



## Sísmica Rasa de Reflexión em depósitos recentes – Usme Colômbia.

Prof. Dr. Luis Antonio Castillo López, Profesor Universidad Nacional de Colombia.

Fis. Carlfred Bautista, Estudante Mestrado Geofísica Universidad Nacional de Colombia.

Fis. Jonh Gonzalez, Estudante Mestrado Geofísica Universidad Nacional de Colombia.

Geól. Carlos Rey, Msc. Agencia Nacional e Hidrocarburos, ANH-Colômbia.

Copyright 2010, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

*Este texto foi preparado para a apresentação no IV Simpósio Brasileiro de Geofísica, Brasília, 14 a 17 de novembro de 2010. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do IV SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.*

### Abstract

The last one year Colombia has been development a lot quantity of onshore seismic projects and some offshore. Also, surface surveys have been acquired. Although, the quantity of seismic information have been acquired by oil exploration industry, this acquisition considers seismic reflection for recent deposits. This survey comprises an academic exercise including acquisition, processing, interpretation and seismic modeling. This paper is a preliminary analyses, it looking for a first approximation to high resolution surveys on Quaternary deposits in Colombia, considering 2D surveys with different sources, for instance: hammer and explosives. It is been development by seismostratigraphy group of the *Universidad Nacional de Colombia*, Bogotá.

### Introdução

A aquisição sísmica na Colômbia tem sido incrementada nos últimos anos. Uma grande quantidade de informação sísmica tem sido adquirida para a exploração de petróleo. Nestes estudos de sísmica rasa, deve-se prestar atenção nos procedimentos durante as duas primeiras fase (aquisição e pré-processo). Neste documento será apresentada aquisição sísmica para depósitos recentes, no qual foi feito um registro da aquisição dos dado para posterior trabalho das fases de processamento, interpretação e modelagem. Nesta apresentação é considerada a aquisição e o pré-processo de dados de campo obtidos com duas fontes distintas: martelo de 8kg e explosivo (sismigel), com cargas de 100g e caps detonadores. Estas fontes apresentam diferentes respostas através do meio.

O trabalho de pesquisa em exploração está sendo desenvolvido pelo grupo de seismostratigrafia ([www.sismostratigrafia.com](http://www.sismostratigrafia.com)) do curso de Geofísica da Universidade Nacional da Colômbia (Bogotá), integrado por profissionais da geofísica e geologia.

O grupo tem desenvolvido projetos de aquisição em diferentes áreas da Colômbia.

### Area de estudo

A area de estudo (Figuras 1 e 2) compreende 600 m<sup>2</sup> num terreno com pouca variação topográfica. Onde foi planejado realizar uma aquisição com vários métodos geofísicos tendo-se linhas sísmicas de reflexão 2D, Radar de penetração - GPR e gravimetria. Neste projeto se realizou uma primeira aproximação com uma linha de pouca extensão para testar os parâmetros de aquisição e desenho.



Figura 1. Linhas sísmicas adquiridas pelo grupo de seismostratigrafia (Mestrado em Geofísica - UNAL, Bogotá, 2010).

### Equipamento e parâmetros de aquisição

Para a aquisição sísmica foi utilizado um equipamento StrataVisor NHZP Geometrics de 24 canais (Geofones 14 Hz), com um tendido *off-end*, simétrico, *end-off ao longo do tendido*, os intervalos de grupo e de disparo são de 1m.

Este exercício de gerenciamento de um projeto sísmico incluiu todas as etapas de numa campanha sísmica de reflexão. Considerando o dado adquirido, se levou a cabo a geometria, sua assignação e análise da informação adquirida o para adquirir.

