

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Minas e Metalurgia
CPRM – Serviço Geológico do Brasil



RELATÓRIO DE VIAGEM A CUBA

José Leonardo Silva Andriotti



Ministério
de Minas
e Energia



Outubro de 2001

SUMÁRIO

I - INTRODUÇÃO.....	1
II - OBJETIVOS DA VIAGEM.....	1
III - PROGRAMA DA VIAGEM.....	1
IV - DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ASSUNTOS TRATADOS.....	14
V - CONCLUSÕES.....	15
VI - RECOMENDAÇÕES.....	15
VII - AGRADECIMENTOS.....	16
VIII - ANEXOS.....	17
1 - Programa de Atividades Cumprido em Cuba	
2 - Relatório das Atividades Desenvolvidas	

I – Introdução

Conforme publicado no Diário Oficial da União do dia 20 de setembro de 2001, Seção 2, página 14, José Leonardo Silva Andriotti (autor do presente relatório), Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento da Superintendência Regional de Porto de Porto Alegre da CPRM - Serviço Geológico do Brasil e Luiz de Gonzaga Oliveira e Silva, Chefe da Divisão de Economia Mineral da mesma empresa, sediado no Rio de Janeiro, foram autorizados a viajar a Cuba no período compreendido entre 24 de setembro e 7 de outubro de 2001 para darem prosseguimento ao Convênio de Colaboración Cuba – Brasil – Proyecto de Evaluación Económica de Activos Mineros, que faz parte do Acordo de Cooperação Científica, Técnica e Tecnológica firmado pelos governos Brasileiro e Cubano em Havana (Cuba) em 18 de março de 1987. O presente relatório informa os resultados desta viagem, que se deu nos prazos estipulados e em que se cumpriu integralmente o programa proposto para a mesma (anexo).

II – Objetivos da Viagem

O objetivo principal da viagem foi participar, juntamente com os técnicos cubanos da Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM), das atividades do Proyecto de Colaboración de Evaluación Económica de Activos Mineros, constando de vinte depósitos minerais dos mais variados tipos e minérios. Esta avaliação consta de quantificação dos depósitos minerais que já estiverem em condições de conhecimento técnico suficiente para tal, ou de recomendações e sugestões para implementação de atividades que conduzam para tal, e estudo de Economia Mineral visando à obtenção de conhecimento sobre os bens minerais estudados para fins de operacionalizar atividades de exploração dos referidos minérios, por Cuba, através de sua entidades e empresas, ou por associações com empresas não cubanas.

III – Programa da Viagem

O programa da viagem (anexo) se iniciou com a recepção dos técnicos da CPRM pela equipe técnica da ONRM na sede da mesma, no andar térreo do prédio situado na Avenida Salvador Allende 666, no centro de Havana (foto 1, panorâmica externa do prédio, e fotos 2 e 3, escritório de trabalho) encarregada de acompanhar os trabalhos em regime integral e permanente (Nancy Garcia Lamadrid, Directora General da ONRM, e geólogos Jorge Cruz Martín, Jorge López Alvarez e Alfredo Norman). Logo após a recepção foi feita uma apresentação sucinta da geologia e da situação mineira de Cuba pela equipe local, bem como foram apresentadas as expectativas em termos de informação técnica a ser obtida com a presença brasileira em Cuba. Logo a seguir foi feito um balanço do que já foi executado no projeto, e se passou, até o final da manhã seguinte (dia 26/09) à análise e estudos conjuntos dos dados dos ativos mineiros a serem estudados. No dia 26/09 pela tarde os técnicos brasileiros proferiram palestra, em torno de uma hora para cada técnico brasileiro, para 43 técnicos cubanos da ONRM e de várias outras entidades convidadas, seguindo-se discussão com os presentes.



Foto 1 – Sede da ONRM, situada no andar térreo



Foto 2 – Sede da ONRM (vista interna)



Foto 3 – Sede da ONRM (vista interna)

No dia 27 foi feita visita de campo ao jazimento polimetálico de Santa Lucía (foto 4) e Castellanos (fotos 5 e 6 do depósito e foto 7 uma panorâmica à distância da planta de beneficiamento de ouro), constando de duas frentes de lavra visitadas, a primeira para zinco e chumbo, com prata subordinada e a segunda para ouro e prata. Nestas visitas se fez uma discussão prévia sobre a geologia e o estado atual da operação das referidas frentes e depois se foi ao campo para observação *in loco* dos depósitos. Nesta viagem houve o acompanhamento do Dr. Jesús Hernández Fernández, Diretor Geral do Instituto de Geología y Paleontología de Cuba.

