

SERIE GEOLOGICA

AÑO 1987

Nº 2

PUBLICACION TECNICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO DEL PETROLEO
INSTITUTO DE GEOLOGIA Y PALEONTOLOGIA
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA

INDICE	PAG.
1- POSIBILIDADES DE APLICACION DEL ANALISIS DE SISTEMA EN LA EVALUACION PRONOSTICO DE PETROLEO Y GAS EN CUBA.....	3
J.O.LOPEZ QUINTERO.	
2- ESTANDARIZACION DE LAS SECUENCIAS DEL PARAAUTOCTONO (II).....	15
O. CASTRO CASTIÑEIRA; M. RODRIGUEZ VIERA.	
3- CONSIDERACIONES SOBRE LA SUPUESTA PRESENCIA DE <u>PINUS SYLVESTRIS</u> L. EN EL OLIGOCENO DE CUBA.....	27
A. ARECES	
X 4- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE OXIDO DE CALCIO EN LA CAL VIVA POR UN NUEVO METODO.....	41
J.N. SANCHEZ PAZ.	
X 5- ANALISIS DE REGISTROS DE POZOS CON TECNICAS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES.....	47
R.B. ALONSO; J.R. ALFONSO ROCHE; R.M. VALCARCE ORTEGA.	
6- TRATAMIENTO NUMERICO DE LOS FOTOALINEAMIENTOS EN EL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA GEOLOGICA DE LA ISLA DE LA JUVENTUD.....	57
M. PARDO ECHARTÉ; M.A. GARCIA.	
7- CONDICIONES PALEOGEOGRAFICAS DE FORMACION DE FOSFORITAS EN LA REGION GUINES-PIPIAN.....	68
P. MEDEROS.	
8- UNIDADES ESTRATIGRAFICAS DEL SISTEMA JURASICO, REPRESENTADAS EN EL NUEVO MAPA GEOLOGICO DE CUBA EN ESCALA 1: 500 000 (1985).....	84
G. FURRAZOLA BERMUDEZ; E. LINARES; S. GIL.	
X 9- DETERMINACION RAPIDA DE PLATA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA EN DIFERENTES MENAS AURIFERAS.....	102
F. ROJAS PIMENTEL; C. SANTANA ENCINOSA; R. PAEZ MONTERO.	
X 10- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DETERMINACION DE SILICIO POR ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA.....	111
R. PAEZ MONTERO; A. RODRIGUEZ RONDA; M. MONTERO GONZALEZ; M. LOPEZ RAMOS.	

Olga Castro Castiñeira; Maritza Rodríguez Viera

Centro de Investigaciones y Desarrollo del Petróleo; Ministerio de la Industria Básica.

RESUMEN

En este artículo presentamos la segunda parte del trabajo sobre la estandarización de los perfiles dentro del estudio integral de los datos en la interpretación de la geofísica de pozo.

Aquí nos referimos a las correcciones de carácter individual e integral realizadas en las secuencias del paraautoctono para los pozos del yacimiento Boca de Jaruco, constituyendo la etapa fundamental para cualquier trabajo posterior.

INTRODUCCION

Después de hacer un estudio de campo durante el desarrollo de las investigaciones sobre las metodologías de interpretación del piso tectónico Parautoctono (edad $J_3^{ox-th} - K_2^{cp-m}$) en los yacimientos de la costa norte de Cuba se logró la estandarización de las secuencias que lo componen, donde los perfiles geofísicos jugaron un papel esclarecedor (2).

En el caso del yacimiento de Boca de Jaruco con el que está relacionado este trabajo, el enfoque fue algo diferente al de Varadero, por presentar otras características en su constitución y en los materiales primarios, pero en esencia los resultados fueron similares.

Debido a la diferencia que se manifiesta entre los pozos dirigidos que alcanzan distintas escamas y los perforados más al sur, en tierra, determinamos hacer el análisis en los pozos de tierra y dirigidos hacia la escama más cercana. Las secuencias por debajo de la capa "E" de los pozos que más se alejan presentan una enorme diferencia en relación a los rectos, por lo que constituyen otra etapa de estudios con resultados independientes. (3), (4).

En este yacimiento mantuvimos el criterio de "claves" para aquellos pozos que nos brindaran más información de uno u otro tipo, pero la información fue más limitada que en el yacimiento Varadero.

