ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

"SISTEMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISIS DE REGISTROS DE POZOS CON LA AUTOMATIZACIÓN DE INGRESOS DE DATOS Y GRAFICACIÓN DE RESULTADOS"

Informe al Centro de Investigaciones de Ciencia y Tecnología
CICYT

AUTORES:

CESAR FRANCISCO CHANG ZAPATIER
LUIS HUMBERTO AYALA ORTIZ
JUAN ALBERTO ESPARZA CHERREZ
MARCO EDUARDO SALAZAR QUINTANA

DIRECTOR:
M. Sc. Heinz Terán Mite

Guayaquil - Ecuador
- 2007 -

ABSTRACTO

SISTEMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISIS DE REGISTROS DE POZOS CON LA AUTOMATIZACIÓN DE INGRESOS DE DATOS Y GRAFICACIÓN DE RESULTADOS

Marco E. Salazar Quintana [1], Cesar F. Chang Zapatier [2], Juan A. Esparza Cherrez [3], Luis H. Ayala Ortiz [4], Heinz Terán Mite [5]

[1,2,3,4] Ingeniero en Petróleos
[5] Director de Tesis. Ingeniero en Petróleos, Escuela Superior Politécnica del Litoral,

RESUMEN

El desarrollo de la industria petrolera y sus avances técnicos han traído desde hace algunas décadas la necesidad de la incorporación de algunos sistemas computacionales para el procesamiento de una gran cantidad de información referente al ambiente en y alrededor de lo que constituyen los pozos de petróleo.

Por lo que antecede se ha desarrollado la idea, con la colaboración de la empresa privada, de procesar la información que se obtiene de los registros más tradicionales, como lo son los registros de resistividad y porosidad, en forma automatizada. Y con la utilización de un programa de proceso de información matemática, desarrollado por los autores de un programa computacional en lenguaje FORTRAN, para realizar la interpretación de los registros referentes a una formación productiva en el oriente del Ecuador y luego obtener sus resultados en forma tabular o gráfica para la evaluación de la formación en cuanto a su productividad.

Así mismo se ha implementado una metodología de determinación de la litología en base de los registros de porosidad y con ello tener una mejor aproximación del tipo de formación que se podría considerar para los cálculos de la productividad de la formación anteriormente descrita.

Otros tipos de estudios pueden ser realizados si se utiliza la misma forma de incorporar información y obtención de resultados procesados que se ha utilizado en este trabajo.

ABSTRACT

The development of the oil industry and their technical advances have brought for some decades the necessity of the incorporation of some computational systems for the management of a great quantity of information with respect to the environment in and around what constitute the wells of petroleum.

For what precedes the idea it has been developed, with the collaboration of the private company, for processing the information that is obtained from the most traditional logging methods, as they are rock resistivity and porosity in automated form and with the aid of a program of process and mathematical formulations has been developed by the authors a computational program on the base of a program that use language FORTRAN IV, to carry out the improve of that program to access digital information direct from logs and to process it to get productive formations evaluations methods in form of results, that could be output in form of tables or graphics.

Likewise a methodology to determine a Lithology program has been implemented in base of the porosity logs like neutron, density and sonic logs. With this program we could have a better approach of the rock formation type and mineral content that could be consider for calculations of the productivity of a formation.

Other types of studies can be carried out if the same form is used of incorporating information and obtain processed results throughout the methodology that has been used in this work.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la información de los registros de pozos son grabados por empresas especializadas como la Compañía Schumberger y entregados a los usuarios como Empresas estatales o privadas de petróleo como lo son Petroecuador o Repsol en un formato estandarizado a nivel mundial como son los archivos LAS (Log Ascii Standard). En dichos archivos viene toda la información de la corrida de los registros en un pozo perforado como son: Datos de temperatura, profundidad, nombre del pozo, ubicación, herramienta usada, características del lodo de perforación y todas una serie de datos llamados de cabecera. También vienen los datos de las diferentes herramientas usadas en las mismas desde el tope del pozo hasta la máxima profundidad alcanzada las cuales se describen en el Capitulo V. Estos datos son procesados por el programa computacional de evaluación, generado por Mihir y Padgett en lenguaje FORTRAN IV en el texto Reservoir Engineering Technique using FORTRAN, 1985.

Los datos en dichos formatos no pueden ser procesados de una manera optima debido a que el formato del programa en FORTRAN IV tiene otras características de entrada de datos y no da las facilidades y versatilidad necesarias para que sea ágil y eficiente en la adquisición de datos digitalizados.