Em Santa Lucía – Castellanos houve contato com o engenheiro Jorge Hernández Candelario, respondendo pela Diretoria de Desenvolvimento, e com o engenheiro Alejandro Hernández Garcias, que fez o acompanhamento ao campo após a exposição sobre os depósitos. Santa Lucía, segundo dados que nos foram fornecidos pelos técnicos citados, produziu cerca de 500 quilogramas de ouro anuais a céu aberto a um teor médio entre 1,5 e 2 gramas de ouro por tonelada, no minério oxidado. Há, ainda, zinco e chumbo em arenitos carbonatados e em xistos negros, num total de cerca de 19 milhões de toneladas de minério com um teor somado de Pb e Zn de cerca de 8,5%; a galena e a esfalerita estão finamente intercrescidas, o que torna difícil a sua separação. Atualmente há exploração de minério sulfetado para fornecer matéria prima para a produção de ácido sulfúrico; existe estrada asfaltada até cerca de 800 metros da frente de lavra, onde está uma planta de beneficiamento desativada desde 1997 (atualmente o minério é levado para outra planta situada a cerca de 10 quilômetros de distância). Soviéticos estudaram e avaliaram estes depósitos e técnicos italianos também



Foto 4 – Jazimento polimetálico de Santa Lúcia (Pinar del Río)



Foto 5 – Jazimento polimetálico de Castellanos (Pinar del Río)



Foto 6 – Jazimento polimetálico de Castellanos (Pinar del Río)



Foto 7 – Panorâmica da planta de beneficiamento de ouro (Castellanos / Pinar del Río)

trabalharam nesta região posteriormente. A exploração é feita pela empresa Geo Minera. Existe continuidade potencial para este corpo em uma das dimensões horizontais e na vertical, o corpo principal, como é conhecido hoje, tem cerca de 1200 m x 500 m e uma espessura entre 2 e 60 metros, com média de 20 metros.

Em Castellanos, a cerca de 3 quilômetros de Santa Lucía, há um corpo de cerca de 800 m x 250 m e com profundidade de até 18 metros, é um corpo sulfetado polimetálico concordante, a Au e Ag, encaixado nas mesmas rochas de Santa Lucía. Os recursos são da ordem de 11,9 milhões de toneladas, 80% das quais já lavradas, restando cerca de dois anos para o esgotamento das reservas ainda disponíveis. O ouro está na estrutura da pirita, é muito fino e separado por lixiviação; também há teores de Pb e de Zn que somam cerca de 9%; aqui o minério é mais grosseiro que em Santa Lucía, e, portanto, mais fácil de sofrer separação. Os depósitos de Santa Lucía e Castellanos são classificados como do tipo SEDEX (sedimentares exalativos).

A cerca de 1 km de Castellanos está o depósito de Sur, com cerca de 6 milhões de toneladas de minério com aproximadamente 4% de Pb e Zn somados.

Castellanos é classificado como um depósito proximal e Santa Lucía como um depósito do tipo distal.

Cerca de 10 km ao sul está o depósito de Nieves, com cerca de 6% somados de Pb e Zn, espessura média de 7 metros e com 5 a 6 milhões de toneladas de minério, não havendo, segundo os técnicos locais, continuidade potencial para este depósito aflorante.

Na mesma região se situa a mina esgotada de cobre de Matahambre, a cerca de 1200 metros de profundidade e onde se explotou cobre com teores em torno de 5%.

No dia 28, ainda seguindo o mesmo padrão de apresentação prévia seguida de visita aos locais de trabalho, foram visitados os depósitos de petróleo da zona a leste de Havana, incluindo Boca de Jaruco (fotos 8 e 9), Puerto Escondido (foto 10) e as instalações de Varadero (foto 11). Em todas as visitas sempre houve técnicos cubanos que acompanhavam os técnicos brasileiros, alguns da equipe permanente junto com outros experts dos jazimentos visitados, que durante o trajeto expunham detalhes do seria visitado e respondiam aos questionamentos técnicos feitos pelos brasileiros. No caso específico, além dos técnicos locais que nos recebiam fomos acompanhados desde Havana pelo engenheiro Alberto Wong Calvo, Director de Hidrocarburos lotado na ONRM.