No se hicieron correcciones individuales por las condiciones ambientales de los pozos, debido a las grandes diferencias entre ellos y entre las condiciones de sus registros en cuanto al tiempo en que fueron realizados, las es-

calas y los tipos de equipos, concentrándose la estandarización en la corrección por integración.

CORRECCION POR INTEGRACION

Recordaremos de la primera parte del trabajo (1), que en este punto el objetivo es la redefinición de las secuencias analizadas según los siguientes pasos:

- a) Descripción de las mismas a partir del registro estándar, considerando la correlación de los pozos en bloques y perfiles paralelos o perpendiculares a las estructuras (escamas) para su mejor composición.
- b) Análisis integral de las descripciones litológicas de los núcleos y de su edad en relación a las correlaciones estratigráficas.
- c) Después de predefinidas las secuencias sobre la base anterior, integración del comportamiento de los registros a escala 1:200 de Laterolog y microperfiles de forma cualitativa.
- d) Análisis estadístico de datos de núcleos y de parámetros geofísicos de registros o de interpretación.

Descripción de las secuencias.

Capa "E" (K_2^{CP-m}):

Aunque analizaremos por separado la ocurrencia de esta secuencia en los pozos rectos de los dirigidos, sí señalaremos las características que resultan generales, definiendo los diferentes tipos de capas que puedan presentarse.

En el informe petrográfico del área se describe esta secuencia con predominio de calizas gravelíticas y sus variaciones granulométricas y estructurales, tales como las conglobrechas, calizas conglomeráticas y gravelitas calcáreas. Además, encontramos la presencia de calizas pelitomórficas, rocas silíceo-arcillosas, radiolaritas y arcillas que se encuentran intercaladas por rocas fragmentarias.

Entre las rocas de edad Neocomiano (K_1^{ne}) y las del Campaniano Maestrichtiano (K_2^{CP-m}) existe una gran discordancia regional, o sea, su parte inferior queda indefinida.

La presencia de las calizas gravelíticas y sus variaciones, indican la rá-

pida deposición debida a los fuertes movimientos que provocaron la destrucción intensa de los distintos tipos de rocas, que se encuentran como fragmentos. En unos casos el aporte de estos fue mucho más numeroso que la matriz depositada, a modo de fino precipitado calcáreo pelitomorfo; en otros casos la matriz es más abundante que los fragmentos, o se formaron rocas sin fragmentos. Todo esto confirma una enorme variabilidad en cortos intervalos.

Los registros geofísicos responden a la situación presentada en la sedimentación. De forma diáfana puede verse en el complejo estándar las diferentes variantes que presenta la capa en sus distintas posiciones por bloques y profundidades. Para presentar las distintas formas de ésta, utilizaremos el registro de resistividad, que define mejor su comportamiento, utilizándose una denominación completamente convencional.

Tipo I: El registro de resistividad presenta valores correspondientes a zonas colectoras y arcillosas o muy arcillosas alternativamente, disminuyendo su espesor en dirección al mar, pudiendo presentarse indiferenciada de las secuencias del Neocomiano en algunos casos. Ejemplo fig. 1a, 1b, y 1c.

