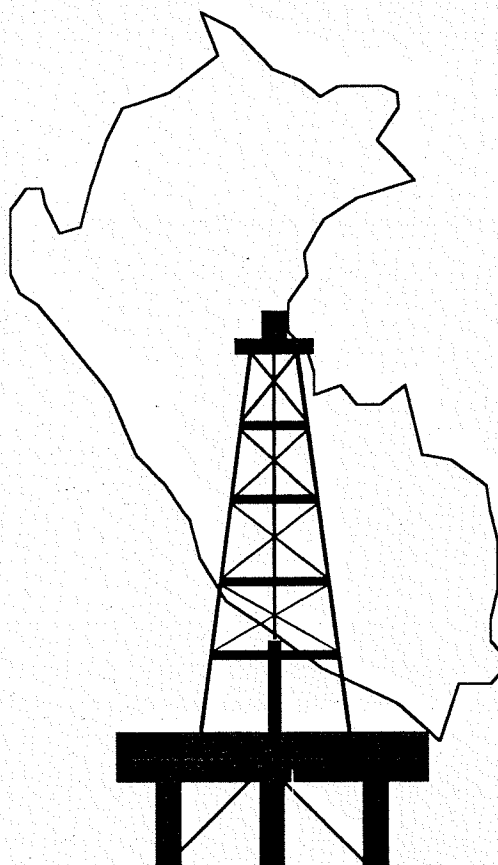


# REGISTRO DE PRODUCCION

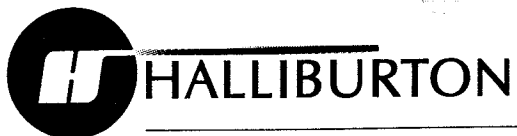


**Petro Tech Peruana, S. A.**

**Pozo: LO16-14**



**Halliburton del Perú S.A.**



HALLIBURTON DEL PERU S.A.

Avenida E. Canaval y Moreyra 425 - Of. 31 - San Isidro TELEFONO: (051) 14-420699 TELEX: 20223PE - FAX: (051) 14-423377 APARTADO 976 LIMA - PERU

San Isidro, 26 de abril de 1995

Señores  
Petro Tech Peruana S.A.  
Negritos - Talara

At.: Ing. Rigoberto Francia

Estimados señores:

Por medio de la presente, nos es grato hacerle llegar el reporte del trabajo realizado en el Pozo LO16-14 del área Lobitos Costa afuera.

Quedamos a su entera disposición para cualquier consulta que pudieran requerir y aprovechamos la oportunidad para saludarlos.

Atentamente,

HALLIBURTON DEL PERU S.A.  
"Nuestro futuro es trabajar unidos"

Emilio Sopprani  
Computer Center

cc: Ing. A. Arispe  
Ing. H. Chang  
Ing. R. Corman  
Ing. R. Jimenez

# **HALLIBURTON DEL PERU S.A.**

## **PSL : LOGGING**

**Customer : PETRO-TECH PERUANA S.A.**  
**Well : LO16-14**  
**Location : LOBITOS - TALARA**

### **INFORME DEL REGISTRO DE PRODUCCION (PRODUCTION LOGGING MUX STACK)**

**Preparado por : Ing. Luis Olano**  
**Ing. Emilio Sopprani**

**Abril 26, 1995**

HALLIBURTON no garantiza la exactitud de ninguna interpretación de la información de los registros, conversión de la información de registros a parámetros físicos de la roca, o recomendaciones que puedan ser dadas por personal de Halliburton o que puedan aparecer en los registros en cualquier otra forma. Cualquier usuario de esta información interpretaciones, conversiones, o recomendaciones de la misma acepta que Halliburton no es responsable excepto en aquellos casos de negligencia culposa o manejo inadecuado premeditado, que ocasione pérdidas o daños a partir de ellos.

## REGISTRO DE PRODUCCION - PLT

**COMPAÑIA** : PETROTECH  
**POZO** : Z-2B-21-008-D-LO16 (LO16-14)  
**CAMPO** : LOBITOS

### OBJETIVO

Determinar cualitativa y/o cuantitativamente las condiciones, tipo de fluidos y cantidad de cada uno de ellos que se puedan estar produciendo en los intervalos abiertos de la formación Basal Salina Superior en base a las lecturas del Stack de producción.

### DATOS DEL POZO

A continuación mencionaremos los datos proporcionados por el cliente para el presente trabajo de registro de producción:

### PRODUCCION DIARIA

Cuadro referencial de antecedentes de producción del pozo, notar el decremento en la producción de agua del 12 al 20 de Abril.