Segundo dados a nós fornecidos a produção petrolífera cubana está em torno de 3 milhões de TEP (toneladas equivalentes de petróleo) anuais, havendo produção de gás (90% metano) que é enviado por gasoduto a Havana para uso residencial beneficiando cerca de um milhão de pessoas. O território cubano está dividido em 45 blocos, 32 deles em terra, e negociações com



Foto 8 – Boca de Jaruco (petróleo)



Foto 9 – Boca de Jaruco (petróleo)



Foto 10 – Puerto Escondido (petróleo)



Foto 11 – Varadero (petróleo)

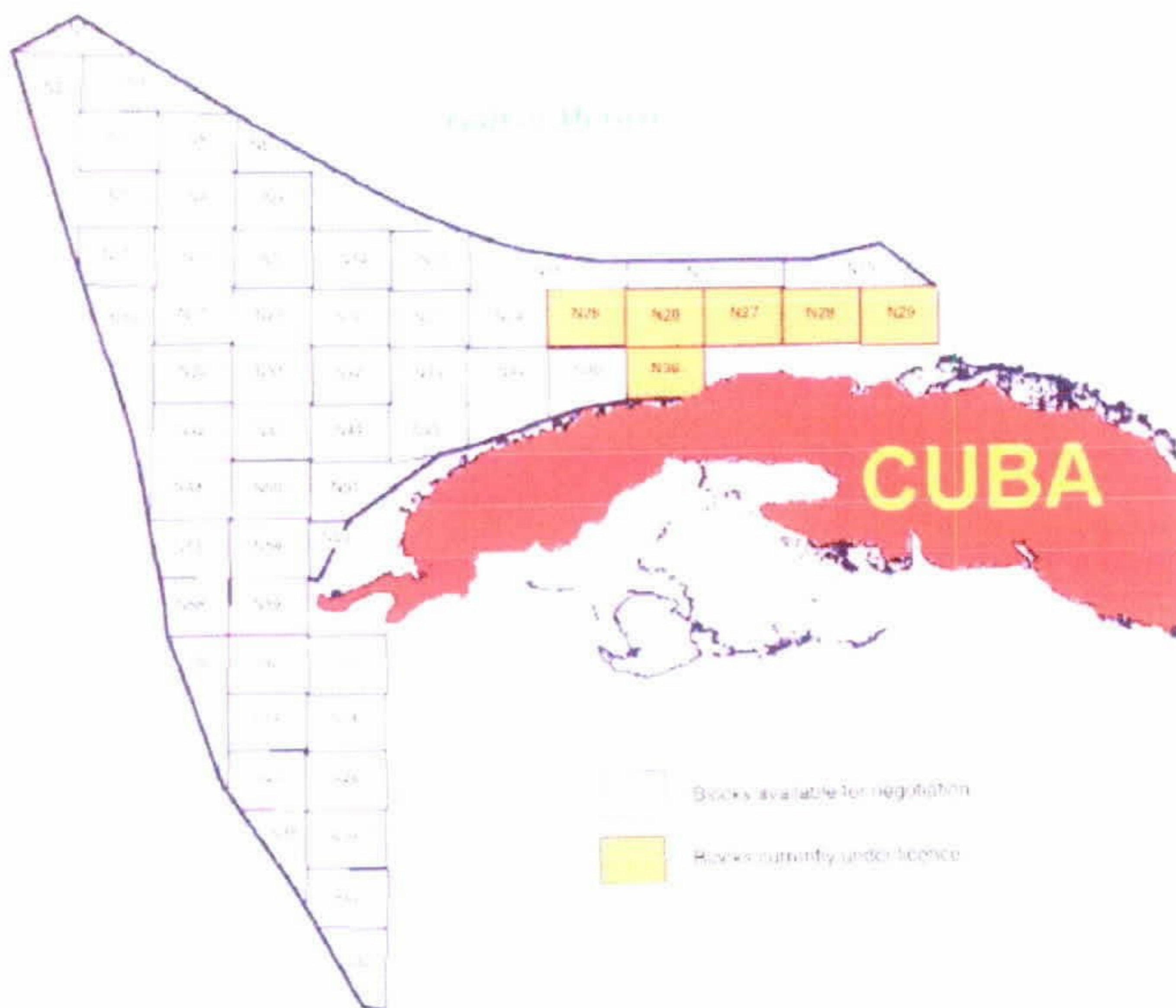


Figura 1

empresas petrolíferas de outros países estão em curso. Há, ainda, mais 59 blocos em águas profundas nas proximidades do Golfo do México. A figura 1 mostra a configuração e a disposição geográfica destes blocos, bem como a situação de cada um em termos de negociação. Os principais países em negociação com Cuba são Canadá, França e Espanha.

Em Boca de Jaruco ocorre separação primária bifásica de petróleo e gás; este campo e sua planta separadora estão em fase de expansão de atividades e de capacidade produtiva; o gasoduto que o liga a Havana tem cerca de 40 quilômetros. Toda a energia consumida em Cuba é de origem termelétrica, com fornecimento de 70% do total por petróleo cubano e os 30% restantes importados.

Em Puerto Escondido a planta separadora é trifásica, separando petróleo, água e gás, é uma planta mais moderna que a de Boca de Jaruco.

Em Varadero está a localidade mais importante na produção petrolífera de Cuba, havendo oito centros coletores, o petróleo está a cerca de 1500 metros de profundidade, e é de idade jurássica.