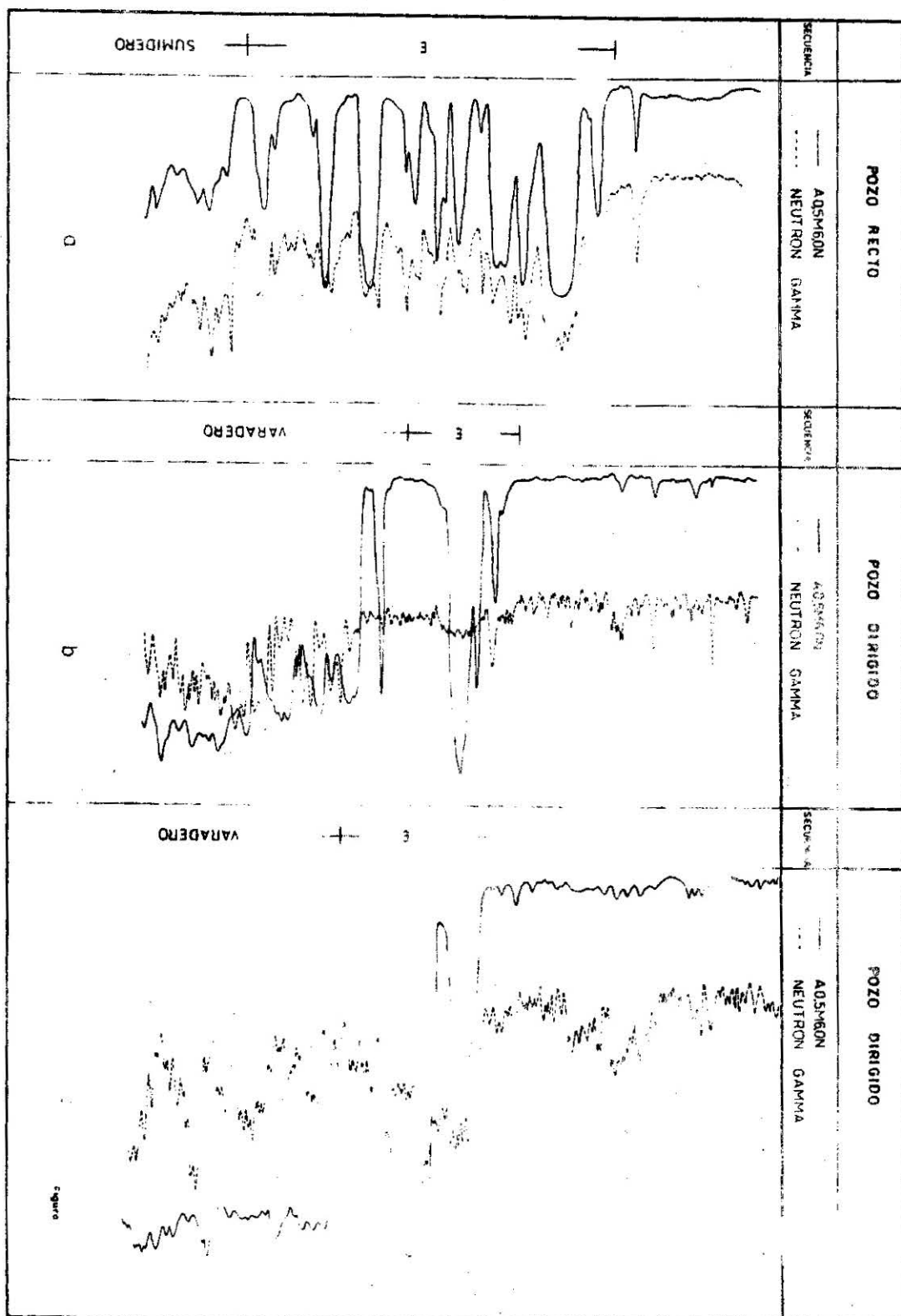
Tipo II: Se presentan valores alternos como en el tipo anterior, pero los espesores son mucho mayores. Ejemplo fig. 2.

Tipo III: Presenta características intermedias de los tipos I y II, o si se quiere ambas unidas. Ejemplo fig. 3.

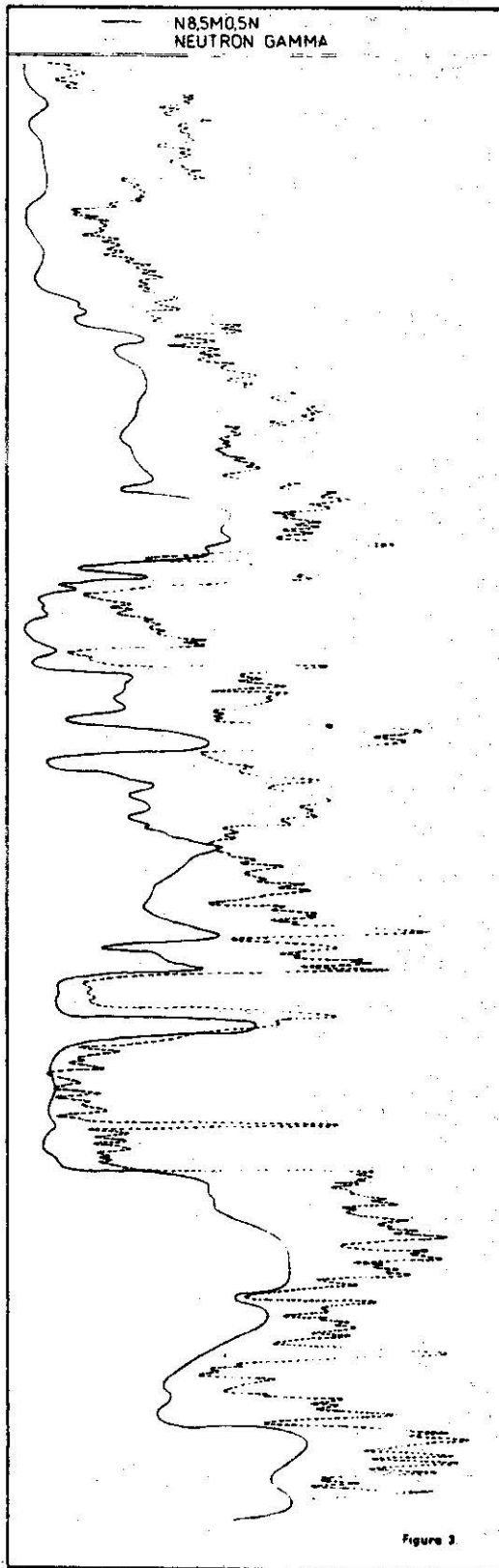
En los pozos de tierra se presenta con extensión considerable generalmente, manifestándose cualquiera de los tipos antes descrito, observándose un aumento de la intensidad del neutrón gamma hacia el sur, disminuyendo por consiguiente la porosidad.