Nuestro proyecto utiliza la capacidad de un computador de tecnología actual para que utilizando como entrada el archivo original entregado en formato LAS por la empresa especializada en registros de pozos y usando las mismas fórmulas que emplea el programa FORTRAN IV de evaluación de formaciones, entregar de manera instantánea al proceso toda la información de la corrida de los registros de pozos, con los cálculos correspondientes a las saturaciones de los fluidos, porosidad, tipo de roca, movilidad del petróleo, litología de la zona, de una manera visual y amigable, como lo hace cualquier programa actual en un lenguaje fácil y entendible, pero sobre todo que permita trabajar sobre hojas electrónicas Microsoft Excel, que es muy conocida por todos los usuarios de la computación.

El sistema se desarrolló en lenguaje VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS sobre Hojas Electrónicas Excel, con ventanas fáciles de manejar para introducir datos complementarios que permite procesar la información. De la misma manera y de una forma versátil entregar los perfiles de los datos originales, es decir los registros de pozos corridos, en donde se puede apreciar y determinar la zonas de interés y luego hacer los cálculos específicos de dichas zonas para concluir y determinar porosidades, litología, saturaciones, etc.; con toda esta información procesada matemática y visualmente, estamos listos para escoger o concluir que dicha zona tiene o no hidrocarburos factibles de extraer.

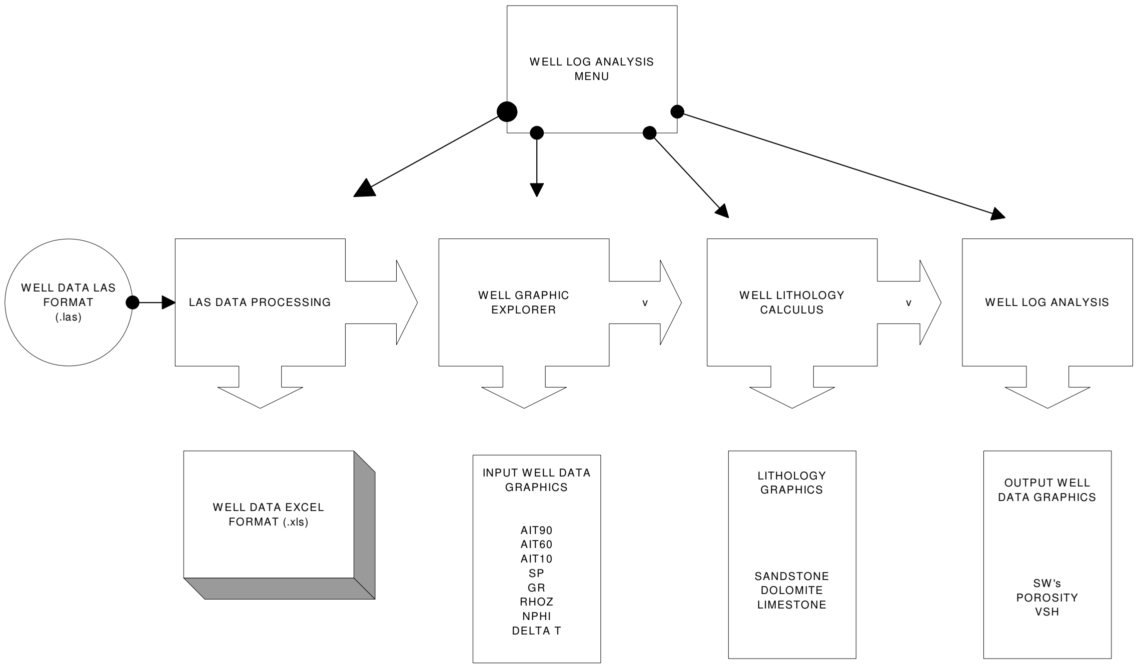

Figura 1 Diagrama de Bloque del sistema

Las facilidades que provee este programa o el proyecto en total es que permite que cualquier estudiante o especialista pueda de manera rápida tomar los datos en formato LAS y proceder a procesar la zona a lo largo del pozo que a bien tuviere y realizar análisis y estudios de los mismos en base a los resultados emitidos, ya sea en datos tabulados y/o gráficamente presentados. El procedimiento del manejo del proceso es sumamente sencillo y amigable que puede ser de fácil aplicación para diferentes tipos de interpretación.