A empresa cubana que explora petróleo é a CUBAPETROLEO, a CUPET.

No dia 29, sábado, retornou-se à ONRM pela manhã, ocasião em que o autor do presente relatório foi convidado a fazer nova palestra aos técnicos da ONRM sobre a avaliação de depósitos minerais e a utilização da Geoestatística para este fim. Dentre os técnicos presentes que se identificaram conosco ao final dos trabalhos estavam Mabel Rodriguez Romero, especialista em recursos minerais (engenheira geóloga), José Arias del Toro, especialista de níquel (inspetor estatal) e Maria Elena Fernández Rodríguez, investigadora geológica e especialista em recursos minerais.

No dia 1/10 foi iniciada viagem de três dias para Santa Clara, Cienfuegos e Sancti Spiritus, onde se procedeu, nos mesmos moldes das visitas anteriores, à visita e discussão dos depósitos de zeolitas e de polimetálicos de Santa Clara e Sancti Spiritus (San Fernando e Antonio), e aos depósitos de calcários e margas de Cienfuegos, com visita também, neste último caso, à fábrica de cimento que utiliza os produtos dos depósitos contíguos. A empresa visitada foi a Geo Minera Centro, em Santa Clara (cuja sede está na foto 12). Heriberto González, da ONRM de Santa Clara e os engenheiros Mauricio Rodriguez, Orel Perez e Francisco Gonzalez fizeram o acompanhamento aos visitantes.



Foto 12 – Sede da empresa Geo Minera Centro (Santa Clara)

As produções básicas da empresa visitada são as zeolitas, dolomitos, areia, sal, bentonita e feldspatos. Há quatro plantas para beneficiamento de zeolitas, atendendo toda a demanda cubana e exportando o excedente para a Espanha, Itália, Portugal, França, Canadá e vários países das Américas Central e do Sul. Os usos principais são para adubos (agricultura) e como pisos em locais em que há criação de animais, além de usos ornamentais. Também

como substituto de sílica gel é utilizada. Há um depósito de wollastonita em tratativas para negociações, havendo perspectivas de que o tamanho do depósito seja maior do que o que se conhece atualmente. Este depósito está situado a cerca de 15 km da cidade de Cienfuegos. Foi feita a exploração e também testes de utilização da matéria prima, tendo sido obtidos bons resultados para uso na indústria cerâmica. São 3 estratos mergulhantes entre 70 e 80 graus, os estudos se desenvolveram até a profundidade de 170 metros, sendo que os corpos continuam para baixo. As espessuras para cada estrato estão entre 5 e 8 metros, com comprimento médio de 200 metros. O depósito de wollastonita tem, também, grande quantidade de granada.

Os depósitos polimetálicos (a Zn – Pb – Cu) de San Fernando e Antonio e outras manifestações próximas foram discutidos. São várias manifestações trabalhadas durante longo tempo por diversas empresas de países diferentes, e que agora passam por uma fase de integração de resultados de geoquímica, geofísica e de sondagem utilizando o software Arc View 3.1, com aplicação da Lógica Fuzzi em ambiente GIS. São classificados como depósitos do tipo VMS. Nesta empresa trabalham cerca de 200 pessoas nos vários projetos em andamento, entre os quais cerca de 90 geólogos e engenheiros.

A visita seguinte contemplou a companhia Cimentos Cienfuegos, onde fomos recebidos por Rodolfo López Ibarria, Gerente Técnico Adjunto, e Jorge Diaz Travieso, engenheiro de minas. Em campo se visitou o depósito de Lomas Cantabria, de calcário (fotos 13 e 14) e o depósito de margas Las Pailas (foto 15), depósitos estes que alimentam a usina de produção de cimento (fotos 16 e 17). É a maior planta produtora de cimento de Cuba, produzindo 1,5 milhão de toneladas anuais. É uma empresa mista, com participações cubana, espanhola e suíça, tem cerca de 300 empregados diretos e cerca de mais 300 postos de trabalho indiretos estimados, tem aproximadamente 20 anos de existência, e passa por reformulação profunda, pois desde meados de julho do corrente ano existe a associação e a presença da atual diretoria e de vários membros do corpo técnico. Esta empresa está com dificuldades na avaliação de seus depósitos, o que motivou uma discussão mais demorada com seus técnicos sobre as possibilidades de equacionamento dos problemas existentes.

Na continuação desta visita o autor do presente relatório discutiu estratégias de utilização da Geoestatística como ferramenta de avaliação dos depósitos que estão sendo trabalhados, a pedido dos geólogos da fábrica de cimento de Cienfuegos (Maria Esperanza Argudin e Abiel Días). Estes técnicos utilizam o software canadense GEMCOM, e sobre o micro-computador se analisou alguns casos práticos em fase de estudo, em especial o relacionado ao depósito de Lomas Cantabria.

O retorno a Havana se deu quarta feira à tarde (dia 3 de outubro), quando se iniciou de imediato à discussão e simulação da avaliação econômica do depósito de níquel de Pinares de Mayari Oeste, trabalho que se desenvolveu até o final do dia 4. Este depósito de níquel laterítico tem cerca de 190 milhões de toneladas classificadas como indicadas e/ou inferidas, dimensões de cerca de 5 km x 7 km, teores médios aproximados de 1,15% Ni, 0,13% Co e 45,3% de ferro total. Especula-se a possibilidade de uma produção



Foto 13 – Jazimento de calcário de Lomas Cantabria (Cienfuegos)



Foto 14 – Jazimento de calcário de Lomas Cantabria (Cienfuegos)



Foto 15 – Jazimento de marga de Las Pailas (Cienfuegos)



Foto 16 – Usina da empresa Cimentos Cienfuegos (Cienfuegos) a partir do jazimento de marga de Las Pailas



Foto 17 – Usina da empresa Cimentos Cienfuegos (Cienfuegos)

anual em torno de 4 milhões de toneladas de minério bruto. Os técnicos da ONRM envolvidos com este projeto são o engenheiro Tomás Rodríguez e os geólogos Anjel Vazquez e Jorge López Alvarez.

No dia 5/10 se teve nova reunião conjunta de toda a equipe para que se discutisse e avaliasse as atividades desenvolvidas e seus reflexos na evolução do projeto. As dez horas houve reunião convocada pela Dirección de Relaciones Internacionales, representada por Ursula González Fernández e Alberto Alvarez Suárez, que expressaram interesse do governo cubano em que a cooperação, nos moldes em que está sendo feita, com aporte de conhecimento técnico a Cuba, continue nos próximos anos, e agradeceram a colaboração dos técnicos brasileiros pelo trabalho desenvolvido, segundo eles já relatado anteriormente pela diretoria da ONRM, de quem obteve aceitação e elogios. Na parte da tarde, em nova reunião conjunta da equipe do projeto, continuou-se a discussão e se executou o relatório das atividades desenvolvidas (anexo).

IV – Descrição e Análise dos Assuntos Tratados

Basicamente se avaliou e se discutiu com os técnicos cubanos das várias áreas as metodologias adotadas para avaliação dos ativos mineiros de Cuba, apresentando-se exemplos do Brasil e de outros países, e se estabelecendo linhas básicas a serem adotadas para continuação das atividades nas frentes de trabalho para que se obtenha condições que permitam uma boa avaliação dos referidos ativos e, em consequência, se os

torne em condições de serem apresentados à negociação/associação para futuro desenvolvimento mineiro.

Nas palestras proferidas se procurou enfatizar a necessidade de se utilizar padrões internacionais de classificação de reservas que sejam praticados e aceitos atualmente, bem como sobre a necessidade de se levantar os dados de infra-estrutura nos locais trabalhados e se proceder a um estudo de mercado para as matérias primas locais, tanto a nível cubano como internacional.

Nas questões levantadas pelos técnicos brasileiros foram buscadas, sempre, informações que pudessem melhor conhecer os depósitos para posicioná-los em termos internacionais, comparando-os com outros depósitos de mesma tipologia em outros países.

V – Conclusões

Este trabalho permitiu, acreditamos, um ganho técnico ao pessoal cubano por terem recebido informação técnica que lhes ajudará no desenvolvimento de seus ativos mineiros, e por ter permitido se esquematizasse de forma a seguir padrões técnicos atualizados as atividades futuras de vários projetos em andamento. Nas palestras se enfatizou os detalhes técnicos destas operações, tendo sido indicada bibliografia atualizada e citados casos similares em outros locais.

Para os técnicos brasileiros serviu como uma complementação de sua formação técnica por permitir se conhecesse e participasse de outros estudos de casos, e pelas visitas se pode conhecer estes casos no campo, o que enriqueceu o aprendizado e o intercâmbio técnico com profissionais formados essencialmente em escolas diferentes, em termos técnicos, das que usualmente contactamos, como é o caso das escolas de vários países que compunham a antiga União Soviética.

Para o Brasil julgamos ter sido importante por poder firmar sua competência técnica no Exterior e por poder dar continuidade a atividades de cooperação técnica com outros países, além dos ganhos obtidos através do aprimoramento técnico de seus profissionais, conforme relatado no item anterior.

VI – Recomendações

Dentre as recomendações mais importantes se pode ressaltar que, a nível técnico, os profissionais cubanos com quem contactamos se mostraram fortemente interessados em manter a cooperação técnica com o Brasil, e expressaram isto a suas chefias em nossa presença, dizendo-se satisfeitos e reconhecendo ganhos técnicos obtidos com o projeto e com a visita ora relatada, o que pode sinalizar para atividades futuras proveitosas, desde que tal seja considerado apropriado pelo Governo Brasileiro.

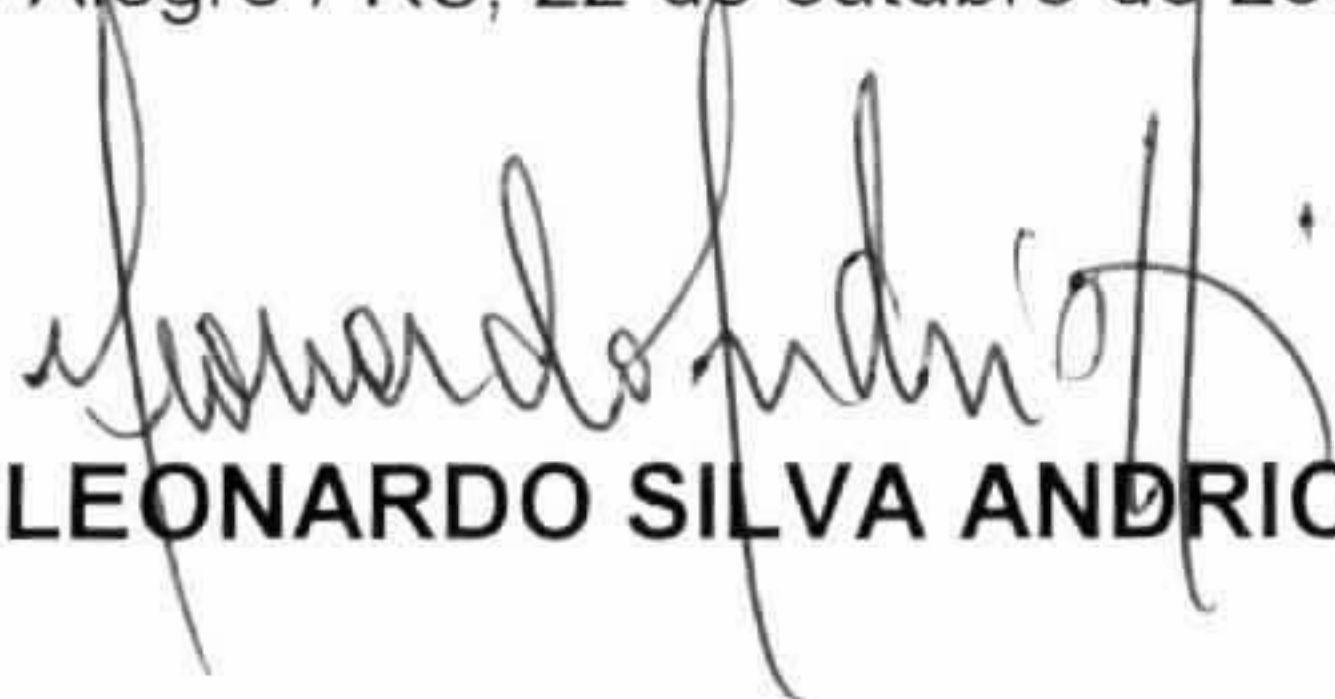
Uma recomendação é a de se estender a cooperação para outras áreas, se tal ainda não foi feito, como controle de bancos de dados para petróleo, geologia ambiental e hidrogeologia, além de continuidade na avaliação dos ativos mineiros, área em que ainda há muito a se fazer em Cuba, e que parece ter grande urgência para Cuba.

Outra recomendação, atendendo necessidade verificada nos técnicos cubanos e desejo dos mesmos para melhor andamento do Projeto, seria a organização de um curso de Geoestatística e Avaliação de Depósitos Minerais a ser ministrado para um grupo de técnicos cubanos com o fito de que eles iniciem o desenvolvimento de avaliações de depósitos minerais já de acordo com o que se pratica a nível mundial, prosseguindo os trabalhos sob orientação até que demonstrem conhecimento destas técnicas suficiente para a continuidade sem supervisão.

VII – Agradecimentos

Agradecimentos à Agência Brasileira de Cooperação – ABC – que se mostrou ágil e sempre solícita para resolver os trâmites necessários em viagens desta natureza, e também à CPRM pelo amplo apoio e incentivo dados aos técnicos em todos os momentos e instâncias no âmbito deste projeto, tornando-os gratos pela atenção.

