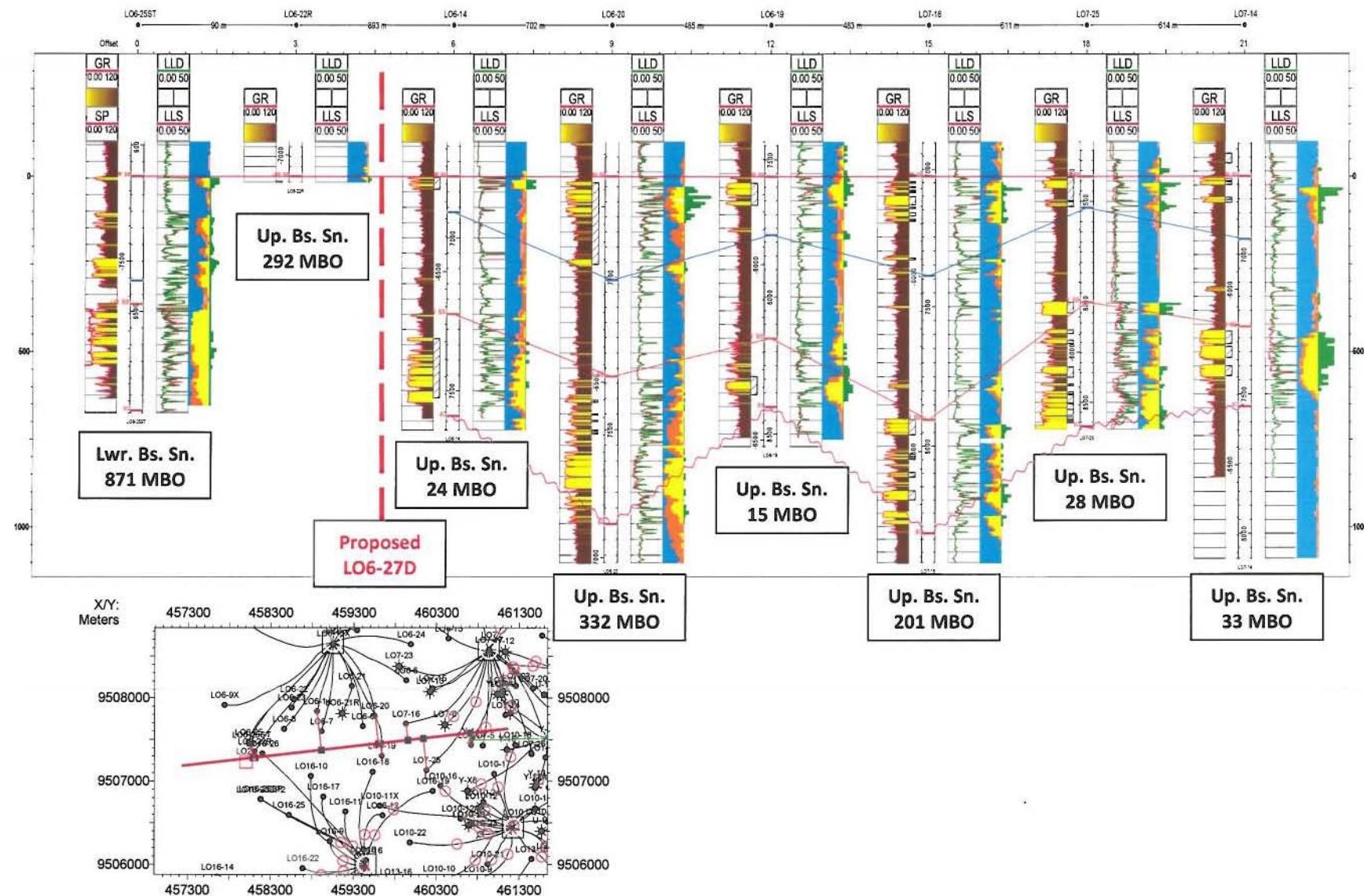


Fig. 4; SW - NE Structural Cross Section for Proposal Well LO6-27D



**Fig. 5; Lower Basal Salina Net Sand Thickness Map for Proposal Well LO6-27D**



**Fig. 6; W- E Stratigraphic Correlation of Basal Salina Formation around LO6 & LO7 platforms, with proposal well LO6- 27D**



SAVIA PERU S.A.