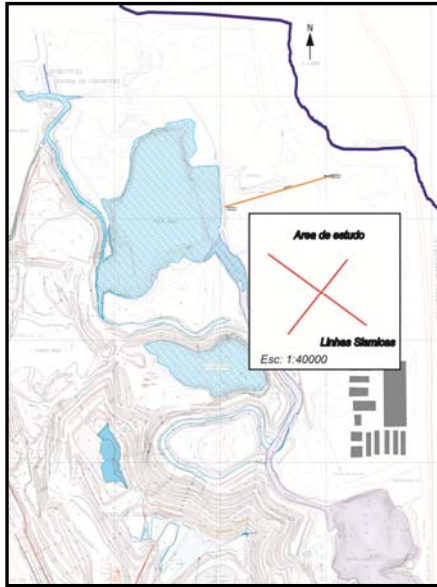


Figura 2. Mapa topográfico na área de Usme.

Na aquisição foram registradas duas linhas 2D com 120 registros, a primeira linha apresenta uma direção N60E (Figura 2), geofones dispostos cada 2,5 metros e pontos de tiro de 5m, intervalo de amostragem 0.250 y 0.5 ms, longitude de registro de 1 s. Nos monitores é fácil distinguir a grande presença do cone da onda produzida pela fonte e a onda direta devido à fonte (Figuras 3 e 4). Foram empregados dois tipos de fontes: Explosiva e martelo. Para a fonte explosiva foi necessário a realização de um poço a uma profundidade de 10 pés, com uma carga de 100gr de explosivo sismigel e detonadores (*cap* sem retardo) de 3 metros de comprimento. No caso do martelo, foi necessário fazer 3 disparos com o dispositivo mecânico para o empilhamento preliminar de cada um.

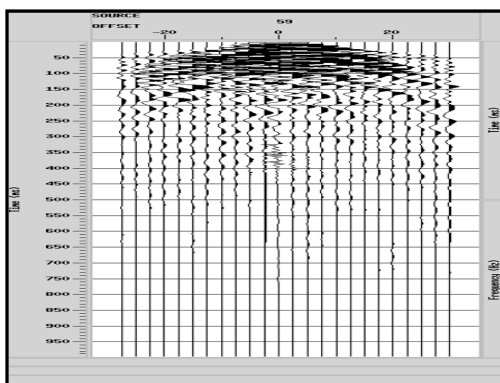


Figure 3. Registro de 24 canais do disparo 59, adquirido com martelo (Equipamento de Reflexão, Geometrics).

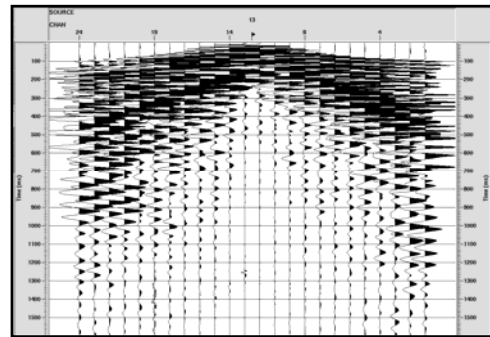


Figure 4. Registro de 24 canais do disparo XX, adquirido com sismigel, carga de 100gr (Equipamento de Reflexão, Geometrics).

### Procesamento sísmica rasa

Os dados estão sendo processados com o software ProMAX e Seismic Unix, com uma seqüência adequada para dados superficiais (Baker,1999; Gonzáles *et al.*, 2003). Dados rasos devem ser trabalhados com sequencias diferentes aos utilizados em sísmica profunda (Figura 5).

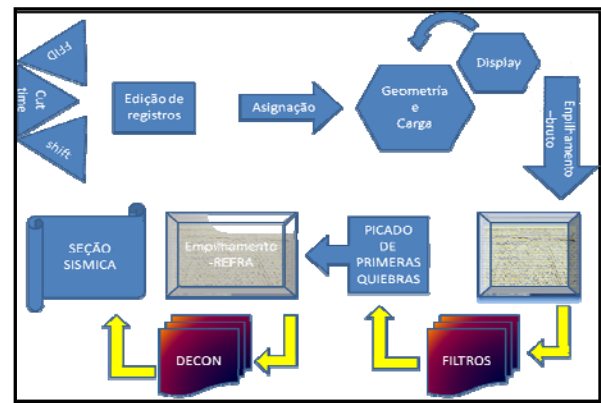


Figure 5. Seqüência de processamento de sísmica rasa.