Por debajo de la capa "E" el corte no presentaba la misma secuencia en todos los pozos profundos, por lo que para poder realizar una interpretación coherente de los materiales se propuso una división del corte, tomando como patrón el pozo que presentaba más complejidad del área, lo que se complementó además con el análisis comparativo de los horizontes presentes en el yacimiento Varadero. De esta forma se propusieron seis comportamientos, a los cuales se les nombró algunos convencionalmente y a otros como a las secuencias conocidas, sin que por esto haya que atarse al concepto de que el nombre define exactamente la formación; se trata solamente de una identificación.

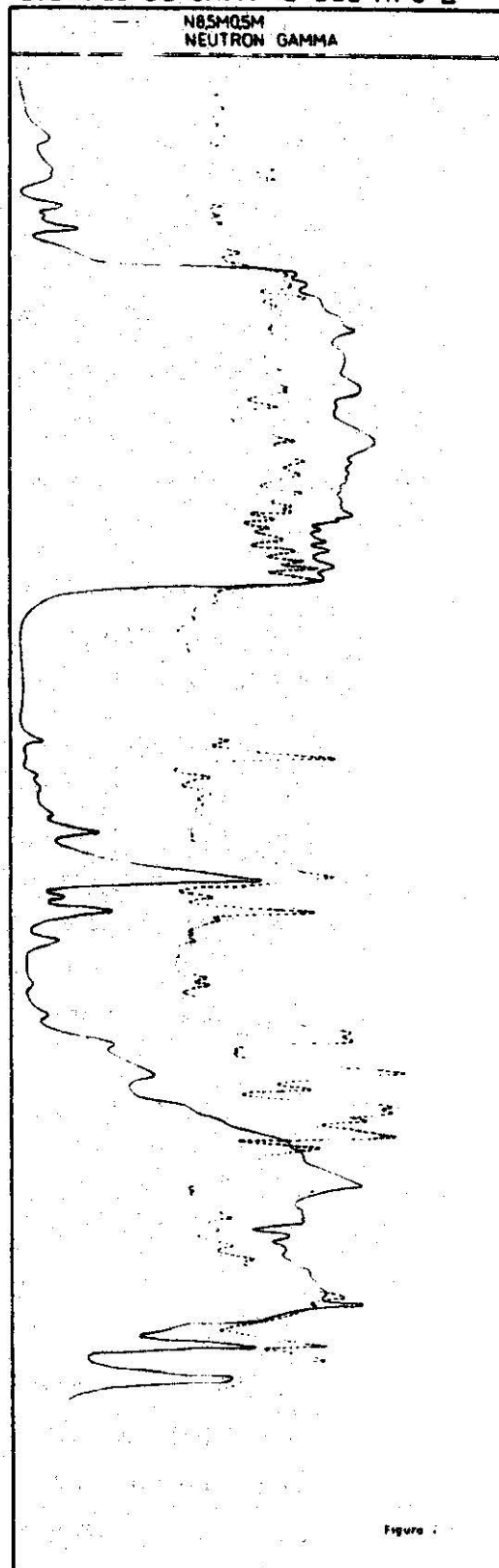
EJEMPLOS DE CAPA "E" DEL TIPO I



EJEMPLO DE CAPA E' DEL TIPO III



EJEMPLO DE CAPA E' DEL TIPO II



Estos comportamientos son:

- 1) Primero (se identifica con la Formación Sumidero del Yacimiento Varadero .
- 2) Segundo (se identifica con la Formación Artemisa del Yacimiento Varadero.
- 3) Varadero.
- 4) Intercalaciones.
- 5) Sumidero.
- 6) Artemisa.