FECHA	BOPD	BWPD	GOR	PSI	CHOKE	GAS MSCFD
12/APR	254	304	1028	470	1/2"	261
13/APR	839	710	1422	720	1/2"	1193
14/APR	1119	335	694	700	1/2"	777
15/APR	1200	205	844	700	1/2"	1061
16/APR	1176	208	853	660	1/2"	1003
17/APR	1150	203	882	670	1/2"	1014
18/APR	1085	192	913	600	1/2"	991
19/APR	1147	127	800	580	1/2"	918
20/APR	1106	123	800	580	1/2"	918

## REGISTRO DE PRODUCCION

### INTERVALOS PERFORADOS

Corresponden a la formación Basal Salina Superior

BSS-1 < 9,460' - 9,478' > (18 PIES)  
BSS-2 < 9,490' - 9,518' > (28 PIES)  
BSS-3 < 9,532' - 9,558' > (26 PIES)  
BSS-4 < 9,586' - 9,602' > (16 PIES)  
BSS-5 < 9,632' - 9,648' > (16 PIES)  
BSS-6 < 9,660' - 9,664' > ( 4 PIES)

Notar que hemos asumido un mnemonico para cada intervalo abierto con la finalidad de poder explicar más adelante cuando nos referimos a intervalos específicos.

- Desviación del pozo en la zona de interés :  $<40^{\circ}, 43^{\circ}>$
- Presión en cabeza : 580 PSI

## OPERACION EN EL POZO

1. Rig up de Halliburton @ 14:00 - 23/Abr/95 (Según la posición de la boca del pozo se utilizó el equipo de perforación para posicionar la polea superior. Se aprovechó de que el equipo se encontraba en stand by)
2. Se bajó sonda PLT (Production Logging Stack) con los siguientes sensores: Flowmeter, Densidad, Hydro, Temperatura, Presión, Gamma ray y CCL. @ 14:30'
3. Registro del intervalo correspondiente a los perforados en el intervalo:  $< 9,340' - 9,720' >$ . Se realizaron un total de 10 corridas 5 subiendo y 5 bajando. Velocidades de cable bajando @ 19, 33, 42, 55 y 83 ft/min y subiendo @ 19, 33, 43, 65 y 119 ft/min.
4. Lecturas estacionarias con el Stack a las profundidades : 9,343', 9,486', 9,527', 9,575', 9,620', 9,656' y 9,690' respectivamente.
5. Sacando herramienta PLT @ 18:00
6. Herramienta PLT en superficie @ 18:30

## DEFINICION DE ZONAS

Con la finalidad de realizar el análisis del registro definimos las siguientes siete zonas (Z#):

Z1	:	9,410' - 9,430'
Z2	:	9,480' - 9,488'
Z3	:	9,520' - 9,530'
Z4	:	9,562' - 9,582'
Z5	:	9,605' - 9,628'
Z6	:	9,650' - 9,658'
Z7	:	9,670' - 9,690'

En base a estas zonas definidas se determinaron las velocidades aparentes de producción del pozo.

Las zonas fueron definidas tomando como criterio los intervalos intermedios a las perforaciones, así como los intervalos superior e inferior al paquete perforado.

### CALCULO DE LA VELOCIDAD APARENTE (Va):

ZONAS		Va	SLOPE
Z1	:	38.50	-22.12
Z2	:	28.48	-23.41
Z3	:	-25.84	-22.59
Z4	:	-43.48	-22.73
Z5	:	-41.83	-22.53
Z6	:	5.04	-28.52
Z7	:	5.31	-28.22

### STOP CHECKS

Se realizaron siete lecturas estacionarias las cuales las resumimos en la siguiente tabla de datos. Estos datos han sido calculados matematicamente por medio del paquete COMCEN, es decir es el valor promedio durante el tiempo que duró cada estación:

STOP	DEPTH ( FEET)	FLOW (RPS)	FDEN (GR/CC)	HYDRO (CPS)	TEMP (DEGF)	PRESS (PSI)
STOP-1	9,343	1.7415	0.6750	30,323	134.64	2,595
STOP-2	9,486	1.1808	0.6587	33,955	134.92	2,623
STOP-3	9,527	-1.1038	0.6931	32,496	134.53	2,630
STOP-4	9,575	-1.7353	0.9804	13,459	133.95	2,633
STOP-5	9,620	-1.7678	1.0270	13,007	135.04	2,649
STOP-6	9,656	0.0000	1.0283	12,516	136.12	2,655
STOP-7	9,690	0.0000	1.0283	12,273	132.45	2,664

### DESCRIPCION DEL REGISTRO

#### TOOL SKETCH

Se muestra un esquemático de la herramienta con la posición física y distribución de sensores en el stack.