### Análises Espectrais e de Amplitudes

Foram efetuadas uma serie de testes com os dois tipos de fontes: um martelo de 8kg e a outra fonte correspondente a um explosivo tipo sismigel de 100gr, e geofones com arreglos em linha simétricos e assimétricos. Estes testes permitiram estabelecer a relação senal/ruído y espectral, para os dados sísmicos de alta resolução adquiridos (Ziolkoski & Lerwill, 1979). E fácil notar a pouca penetração e resposta de profundidade (Figuras 6 e 7), devido a que o material rochoso é parte de um

depósito Quaternário, na área constituída principalmente por material proveniente do Cone do Rio Tunjuelito.

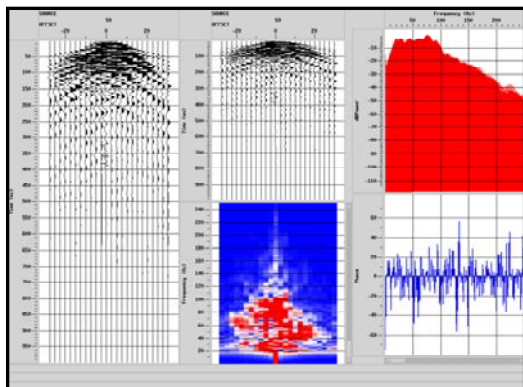


Figure 6. Espectro de frequência e amplitudes de um registro adquirido com martelo.

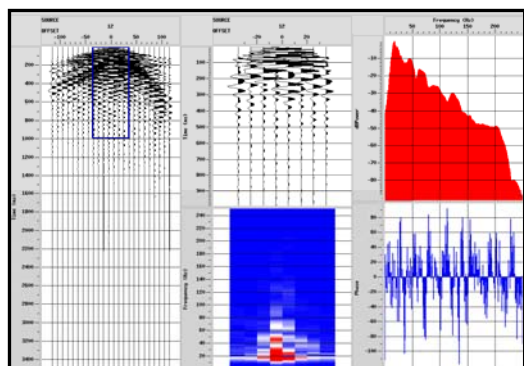


Figure 7. Espectro de frequência e amplitudes do registro adquirido com explosivo (poço a 2.5m com carga de 100g).

### Resultados preliminares

A partir dos dados adquiridos pela equipe de sismoestratigrafia, espera-se que a informação de duas linhas sísmicas rasas permitam obter alguma evidência da possível estrutura encontrada no subsolo y do que posivelmente constitui o início da Sequência Terciária. O registro *raw* evidencia a grande presença de uma potente camada intemperizada, correspondente com a camada de baixa velocidade, a qual se comporta como um grande filtro, que não permite à boa ou melhor recepção em profundidade de penetração da onda.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração da Universidade Nacional de Colombia, em especial ao grupo de

sismoestratigrafia, do curso de mestrado em geofísica e geologia, ao grupo da escola de engenheiros militares (FFMM) e a Agencia Nacional de Hidrocarburos de Colômbia (ANH) pelo financiamento que possibilitou este trabalho.

### Referências

- Baker, G., 1999., Processing Near-Surface Seismic-Reflection Data: A primer. Course notes series. Society Exploration Geophysicists. Buffalo University, New York. 77p.
- González, G., Boyce, J. & Koseoglu, B., 2003. Sísmica de Reflexión de alta Resolución del Cuaternario de áreas de pie de monte. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 58(1): 78-84.
- Gruber, W., & Rieger, R., 2003. High Resolution seismic reflection - constraints and pitfalls in groundwater exploration. RMZ - Materials and Geoenvironment, Vol. 50, No.1, pp. 133-136.
- Ziolkowski, A., & Lerwill, W. E., 1979. A Simple Approach to High Resolution Seismic profiling for Coal. Geophysical prospecting. Vol.27(2): 360-392.