CIA	ACD	BUDGET ITEM
06		

AFE No.

FU	WELL DESCRIPTION	OFICIAL NUMBER	MM / DD / AA
18	LO6-27D		

TOTAL ESTIMATED DAYS

FU	TYPE OF WELL	MOV / COND	DRILLING	COMPLETION	EST. FOOTAGE	AREA
19	DEVELOPMENT	5	36	19	11084	LOBITOS

FU	GEN	CC	AREA
20		061	

WELL COST BREAKDOWN

SUB	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT COST	SUB-TOTAL	TOTAL US\$	
<b>OUTSIDE SERVICES:</b>						
201	DRILLING RIG	24	36		1 280 000	
203	DIRECTIONAL DRILLING				350 000	
204	MUD LOGGING	39	2300		89 700	
205	MUD ENGINEERING	41	14	1100	600	53 500
206	CEMENT CONDUCTOR				0	
206	CEMENT. SURF. CSG.				24 440	
206	CEMENT. INTERM. CSG.				23 150	
206	CEMENT. OTHERS				18 730	
206	CEMENT 7" CSG.				25 360	
206	CEMENT. 5" LINER				19 500	
207	ELECTRIC LOGGING				400 000	
208	PERFORATING				54 000	
209	STIMULATION				35 000	
211	TUBULAR INSPECTION				13 250	
212	HYDRAULIC TONGS				104 630	
213	DIVING				18 690	
219	WELL TESTING				8 000	
221	TOOL SERVICES				25 000	
224	METALIC STRUCTURES CUT & WELD				12 000	
228	MACHINE WORK				7 500	
229	BARGE OPERATIONS				354 000	
231	BOAT OPERATIONS				330 000	
237	MATER. & EQUIP. TRANSP.				21 000	
240	WATER SUPPLY				14 400	
243	CHARTER				0	
244	TOOLS RENTAL				226 400	
248	CATERING				54 000	
249	CONSULTING				75 000	
252	ENVIRONMENTAL PROTECTION				15 000	
<b>TOTAL OUTSIDE SERVICES:</b>					3 652 250	
<b>MATERIALS &amp; SUPPLIES:</b>						
301	FITTING SCREWED				200	
303	VALVES AND PARTS				800	
304	API FLANGES & RING GASKET				800	
306	HARDWARE				900	
325	BITS				76 000	
326	TOOLS FOR DRILLING				63 770	
327	COMPLETIONS				98 000	
328	FLOATING EQUIPMENT - CMT.				28 340	
329	PRODUCTION FACILITIES EQUIP.				1 520	
335	OTHERS TUBULAR CONNECTIONS				7 500	
336	STRUCTURAL CONST. MAT.				2 200	
340	WELDING MATERIAL				400	
341	MAT. CMT. CONDUCT.				0	
341	MAT. CMT. SURF. CSG.				11 000	
341	MAT. CMT. INTERM. CSG.				27 300	
341	MAT. CMT. 7" CSG.				27 600	
341	MAT. CMT. 5" LINER				34 050	
341	MAT. CMT. OTHERS				7 050	
342	STIMULATION MATERIAL				90 000	
343	DRILLING / COMPLETION FLUIDS				204 580	
344	CONDUCTORS	450	45.50		20 480	
344	SURFACE CSG.	1000	40.00		40 000	
344	INTERMED. CSG. (9 5/8")	3900	34.00		132 600	
344	7" CSG.	8000	20.00		160 000	
344	5.5" CSG.	0	19.00		0	
344	5" LINER	3584	28.00		100 350	
344	2 7/8" TUBING	11084	5.50		60 960	
346	DIESEL-FUEL				450 680	
347	OIL & GRASES				1 600	
<b>TOTAL MATERIALS &amp; SUPPLIES:</b>					1 648 680	
<b>TOTAL PROJECT COST US \$</b>					<b>5 300 930</b>	

AFE for proposal Well LO13-27D

**No. DE POZO :** **SAVIA-Z2B-24-LO6-27D**

**UBICACIÓN :** **LOBITOS OFFSHORE**

**Tipo del Pozo :** **EXPLORATORIO**

**Coordenadas (WSG-84):**

Boca de Pozo	N 9'508,655.23 m	E 459,043.07 m
Objetivo	N 9'506,744.80 m	E 458,502.19 m

**Otros Datos:**

Tipo de Pozo	:	Dirigido Tipo J
Punto de desvío (KOP)	:	550 pies
Angulo Máximo	:	47°
Dirección de Sección Vertical	:	S 15.72° W
Profundidad Medida al Objetivo	:	10,345 pies
Profundidad Vertical al Objetivo	:	7,626 pies
Separación Horizontal al Objetivo	:	6,514 pies
Profundidad Final	:	11,084 pies
Separación Horizontal Final	:	7,054 pies
Tiempo Estimado de Perforación y Completación	:	55 días

**CONTRATISTA :** Peruana de Perforación S.A.

Equipo	:	Equipo 40
Mástil	:	Mástil telescopico, carrera de trabajo 135 pies
Capacidad	:	500,000 lbs.
Top Drive	:	TESCO, modelo 250-HXI-700; 13,500 Lbs Velocidad variable 0 – 200 rpm. (a) Torque de operación máximo 24,000 lb-ft a 70 rpm (100% eficiencia). (b) Poder máximo 700 HP. (c) Presión máxima de circulación 5,000 psi.

**Equipo Auxiliar:**

Bomba de Lodo Nº 1	:	WS-1300 (modelo WHITE STAR 1300 HP)
Bomba de Lodo Nº 2	:	WS-1300 (modelo WHITE STAR 1300 HP)
Bomba de Lodo Nº 3	:	GARDNER DENVER PZ-8(750 HP)
Preventor de Doble Esclusa	:	HYDRILL GK 13 5/8" x 5000 psi
Preventor Anular	:	HYDRILL GK 13 5/8" x 5000 psi
Generadores	:	(02) Marca Caterpillar 3508 Modelo DMT-6700 Potencia: 750 kW, AC 440 Volt, 60 Hertz.
Tanques de Diesel (2)	:	7,400 gal c/u
Tanques de Agua (2)	:	2,500 gal c/u

**Personal:**

Personal	Turnos	Jefe de Equipo	Nacionalidad
14	2	Pedro Guerrero Rigoberto Coveñas	Peruano Peruano

**Resumen de la operación de perforación:**

Para perforar el pozo exploratorio LO6-27D y alcanzar el objetivo principal formación Lower Basal Salina a 10,345 pies, se recomienda bajar el conductor verticalmente, penetrar conductor de 18" a 450 pies (columna de agua de 335 pies). Con lodo nativo ligeramente tratado y broca de dientes 17", motor de fondo, Gyro el cual fue designado como plan de trabajo de anticolisión de pozos. Iniciar KOP a los 550 ft y perforar con incremento de ángulo a razón 2.5°/100 ft en la dirección S 15.72°W hasta 1,000 ft donde alcanzaremos una inclinación máxima de 11.21°, bajar y cementar con revestimiento 13 3/8". Instalar y probar el conjunto BOP de 13 5/8"-5M. Usando lodo polímero formulado y armando ensamblaje direccional con broca 12 1/4", continuar perforando con incremento del ángulo a razón de 2.5°/100 ft hasta alcanzar los 47° a la profundidad de 2,432 ft, continuar perforando en sección tangente hasta los 3,900 pies, realizar viaje para acondicionar el pozo, bajar revestimiento de 9 5/8" y cementar las formaciones de Talara y parte de Chacra. Con arreglo direccional y broca de 8 1/2" continuar perforando la sección tangente con ángulo de 47° en dirección S 15.72° W hasta la profundidad de 8,000 ft, realizar viaje de acondicionamiento del pozo, bajar revestimiento de 7" y cementar las formaciones de Rio Bravo, Paleogreda, Mogollon y parte de San Cristobal. Con motor de fondo y broca de 6 1/8" continuar perforando en sección tangente hasta la profundidad de 11,084 ft.

Tomar registros eléctricos; dependiendo de los resultados de interpretación se decidirá la completación del pozo; bajando Liner de producción de 5".

**Posibilidades de Gas Superficial:**

Basado en la información Sísmica y Geológica de los pozos de correlación no se considera esta posibilidad en zonas superficiales.

**Procedimientos de Detección de Presiones Anormales:**

Los procedimientos utilizados son: correlación de pozos vecinos perforados, velocidad de tránsito (Sonic Log), exponente "d", tasa de penetración, análisis de recortes, desviación en los parámetros de perforación, principalmente el torque.

**Prognosis de Presiones Esperadas, Tipo y Peso del Lodo.**

Las normales usadas para correlación; monitoreo y análisis en tiempo real con unidad de Mud Logging.

Intervalo (pies)	Tipo de Lodo	Densidad (lb/gal)
0 - 450	AQUAGEL	8.4 – 8.9
450 – 1,000	AQUAGEL	8.9
1,000 – 3,900	EZ MUD/CLAYSEAL	9.4 – 10.6
3,900 – 8,000	BARADRILL-N	10.6 – 11.6
8,000 – 11,084	BARADRILL-N	11.6 – 12.1

## **Equipos y Procedimientos de Perforación por intervalos**

Los equipos de control de sólidos utilizados son los mismos en todos los intervalos atravesados: Zarandas, Degasificador, Desarenador, Desarcillador, Limpiador de lodo y Centrifugas. Los procedimientos utilizados en la perforación dirigida son los convencionales. Para un adecuado control direccional, a la existencia de pozos vecinos y por razones de interferencia magnética será incluido el servicio de Gyro survey, luego se continuará utilizando el sistema de medición MWD hasta la profundidad final.

## **Programa de Prueba de BOP**

Los impide reventones se probarán al instalarse por primera vez, después de cementar cada revestimiento, y cuando hubiera reparación de alguno de sus componentes. Así mismo se harán pruebas de operatividad en cada cambio de broca.

## **Programa de Control de Desviaciones**

El control de la perforación direccional será inicialmente con el sistema Gyro hasta perder interferencia magnética, luego continuar con el sistema MWD hasta la profundidad final. Se reportarán las mediciones (desviación – orientación) cada 30 pies en la sección de incremento de ángulo y cada 90 pies en la sección tangente.

## **Programa de Muestras y su Distribución**

Tomar muestras cada 30 pies desde superficie hasta los 5,000 pies y cada 10 pies de 5,000 pies hasta la profundidad final.

### **Tipos de Tubería de revestimiento que se bajará al pozo:**

	Intervalo Ft	O.D. (In.)	Grado	Peso Lb/Pie	Cople
Conductora	0 – 450	18	ASTM-A53-B	70,6	PIPE STEEL WELD
Superficie	0 – 1,000	13 3/8	K-55	54,5	BTC
Intermedio	0 – 3,900	9 5/8	N-80	43,5	BTC
Inter. – Prod.	0 – 8,000	7	N-80	26,0	BTC
Liner	7,800 – 11,084	5	N-80	18,0	BTC

## Programa de Cementación

Revestimiento	Mezcla de Llenado	Mezcla Principal
Conductora 18"	-	Not cement
Revestimiento 13 3/8"	<b>288 sxs Cemento Pacasmayo I</b> + 0.012 gps D_Air 300L + 0.15% bwoc HALAD-344 + 0.4 gps Econolite Liquid + Sea water ( <b>Lechada 12.8 ppg</b> )	<b>211 sxs Cemento Pacasmayo I</b> + 0.012 gps D_Air 300L + 0.25% bwoc HALAD-322 + 0.05 gps Econolite Liquid + Sea water ( <b>Lechada 15.2 ppg</b> )
Revestimiento 9 5/8"	<b>639 Sx Cemento Pacasmayo I</b> + 0.2% bwoc WG-17 + 0.2% bwoc HALAD-344 + fresh water ( <b>Lechada 12.8ppg</b> ).	<b>517 sxs Cemento Pacasmayo V</b> + 0.012 gps D-Air 3000L + 0.4%bwoc HR-800 + 0.1% bwoc Gas Stop + 0.4% bwoc HALAD-344 + Sea water + 0.2 % retarder ( <b>Lechada 15.2 ppg</b> )
Revestimiento 7"	<b>390 Sx Cemento Pacasmayo V</b> + 0.4 %bwoc HR-800+ 0.3%bwoc WG-17 + 0.1%bwoc gas stop + 0.011 gps Super CBL exp + 0.15%bwoc HALAD-344 + 0.5%bwoc Silicate + 0.012 gps D-Air 3000L fresh water ( <b>Lechada 13.5 ppg</b> ).	<b>279 sxs Cemento Pacasmayo V</b> + 0.012 gps D-Air 3000L + 0.4%bwoc HR-800 + 0.15% bwoc Gas Stop + 0.011 gps Super CBL exp + 0.5%bwoc HALAD-344 + fresh water + 0.2 % retarder ( <b>Lechada 15.2 ppg</b> )
Revestimiento 5 "		<b>301 sxs Cemento Pacasmayo V</b> + 0.012 gps D-Air 3000L + 0.53 % bwoc HR-800 + 0.17% Gas Stop + 0.015 gps Super CBL Exp + 0.53% bwoc HALAD-344 + fresh water ( <b>Lechada 15.2 ppg</b> ).

## Programa de Perfiles

### 1. Hueco Abierto:

- a. DLL – MSFL – FDC – CNL - GR
- b. DIPMETER - FMI
- c. SONIC DIPOLAR
- d. PRESSURE POINTS

### 2. Hueco Entubado

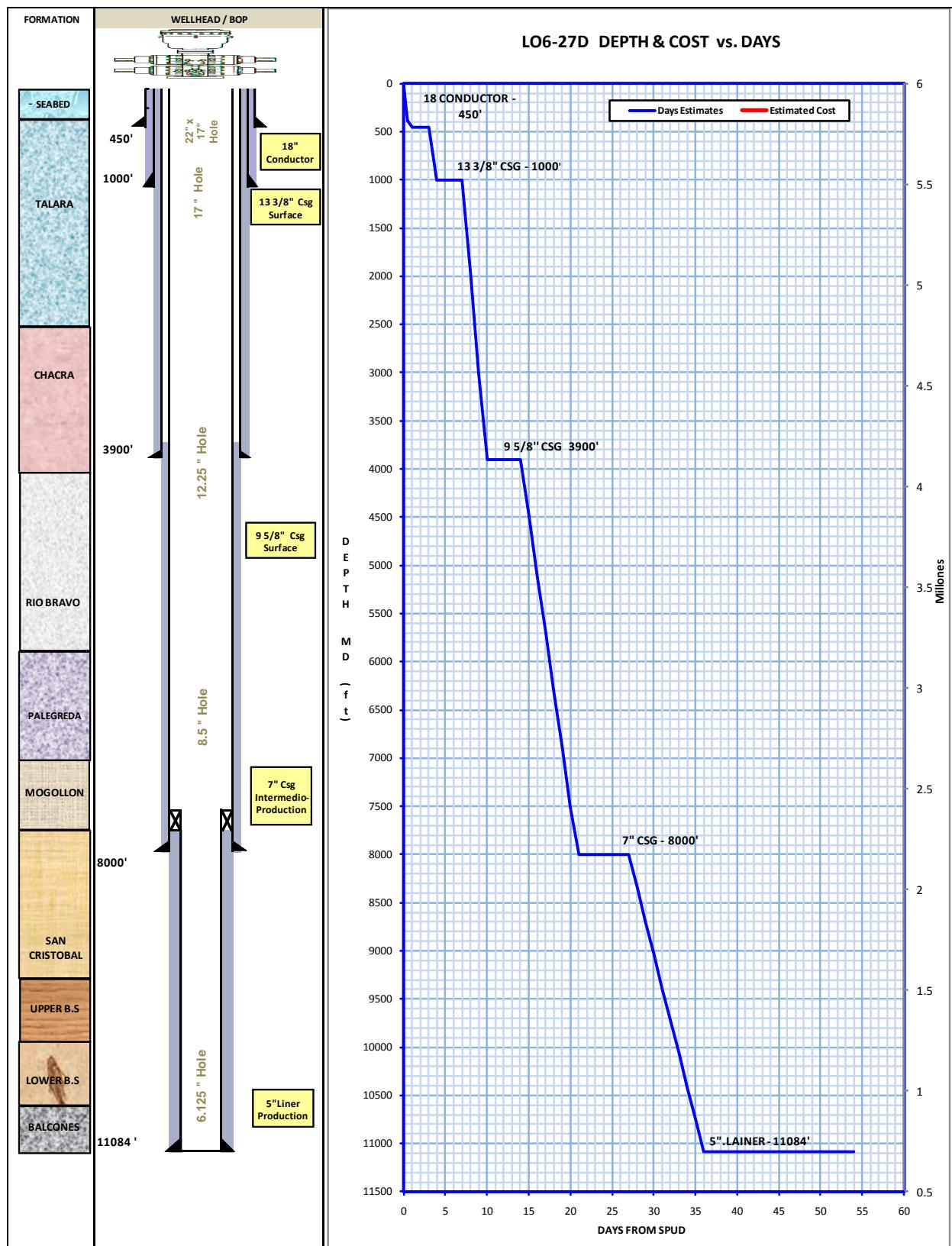
- a. CBL-VDL-CCL-GR

### Procedimiento de Perforación:

1. Se recomienda en lo posible correr conductor de 18" guiada en dirección N-W hasta fondo marino (385 pies medidos desde la mesa rotaria del equipo de perforación). Asegurar conductora.
2. Perforar con broca usada de dientes de 17" hasta 450 pies. Circular con alto caudal.
3. Mientras se está perforando continuar corriendo conductora de 18" hasta los 450 pies. Asegurar conductora en el primer nivel de plataforma.
4. Instalar y probar Diverter BOP de 21 1/4" y líneas de flujo.
5. Armar y bajar broca triconica de 17" con ensamblaje direccional y sistemas de medición Giroscópico. Iniciar KOP a 550 ft con una tasa de construcción de ángulo de 2.5°/100 ft en dirección S 15.72° W. Continuar Perforando hasta los 1,000 pies (inclinación de 11.21° y dirección S 15.72°W) profundidad en la cual perdemos riesgo de interferencia magnética, acondicionar hueco.

6. Bajar y cementar revestimiento de 13 3/8”.
7. Instalar y probar cabezal 13 5/8”-3M, DSA y conjunto BOP 13 5/8”-5M.
8. Armar y bajar broca PDC de 12 ¼” con ensamblaje direccional, limpiar cemento. Perforar con incremento de ángulo de 2.5°/100 ft hasta llegar a los 47° a la profundidad de 2,432 ft, continuar perforando tangente hasta los 3,900 ft, circular en el fondo y realizar viaje de acondicionamiento.
9. Bajar y cementar revestimiento 9 5/8” e instalar Casing spool 11”-3M psi.
10. Instalar y probar carrete 13 5/8”-3M x 11”-3M, DSA y conjunto BOP’s de 13 5/8”-5M.
11. Armar y bajar broca PDC de 8 ½” con ensamblaje direccional, limpiar cemento. Continuar la perforación tangente (47°, S 15.72° W) hasta la profundidad de 8,000 pies. Acondicionar hueco.
12. Bajar y cementar revestimiento 7” e instalar casing head 11”-3Mpsi.
13. Instalar y probar carrete, DSA y BOP’s de 7 1/16” – 5M.
14. Armar y bajar broca PDC 6 1/8” con ensamblaje direccional, limpiar cemento. Continuar la perforación tangente con 47° en dirección S 15.72° W hasta la profundidad de 11,084 ft.
15. Tomar registros eléctricos.
16. Dependiendo de los resultados de interpretación se decidirá la completación final del pozo. Realizar viaje de acondicionamiento, correr y cementar con Liner de 5”.