Los dos primeros son los que más incertidumbre ofrecen, mientras que el resto corresponde a la secuencia normal del corte clásico. En la figura 4 se muestra un ejemplo donde aparece hasta la capa intercalaciones.

En la tabla No. 1 se describen los tres primeros comportamientos en los registros estándar, ya que aparecen consecutivamente en los pozos.

De esta forma hay una identidad de esta capa entre los pozos profundos, que no existía según el corte que se establece para el Paraautóctono en el informe de estadios de 1984.

En el informe petrográfico se reflejan en este yacimiento las secuencias Varadero, Intercalaciones y Sumidero (o sea todo el Neocomiano incluyendo los comportamientos primero y segundo) como un todo sin especificar variaciones sustanciales en la litología. Así se describe la presencia de rocas carbonatadas como calizas pelitomórficas de diferentes tipos: relicto organógenas, arcillosas, radioláricas, algo grumosas, recristalizadas, en ocasiones intercaladas en estratificación laminar marcada por finas capillas de bitumen asociadas con romboedros de dolomitas.

Las rocas en general se encuentran fracturadas hasta llegar al brechamiento cementadas por calcita secundaria y bitumen; hay además impregnación de sustancias orgánicas en capillas finas y difusas, en fracturadas, presencia de pedernal radioláricas.

Intercalaciones K_1^{b-v} :

Muy bien definida, se caracteriza por:

- caliper mayor o igual al nominal.
- potencial espontáneo positivo sin variaciones, en ocasiones negativo.
- resistividad con algunas alternancias.

TABLA No. 1

COMPORTAMIENTO	RESISTIVIDAD	CALIFER	POTENCIAL ESPONTANEO	GAMMA NATURAL	NEUTRON GAMMA
Primero	Media a alta	Cercano al diámetro nominal, aumentado en algunos pozos.	Negativo.	Valores medios y niveles estables.	Valores altos y estables.
Segundo	Mayor que en la capa anterior.	Algo aumentado	"errático"	Valores medios en algunos pozos, disminuyendo hacia la base en otros se mantiene estable.	Mayores que en la capa anterior, con deflexiones marcadas.
Veradero	Valores medios y variables, en descenso hacia la base.	Cercano al nominal aumenta en ocasiones.	Negativo algo variable.	Nivel bajo a medio, bastante estable.	Niveles medios.

- neutrón bajo.
- gamma natural alto en su casi totalidad con intercalaciones de valores bajos.

Aunque la descripción litológica de esta secuencia está incluida en la anterior, no se pueden pasar por alto sus particularidades que la hacen diferenciarse notablemente del resto. En ella tenemos núcleos cortados en calizas arcillosas, y constituidos en parte por arcillas o argilitas con presencia frecuente de fracción aleurítica compuesta fundamentalmente por cuarzo y de areniscas y aleurolitas cuarcíferas y polimícticas.

Esta secuencia es similar a su homóloga en el yacimiento Varadero, Intercalaciones II (figura 4), incluso en profundidad y espesor en general. Revisite gran importancia para nosotros como horizonte guía.

Sumidero K_1^{b-v} :

La descripción litológica de esta capa está incluida en la del Neocomiano; realmente existen diferencias entre las secuencias de esta edad como lo prueban los registros.