#### FLOWMETERS

Se muestra las 10 corridas de esta herramienta a lo largo de los perforados del Basal Salina Superior.

#### Track 1

Las velocidades de cable (CS) en ft/min. y Gamma ray (GR) de correlación,

### Track 2

El Well Bore sketch que es una ayuda visual con respecto a las perforaciones.

### Track 3

Se muestran las curvas del Flowmeter (SR) en rps.

En la siguiente sección se muestra las curvas promedio del Flowmeter así como de las Velocidades de Cable.

## **GRAFICOS DE CALIBRACION**

El primero corresponde a la sección inferior, es decir debajo de la última perforación, notar la linealidad de los puntos. El segundo corresponde a la parte superior, por encima de los perforados, y el tercero corresponde a las siete zonas de análisis mencionadas anteriormente.

## **DENSIDAD, TEMPERATURA, PRESION Y HYDRO**

En esta sección se dividió el registro en 5 partes o Tracks.

### Track-1

Muestra las seis primeras corridas de densidad en la escala de 0.5 a 1.5 gr/cc, conjuntamente con la curva de Rayos Gamma de correlación.

### Track-2

Es el Well Bore Sketch

### Track-3, 4 y 5

Son las lecturas del HYDRO (6 primeras corridas), Temperatura y Presión respectivamente.

En la siguiente presentación se realizó un promedio con las lecturas de todos los sensores en las seis primeras corridas con el mismo formato anteriormente mencionado.

## **LECTURAS ESTACIONARIAS**

Con la finalidad de observar el comportamiento del sensor durante cada lectura estacionaria, se muestra este con una sección de registro para tal efecto.

## **CARACTERISTICAS DE PRODUCCION DEL POZO**

- Desviación promedio: 40°
- Volumen de producción promedio: 1100 BFPD
- Fluidos de producción: agua, petróleo y gas

En función de las características arriba mencionadas el movimiento de los fluidos es en forma segregada, viajando el gas y el petróleo por la parte alta y el agua al ser el fluido más pesado, viajará por la parte baja.

Para velocidades bajas el medio continuo dominante es el fluido más denso y su movimiento es en forma circulante con un caudal promedio total hacia arriba.

## **ANALISIS DEL REGISTRO DE PRODUCCION**

### **Intervalo BSS-6**

Este intervalo no está produciendo. El flowmeter no indica movimiento de fluido, las lecturas del Hydro y densidad corresponden a agua "estática" y la temperatura manifiesta sólo un cambio de gradiente constante

### **Intervalo BSS-5**

Este intervalo crea alta fricción al producir, lo cual se muestra por el aumento de las lecturas de Temperatura frente a los perforados probable por daño y/o por sales producidas con el agua que han taponeado las perforaciones, controlando el agua producida.

Las lecturas del Flowmeter nos indica un comportamiento segregado, dominado por el agua.

### **Intervalo BSS-4**

Las lecturas de Densidad e Hydro dan una indicación porcentual pequeña de producción de hidrocarburo.

Asimismo, la temperatura indica que estas perforaciones están produciendo, siendo enmascarado el efecto de fricción por la alteración brusca de la lectura en el intervalo BSS-5.

Las lecturas del Flowmeter nos indican un comportamiento segregado dominado por el agua, observándose nuevamente el efecto negativo, flujos hacia abajo.

### **Intervalo BSS-3**

Analizando las lecturas de la herramienta de Densidad e Hydro, éstas muestran un cambio del medio continuo dominante pasando de agua a petróleo, el cual asociado a la turbulencia en frente a las perforaciones afectan a las lecturas del Flowmeter, mostrando lecturas negativas, la variación positiva de las lecturas de la temperatura en este intervalo, así como en el BSS-2 y BSS-1 muestran que estos están produciendo.

### **Intervalo BSS-2 y BSS-1**

En estos intervalos la velocidad del flujo y la cantidad de hidrocarburo producido aumenta, los fluidos tienden a mezclarse mejor, el medio continuo sigue siendo el petróleo, lo cual nos permite hacer un análisis cuantitativo. Un modelo de agua y petróleo puede ser utilizado considerando el bajo GOR producido y la pequeña cantidad de gas libre en condiciones fluyentes de fondo.



Efectuados estos cálculos cuantitativos tenemos lo siguiente:

		BWPD	BOPD	BFPD	SWC
BSS-1	9460-9478	125	181	306	40.85%
BSS-2	9480-9518	2	782	784	0.27%
BSS-3					
BSS-4					
BSS-5					

Este porcentaje del 40% de agua en el intervalo BSS-1 se verifica en el aumento de la densidad de fluido y la disminución de la frecuencia del Hydro.