Porto Alegre / RS, 22 de outubro de 2001


JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI

VIII – Anexos

- 1) Programa de Atividades Cumprido em Cuba
- 2) Relatório das Atividades Desenvolvidas

**PROYECTO DE COLABORACION DE EVALUACION ECONOMICA DE
ACTIVOS MINEROS MINVEC – ABC**

ONRM (CUBA) Y CPRM (BRASIL)

PROGRAMA A DESARROLLAR POR LOS ESPECIALISTAS BRASILEÑOS EN CUBA

SEPT./2001	ACTIVIDAD	PARTICIPANTES
L 24	Llegada del Dr. Luiz Gonzaga de Oliveira a la Habana 10.00 PM. Hospedaje Hotel Paseo	Jorge Cruz Martín
M 25	Recibimiento en la ONRM y presentación de una ponencia sobre la Economía Mineral y el Patrimonio Geólogo Minero del Estado	Dr. Luiz Oliveira, A. Norman y Jorge Cruz
M 26	Trabajo conjunto en la ONRM. Análisis de la marcha del Proyecto.	Luiz Oliveira, A. Norman, Jorge Cruz y J. López
J 27	Visita al yacimiento de Santa Lucia - Castellanos	Luiz Oliveira y Jorge Cruz
V 28	Visita a los yacimientos de hidrocarburos de Varadero.	Alberto Wong, Luiz Oliveira, Jorge Cruz
S 29	Continuación de la visita a Varadero y regreso a la Habana	Alberto Wong Luiz Oliveira, Jorge Cruz
D 30	Visita al casco histórico de la Ciudad	Luiz Oliveira, Jorge Cruz
L 31	Viaje a Villa Clara y visita al yacimiento de Wallastonita Arimao.	Luiz Oliveira, Jorge Cruz
M 01	Visita a los yacimientos de la Fabrica de cemento de Cienfuegos.	Luiz Oliveira, Jorge Cruz
M 02	Visita a los yacimientos de la fabrica de cemento Siguaney	Luiz Oliveira, Jorge Cruz
J 03	Regreso a la Habana y trabajo en la ONRM	Luiz Oliveira, Jorge Cruz
V 04	Trabajo en la ONRM (Conclusiones y Programa a seguir)	Luiz Oliveira, Jorge Cruz y J. López
S 05	Actividad de despedida	Luiz Oliveira, A. Norman, Jorge Cruz y J. López
D 06	A programar	Alfredo Norman
L 07	Regreso al Brasil	Jorge Cruz Martín

**MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERALES**

**PROYECTO DE COLABORACION CUBA – BRASIL (ONRM – CPRM)
EVALUACION ECONOMICA DE ACTIVOS MINEROS**

Ciudad de la Habana, 5 de octubre del 2001
"Año de la Revolución Victoriosa en el Nuevo Milenio"

INFORME DE LOS TRABAJOS REALIZADOS ENTRE LOS DIAS 24 DE SEPTIEMBRE Y 7 DE OCTUBRE DEL 2001, COMO PARTE DE LA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO.

Conforme a lo previsto en el Proyecto y dando cumplimiento al Programa establecido, se realizó la visita de los especialistas brasileños Dr. Luiz de Gonzaga Oliveira e Silva, especialista en Economía Mineral y Jefe de la Dirección de Economía Mineral del Servicio Geológico del Brasil (CPRM de Río de Janeiro) y el Dr. José Leonardo Silva Andriotti especialista en Geoestadística y Evaluación de Depósitos Minerales y Gerente de Relaciones Institucionales y Desarrollo del CPRM de Porto Alegre, los cuales desarrollaron el plan de actividades que se relaciona a continuación:

El Programa de trabajo (anexo 1) contempló la visita a varios yacimientos incluidos en el Proyecto, discusiones con los técnicos de la ONRM y Empresas visitadas sobre aspectos de mutuo interés, dictaron una conferencia sobre Economía Mineral y el Patrimonio del Estado y sobre la Evaluación de Depósitos Minerales con la utilización de la Geoestadística, intercambio de experiencia y literatura, se realizaron colateralmente algunas actividades no previstas en horario extra, entre las que se destacan:

- ✓ Seminario sobre Geoestadística impartido por el Dr. José L. Andriotti el sábado 29 de septiembre.
- ✓ Evaluación Geoestadística de los yacimientos de cemento Cienfuegos.
- ✓ Evaluación de variantes a ser consideradas en el Yacimiento de níquel Pinares de Mayari.

El día 25 de septiembre se realizó el recibimiento de los especialistas en la ONRM y se analizó el desarrollo del Proyecto hasta el momento y el programa a seguir en esta etapa, se brindó una exposición de la panorámica de la rama geólogo-minera de Cuba, situación actual, retos y necesidades de la misma.

Día 26: Se continuó el trabajo referente al Proyecto en horas de la mañana y por la tarde se impartió una Conferencia sobre Economía Mineral y el Patrimonio del Estado y Evaluación de Depósitos Minerales con la utilización de la Geoestadística, en la que participaron varias entidades de Nuestro Ministerio y fuera de él.