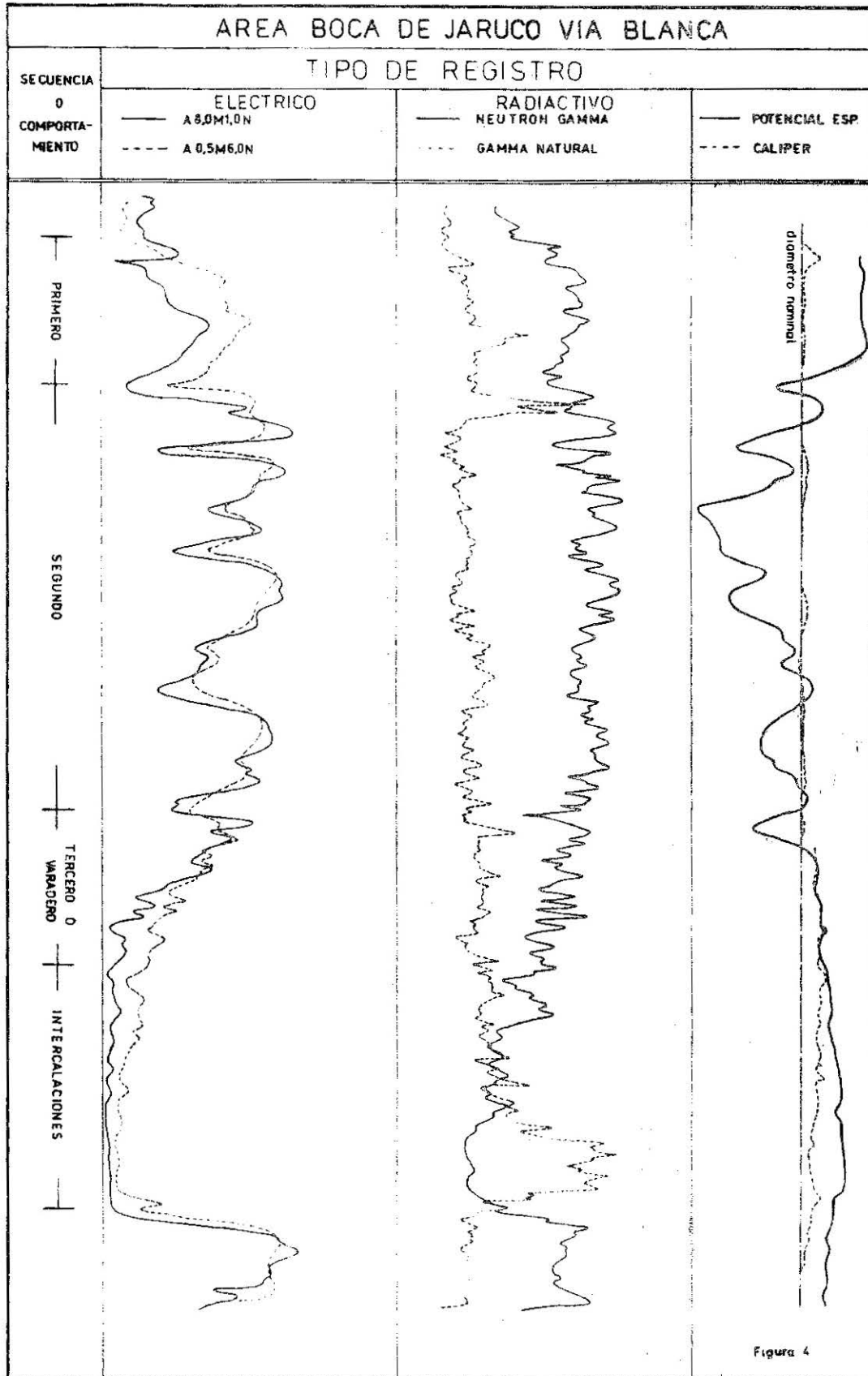
Según éstos, puede presentarse en forma masiva, homogénea, con ligeras variaciones o en bloques. Los valores de los registros se combinan de diferentes formas, excepto resistividad baja con gamma natural alto, que indicaría arcilla o roca muy arcillosa. Los ejemplos son múltiples, y su principal identificación es la posición en relación a otras secuencias.

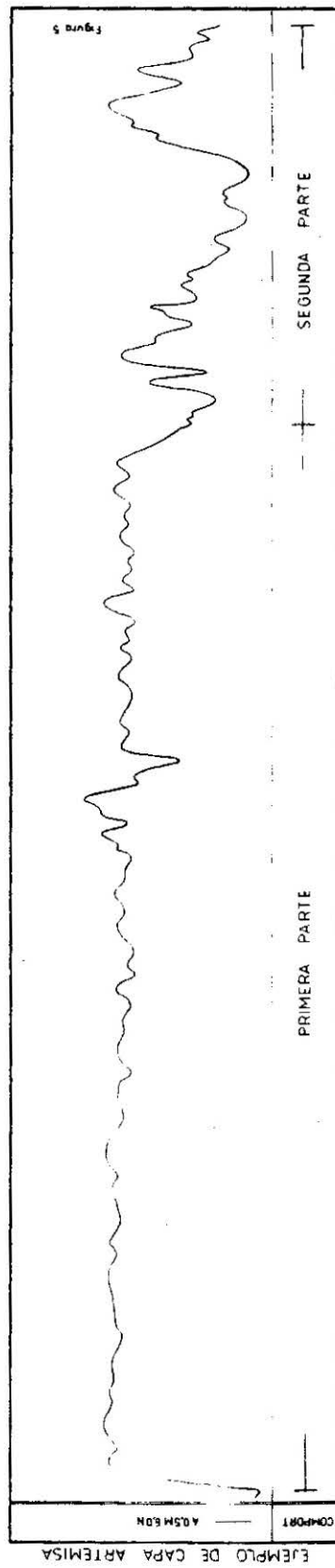
^t
Artemisa J :

³
En esta se presentan diferentes características por registros geofísicos; puede presentarse de forma más o menos homogénea o con heterogeneidades; en los pozos donde aparece el pre-tithoniano, Artemisa antes de llegar al mismo sufre una variación en su comportamiento. En el ejemplo gráfico esto lo mostramos en el registro de resistividad, donde puede notarse en mayor grado como primera y segunda parte de la capa. Figura 5.

Pudiera establecerse una comparación con los comportamientos de esta secuencia en el yacimiento Varadero, pero los materiales con que contamos no son idóneos para ello.

Los valores de resistividad y de neutrón gamma son en general mayores que en Sumidero, mientras que en el gamma, aunque no en todo el registro,





aparecen niveles menores. La mejor firma es la del potencial espontáneo "errático" con algunas excepciones, por lo que este resulta el mejor registro para su identificación; en segundo lugar sirve el gamma natural.

A diferencia del yacimiento Varadero, en Artemisa no aparece el pico característico del potencial que la separa de Sumidero.

Se describen rocas carbonatadas; calizas pelitomórficas muy variables; organógenas algo grumosas, impregnadas, parcialmente silicificadas con intercalaciones finas de arcillas.

También se encuentran otros tipos de calizas como son: fragmentarias, dolomitizadas, bandeadas.

Están afectadas por sistemas de fracturas finas rellenas por calcita secundaria en diferentes direcciones e impregnaciones en forma de capillas y bandas asociadas a rombohedros de dolomitas. En ocasiones aparecen además intercalaciones de argilitas bituminosas y aleurolitas polimícticas de cemento calcáreo.

La descripción en general es similar a la del Neocomiano, siendo la diferencia fundamental la esquistosidad incipiente.

En este punto ya queda hecha la corrección por integración y por tanto estandarizado el modelo del Paraautóctono utilizado en otros trabajos.

CONCLUSIONES

- 1) En este yacimiento se precisa un estudio más profundo de sus secuencias para detallar las diferencias petrográficas manifiestas en los registros.
- 2) Pudieran separarse tres tipos de capa E por sus características en registros.
- 3) Se establecieron tres comportamientos para las secuencias que aparecen entre la capa E e Intercalaciones descritas por nosotros, para los pozos profundos.
- 4) La capa Intercalaciones queda bien definida como horizonte guía que aparece a igual profundidad y con espesor similar hasta el yacimiento Varadero, con algunas excepciones.
- 5) La estandarización constituye la base con las leyes de comportamiento a la cual se va a relacionar el resto de los pozos que no estén completos o que se

perforen posteriormente

REFERENCIAS

1. Rodríguez, M. Castro, O: Estandarización de las secuencias del Parautóctono (1). Serie Geológica No. 1/1987. Publicación del CIG, MINBAS.
2. Schlumhisger. Evaluación de formaciones en Venezuela, Mayo 1980.
3. Análisis integral de todos los datos del Parautóctono- Vía Blanca. CIG, 1985.
4. Evaluación de áreas de búsqueda y exploración en Cuba Occidental. Tema 4505.

ABSTRACT

In this paper we present the second part of our work about well log standarization related to the integral study of data in borehole geophysics interpretation.

Here we describe the correccions of individual or integral character, applied to Parautochthonous sequences found in the Boca de Jaruco oil field. This is the primary step for any further work.

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье говорится о стандартизации комплексной промыслово-геофизической интерпретации разрезов скважин вскрывших отложения параавтохтона на месторождении Бока де Харуко и её использование для различных видов работ.