## CURVA DE PERFORACIÓN: PROFUNDIDAD Vs. DIAS



**HIDRAULICA DE LA PERFORACION PARA CADA UNO DE LOS TRAMOS  
DEFINIDOS EN EL DISENO DEL POZO**

HOLE SECTION	FORMATION	SECTION INTERVAL	PROPOSED BIT TYPE	SUPPLIER	IADC CODE	WOB Klbs	RPM	Remarks
17"	Talara	385' – 450'	NC	NC	115	5-10	50 rpm.	Rotary Drilling & Enlarge BHA.
17"	Talara	450' – 1,000'	XT1RC	HALLIBURTON	115	10-20	50 rpm + PDM	Mill Tooth Bit, Nozzle code D, Center Jet Y.
12 ¼"	Talara Chacra	1,000'-3,900'	SDi419MHABPX	SMITH	S422	10-25	60 rpm + PDM	Steel PDC Bit, 4 blades 19 mm .
8 ½"	Rio Bravo Paleogreda Mogollon San Cristobal	3,900' – 8,000'	MSF516M-A1C	NOV	M422	10-24	60 rpm + PDM	Matrix PDC Bit, 5 blades 16 mm Helios cutters. JSA=13.61 in2.
6 1/8"	San Cristobal U. B. Salina L. B. Salina Balcones	8,000'- 9,450'	M513LKHQWPX	SMITH	M223	15-25	60 rpm + PDM	Matrix PDC bit, 5 blades 13 mm JSA = 9.73 in2.
		9,450'-11,084'	MDSi613LUBPX	SMITH	M223	15-25	60 rpm + PDM	Matrix PDC Bit, 6 Blades 13 mm JSA=4.438 in2.

## A. HYDRAULIC PROGRAM

DRILLING TUBULARS	PIPE		TOOL JOINT	WEIGHT			
	O.D.	I.D.					
Drill Pipe "S-135"	5.0"		4.276		6.27	3.5	19.5
Heavy Weight Drill Pipe	5.0"		3.0		6.5	3.125	49.3
Drill Pipe	3 1/2"		2.6		5.0	2.414	15.5
Drill Collar	8.0"		2.81		8.0	2.81	150.0
Drill Collar	6 3/4"		2.25		6.75	2.25	108.0

### Prediction of Critical Pipe Running Speed During Tripping in Drilling Operation

Critical running-in speed:  $V_p = a_0 + a_1 \rho_m + a_2 \mu_p + a_3 Y_p + a_4 R + a_5 d_h + a_6 P_f$   
 $P_f = G_f * h$

Critical running-out speed:  $V_p = b_0 + b_1 \rho_m + b_2 \mu_p + b_3 Y_p + b_4 R + b_5 d_h + b_6 P_p$   
 $P_p = G_p * h$

Table 3. Correlation coefficients and accuracy constants

Critical running-in speed correlation constants Eq. 12.	$a_0 = -90.650644$	Coefficient of linear correlation $r^2 = 0.875$
	$a_1 = -2.03$	
	$a_2 = 0.00654655$	
	$a_3 = 0.040705$	
	$a_4 = 42.302$	
	$a_5 = 11.9403$	
	$a_6 = 4.663E-03$	

Critical running-out speed correlation constants Eq. (13).	$b_0 = -48.293$	Coefficient of linear correlation $r^2 = 0.955$
	$b_1 = -1.1625$	
	$b_2 = 3.749E-03$	
	$b_3 = 2.231E-02$	
	$b_4 = 24.225$	
	$b_5 = 6.9378$	
	$b_6 = 2.6703E-03$	

R = Drillcollars-to-drillpipe length ratio

INTERVAL	NOZZLES						Flow	Pressure (psi)		Velocity (ft/min)			HSI	J. Vel	Impt	ECDmax	
	From	To	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	GPM	Bit	System	D.P.	D.C.	Crit.	Ft/seg	Force	Ppg
385	470	18	18	18			750-850	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8.9</b>	Rotary
450	1000	Nozzles = 3x16, 1x18, TFA=0.838 in <sup>2</sup>				750-850	756	1462	77	86	758	1.569	309	1216	<b>9.74</b>	PDM	
1000	3900	Nozzles = 3x13, 3x14, TFA=0.84 in <sup>2</sup>				750-850	744	2117	157	188	472	2.799	290	1200	<b>10.82</b>	PDM	
3900	8000	Nozzles = 5x13, TFA = 0.648 in <sup>2</sup>				450-550	148	3381	237	259	385	2.61	235	624	<b>11.56</b>	PDM	
8000	9450	Nozzles = 5x13, TFA = 0.648 in <sup>2</sup>				250-350	129	3035	217	393	583	0.580	113	160	<b>13.52</b>	PDM	
9450	11084	Nozzles = 5x13, TFA = 0.648 in <sup>2</sup>				250-350	118	3273	223	377	593	0.511	108	147	<b>13.49</b>	PDM	

A) GRAFICOS DE INCLINACION Y ORIENTACION (PROYECCIONES VERTICAL Y HORIZONTAL)