En el 27 se realizó la visita a la Empresa Geólogo Minera de Pinar del Río, donde se visitó el yacimiento de Zn-Pb Santa Lucía - Castellanos y el yacimiento a oro de Castellano. En estas visitas los técnicos locales hicieron una exposición sobre la geología y la situación actual de las actividades exploratorias y de explotación de los yacimientos.

El día 28 según Programa se realizó un recorrido por los principales yacimientos de Petróleo de la Región Occidental de Cuba. También en esta visita se mostró las instalaciones de

producción y de distribución del petróleo y del gas cubano (ENERGAS), además de recibir una exposición sobre la actividad petrolera (exploración y explotación) en Cuba.

En el día 29 hubo una presentación del Dr. José L. Andriotti sobre los principios básicos de la Geoestadística y su utilización en la actividad minera, donde participaron técnicos de la ONRM.

Día 1 de octubre: Se efectuó la visita a la región central de Cuba a las provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus donde se visitaron las instalaciones de la Empresa Geólogo-minera del Centro, discutiéndose con los técnicos locales los aspectos principales de la geología y de la situación actual de los yacimientos de zeolitas, Wallowstonita y de polimetálicos (Zn y Pb) de Antonio y San Fernando.

El día 2 de octubre se visitó la Empresa Mixta para la producción de cemento de Cienfuegos y sus yacimientos actualmente en explotación, por la tarde se continuó una discusión sobre la utilización de la Geoestadística en la evaluación de los depósitos de calizas y margas que explotan, ya que los técnicos de esta Empresa Minera solo comienzan a utilizar estos métodos de tratamiento de datos durante la exploración para la estimación de los recursos minerales.

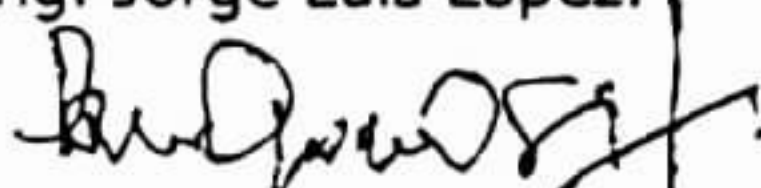
El día 3 de octubre se realizó una simulación de evaluación económica del depósito de Pinares de Mayarí Oeste (Ni), utilizando para ello la metodología del Flujo de Caja Descuento y el Sistema de Evaluación Económica utilizado por el Servicio Geológico del Brasil.

El día 4 de octubre se efectuó una reunión con la Dirección de Relaciones Internacionales del Ministerio de la Industria Básica. En esta reunión se mostraron los resultados alcanzados hasta hoy en el Proyecto y se consideró necesario prever planes para tramitar la ampliación de este Proyecto y la posibilidad de recibir asesoría e información sobre la aplicación de estos métodos en la prospección petrolera. Por la tarde se efectuó una reunión con la Dirección de la Unión de Cemento sobre las posibilidades de convenios a desarrollar entre Cuba y Brasil.


Como conclusión se realizó una Reunión con el Consejo de Dirección de la Oficina Nacional de Recursos Minerales donde se dio una alta valoración del trabajo desarrollado hasta el presente en este Proyecto Conjunto de CPRM y la ONRM así como el magnífico trabajo desarrollado por los Dres. Oliveira y Andriotti.

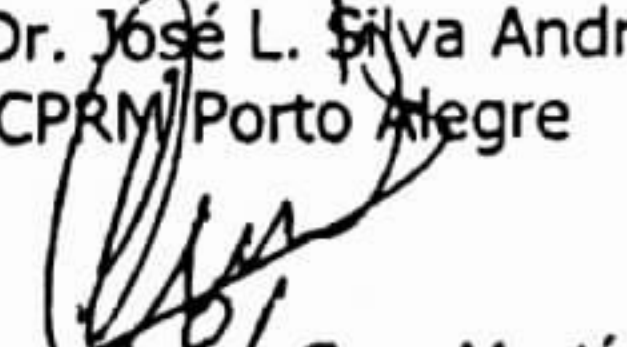
El equipo cubano que recibió y acompañó a los visitantes durante toda la actividad desarrollada fue compuesto por:

1. Lic. Nancy García Lamadrid
2. Dr. Alfredo Norman Vega.
3. Ing. Jorge Cruz Martín.
4. Ing. Jorge Luis López.


Dr. Luiz de Gonzaga Oliveira e Silva
DIECOM CPRM


Dr. Alfredo Norman Vega
Director ONRM


Dr. José L. Silva Andriotti
CPRM/Porto Alegre


Ing. Jorge Cruz Martín
Esp. ONRM


Lic. Nancy García Lamadrid
Directora General ONRM