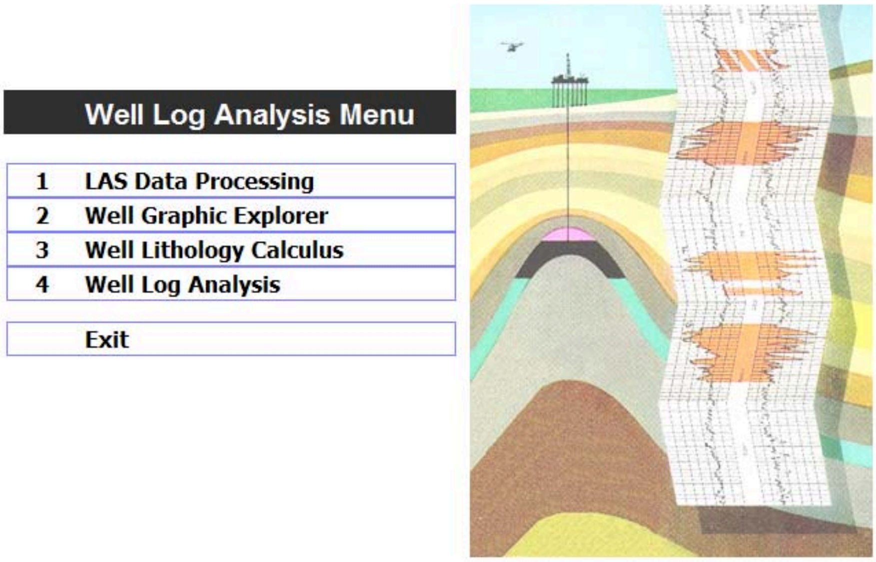

Figura 2 Menu Well Log Analysis

CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL

Establecer un procedimiento de manejo de datos para que utilizando los datos originales de los perfiles de pozo se puedan transformar en datos digitalizados que puedan ser manejados por los programas actuales para su procesamiento. De esta manera se pueden utilizar para determinar parámetros de rocas y formaciones hidrocarburíferas. Este procedimiento de adquisición de datos y su manejo, tabulación y graficación es muy importante para la explotación racional de los pozos y yacimientos petrolíferos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Que el presente trabajo o proyecto sea utilizado como una herramienta necesaria en el proceso de la información de los registros de pozos que proveen las compañías en formato LAS (Log Ascii Standard).

2.-Que el formato LAS de datos que entregan las empresas especializadas en corrida de registros de pozos sea fácil y rápidamente transformados a formatos modernos posibles de procesar.

3.-Que cualquier estudiante o investigador pueda introducir cambios o mejoras en el sistema de procesamiento de datos de los registros de pozos para adaptarlo a resolver cualquier otro requerimiento o problema de manejo de los pozos de petróleo o estudio del subsuelo.

INFORMACIÓN PRIMARIA

FICHA TÉCNICA

El proyecto esta desarrollado bajo instrucciones del lenguaje de programación VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS utilizando como plataforma de proceso el Windows como sistema operativo y almacenando y procesando los datos en archivos u Hojas Electrónicas Excel de Microsoft, todo lo cual lo puede tener cualquier persona o Institución, sin costo adicional.

En la aplicación de las fórmulas de cálculo se usaron las mismas del Programa original en FORTRAN IV y que aparecen en el Capitulo IV de la tesis que genera este informe.

Los métodos de evaluación, para establecer la productividad de ciertos niveles, son : el método de ARCHIE, el método de la relación, el método para Arena Arcillosa, el de Dos Porosidades y el de las Tres Porosidades.

CONCLUSIONES

La finalidad de este proyecto es hacer realidad de que toda la información que suministran las empresas especialidades de corridas de Registros en los pozos perforados, para la búsqueda de hidrocarburos en el subsuelo, sea realizado de manera versátil, rápida y practica, al cual puedan tener acceso cualquier usuario que posea los conocimientos necesarios para la evaluación y estudio de los fluidos que se encuentran dentro de los estratos perforados, usando una herramienta muy conocida como el Microsoft Windows, como Sistema Operativo y la Hoja Electrónica Microsoft Excel.

REFERENCIAS

1. Marco E. Salazar Quintana, Cesar F. Chang Zapatier, Juan A. Esparza Cherrez, Luis H. Ayala Ortiz, autores. “SISTEMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISIS DE REGISTROS DE POZOS CON LA AUTOMATIZACIÓN DE INGRESOS DE DATOS Y GRAFICACIÓN DE RESULTADOS”, (Tesis de Grado, Facultad Ingeniería en Ciencias de la Tierra, 2007)
2. Mihir K.. Sinha and Larry R. Padgett; Reservoir Engineering Technique Using FORTRAN; Chapter 3, “Conventional Well Log Analysis”, Editorial IHRDC, 1985.
3. Reed Jacobson; Microsoft® Excel 2000/Visual Basic® for Applications Fundamentals; 12 de Mayo de 2004

Leída y aprobada por el Director de Tesis

Ing. Heinz Terán Mite

Fecha: