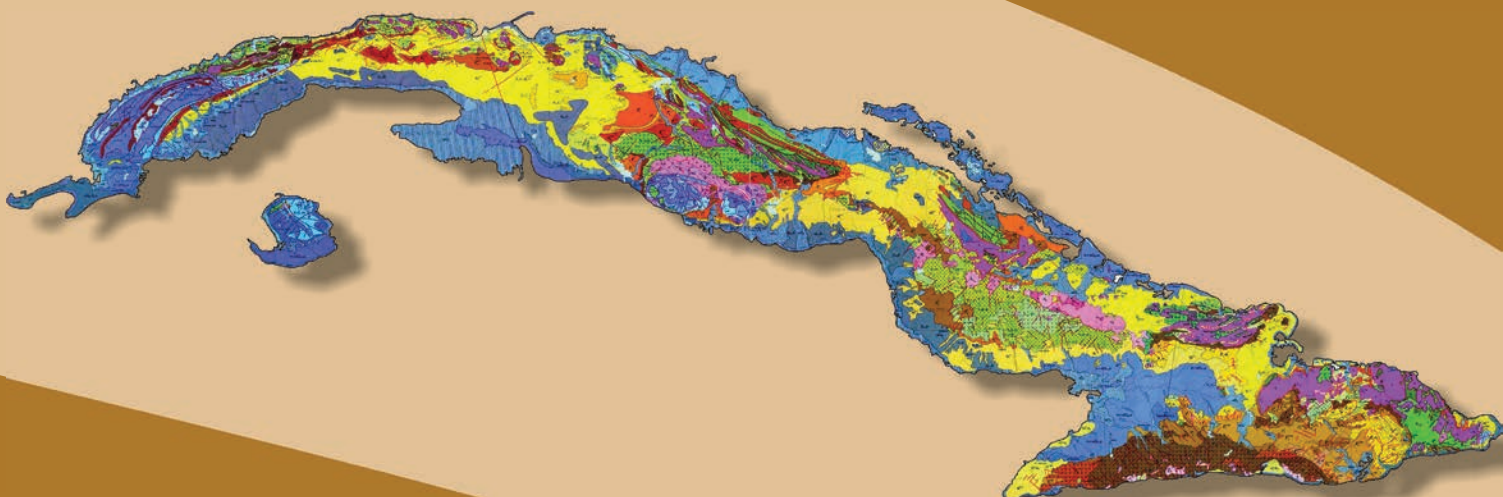


PROJETO APOYO A LA DECLARACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA REPÚBLICA DE CUBA

DOCUMENTO METODOLOGICO PARA LA DECLARACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA REPÚBLICA DE CUBA



Edição Bilingue: Espanhol/Português

Autores

Ana Amalia Serra Díaz

Andreá Trevisol

Carlos Augusto Brasil Peixoto

Nelsa Martorell Serra

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERAIS - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO APOYO A LA DECLARACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO
Y MINERO DE LA REPUBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLOGICO PARA LA DECLARACION
DEL PATRIMONIO GEOLOGICO Y MINERO DE LA
REPUBLICA DE CUBA**

Ana Amalia Serra Díaz
Andréa Trevisol
Carlos Augusto Brasil Peixoto
Nelsa Martorell Serra



São Paulo
2013

Serra Díaz, Ana Amalia.

Projeto de apoio à declaração do patrimônio geológico e mineiro da República de Cuba : documento metodológico para a declaração do patrimônio geológico e mineiro da República de Cuba = Projeto [Sic] apoyo a la declaración del patrimonio geológico y minero de la República de Cuba / Ana Amalia Serra Díaz ...[et al] ... – 2. ed. – São Paulo : CPRM, 2013.

164 p. ; 30 cm + CD-ROM

1.Geologia – Cuba. 2.Recursos minerais – Cuba. I.Título.
II.Título: Projeto [Sic] apoyo a la declaración del patrimônio geológico y minero de la República de Cuba: documento metodológico para la declaración del patrimonio geológico y minero de la República de Cuba.

CDD 551.097291

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA CPRM-RJ POR BIBL. TERESA CRISTINA SAMPAIO ROSENHAYME – CRB-5663

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERAIS - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO APOYO A LA DECLARACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO
Y MINERO DE LA REPUBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLOGICO PARA LA DECLARACION
DEL PATRIMONIO GEOLOGICO Y MINERO DE LA
REPUBLICA DE CUBA**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Edison Lobão
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Carlos Nogueira da Costa Júnior
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor-Presidente

Roberto Ventura Santos
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antonio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças

Cássio Roberto da Silva
Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Maria Glícia da Nóbrega Coutinho
Chefe da Assessoria de Assuntos Internacionais

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Alfredo López Valdés
Ministro

**OFICINA NACIONAL DE RECURSOS
MINERALES - ONRM**

Wilder Gé Roche
Director Geral

Mabel Rodríguez Romero
Directora Técnica

Arístides Hernández Morales
Director de Control, Registro y Asesoría

Alberto Wong Calvo
Director de Hidrocarburos

Amalia González Echevarría
Directora de Informática

Ana Serra Díaz
Directora de Documentación

José Armando Casals Codarso
Director de Control Económico

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERALES - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO APOYO A LA DECLARACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO
Y MINERO DE LA REPUBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLOGICO PARA LA DECLARACION
DEL PATRIMONIO GEOLOGICO Y MINERO DE LA
REPUBLICA DE CUBA**

APOIO TÉCNICO

Roberto Cerrini Villas-Bôas
CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL - RJ
REVISÃO TÉCNICA

Lauro Gracindo Pizzatto
GERÊNCIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
E DESENVOLVIMENTO (GERIDE/SUREG-SP)

Marcos Evaristo da Silva
GERÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO
E FINANÇAS (GERAFI/SUREG-SP)

José da Costa Pinto
Marina das Graças Perin
EDITORÇÃO GRÁFICA (GERIDE/SUREG-SP)

AGRADECIMENTOS

A las instituciones del CPRM Servicio Geológico de Brasil y la ONRM Oficina Nacional de Recursos Minerales de Cuba por brindarnos las posibilidades para el desarrollo del Proyecto y la Agencia Brasileña de Cooperación por el aporte financiero y la confianza para el desenvolvimiento del mismo.

Al colectivo de profesionales que forman el grupo de trabajo de ONRM y CPRM en especial a la Dra María Glicia Nobrega jefa de la ASSUNI- Asesoría de Asuntos Internacionales.

A los especialistas que de alguna forma contribuyeron a la revisión de este documento en especial a los señores: Dr. Arsenio González Martínez, de España, Dr. Manuel Iturralde Vinent, de Cuba, y Dr. Roberto Villas Boas, de Brasil, por las atinadas y certeras recomendaciones que sirvieron para que el Proyecto tenga una mayor calidad y utilidad a la sociedad.

A todos los que de una forma u otra colaboraron en el desarrollo exitoso de este trabajo.

Los Autores

SUMARIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCION | 9 |
| 1. ESTADO DEL ARTE | 11 |
| 2. OBJETIVOS | 13 |
| 3. ASPECTOS FÍSICO – GEOGRÁFICOS | 15 |
| 3.1 Relieve de Cuba | 15 |
| 3.1.1 Regiones Naturales | 15 |
| 3.1.1.1 Región Occidental | 15 |
| 3.1.1.2 Región Central o Las Villas | 15 |
| 3.1.1.3 Región Camagüey y Maniabón | 15 |
| 3.1.1.4 Región del Este y Oriente..... | 15 |
| 3.1.1.5 Región Pinera o Isla de la Juventud | 16 |
| 3.2 Clima de Cuba | 16 |
| 3.3 Geología de Cuba | 16 |
| 4. ASPECTOS SOCIO – ECONÓMICOS | 21 |
| 4.1 Demografía | 21 |
| 4.2 Actividad de la Minería | 21 |
| 4.3 Turismo | 22 |
| 5. MÉTODO | 25 |
| 6. CONCEPTOS | 27 |
| 7. LEGISLACIÓN BÁSICA | 29 |
| 7.1 Legislación Básica Nacional sobre conservación de la Naturaleza y Patrimonio | 29 |
| 7.1.1 Constitución de la República de Cuba de 1976 (reformada en 1992)..... | 29 |
| 7.1.2 Ley de Protección al Patrimonio Cultural..... | 29 |
| 7.1.3 Ley del Medio Ambiente (Ley N°.81)..... | 29 |
| 7.2 Figuras de Protección | 30 |
| 7.2.1 Ley de los Monumentos Nacionales y Locales (Ley N°.2) | 30 |
| 7.2.2 Decreto Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Decreto-Ley N°.201) | 30 |
| 7.2.3 Categorización de las Áreas Protegidas | 31 |
| 8. DIAGNÓSTICO | 33 |
| 8.1 Áreas visitadas en Brasil | 33 |
| 8.1.1 Mina da Passagem..... | 34 |
| 8.1.2 Geopark Araripe | 36 |
| 8.1.3 Minas do Camaquã | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 8.2 Áreas visitadas en Cuba | 43 |
| 8.2.1 Minas de Matahambre | 43 |
| 8.2.2 Valle de Viñales | 45 |
| 8.2.3 Mina Margot..... | 48 |
| 8.2.4 Mina Curva Herradura | 50 |
| 8.2.5 Mina El Cobre..... | 50 |
| 8.2.6 Mina El Cuero..... | 55 |
| 8.3 Patrimonio Geológico Minero – Situación Actual | 56 |
| 9. ETAPAS PARA LA DECLARACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN CUBA..... | 59 |
| 9.1 Instituciones Envueltas | 59 |
| 9.2 Inventario y Valoración..... | 60 |
| 9.3 Validación | 61 |
| 9.4 Gestión y Conservación | 62 |
| 9.5 Declaración | 62 |
| 9.5.1 De la Declaración de bienes del Patrimonio Geológico y Minero | 63 |
| 9.5.2 De la inscripción de los bienes del Patrimonio Geológico y Minero..... | 63 |
| 9.5.3 De la exportación de los bienes del Patrimonio Geológico y Minero | 63 |
| 9.6 Divulgación | 63 |
| 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 65 |
| BIBLIOGRAFÍA | 67 |
| ANEXO I | 69 |
| ANEXO II | 77 |

INTRODUCCION

El Programa de Cooperación Técnica entre Brasil y Cuba en el área de minerales y medio ambiente con el apoyo del Ministro de Relaciones Exteriores de Brasil (MRE) en coordinación con la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC) de acuerdo con el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX) y los ejecutores son el Servicio Geológico Brasileño (CPRM) en conjunto con la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM).

La Oficina Nacional de Recursos Minerales tiene como prioridad garantizar la conservación y preservación del patrimonio geológico y minero del país, siendo la institución responsable por la gestión de toda la información geológica y minera y de preservar y proteger el patrimonio geológico y minero y los recursos minerales del país.

Actualmente tanto en Brasil como en Cuba, no hay una legislación específica para la gestión del patrimonio geológico y minero, ni una metodología técnica reconocida que garantice el proceso de

declaración de áreas representativas del patrimonio geológico y minero.

La primera parte del proyecto fue realizada en Brasil en septiembre de 2011 con la participación del 1er Simposio Brasileño de Patrimonio Geológico, posteriormente fueron realizadas tres visitas técnicas, la primera el recorrido por los Caminos de Darwin (Rio de Janeiro), la segunda, visita a la Mina de Passagem (Mina Gerais) y la tercera visita en el Geopark do Araripe (Ceará).

La segunda parte del proyecto fue realizada en Cuba donde se visitaron las principales áreas de extracciones mineras antiguas en diferentes regiones del país.

La tercera parte fue la visita a las Minas do Camaquã en la región Sur del Brasil.

Todos los conocimientos adquiridos y las experiencias internacionales fueron aplicados en la elaboración de la propuesta de este documento metodológico para la Declaración del Patrimonio Geológico y Minero de la República de Cuba.

1. ESTADO DEL ARTE

Hoy se multiplican las asociaciones, organizaciones e instituciones en defensa del patrimonio geológico y minero. En Europa son muchos los países que han incorporado a su patrimonio lugares de interés geológico y minero. En 1990 se creó en Noruega el Grupo de Trabajo Europeo de Conservación de las Ciencias de la Tierra (E.W.G.E.S.C.) y en junio de 1991 se celebró en Digne-Les Bains (Francia) el primer Simposio Internacional sobre Protección Geológica. En 1995 en León, España, se crea la Sociedad Española para la defensa del patrimonio geológico minero (SEDPGYM). A partir de los últimos 10 años se han celebrado muchas jornadas y congresos donde se ha tratado esta temática.

El Simposio de Dique auspiciado entre otros, por el Departamento de Ciencias de la Tierra de UNESCO, estableció una Declaración Internacional de los Derechos de Memoria de la Tierra. Así UNESCO trabaja en la Red Global de Geositios que ayuda a la preservación del conjunto Geosfera-Biosfera dentro del contexto patrimonial mundial.

La Red CYTED en diversos proyectos como los relacionados al Ordenamiento Territorial, Cierre de Faenas Mineras, Patrimonio Geológico y Minero ha promovido a través de seminarios y publicaciones la necesidad de la conservación y gestión del patrimonio como vía de la sustentabilidad en las comunidades mineras fundamentalmente en América Latina y el Caribe, lo cual ha propiciado la creación de diferentes formas de asociaciones o entidades en los países de la región para la defensa del Patrimonio.

La Constitución de la República de Cuba en su artículo 39 incisos l) y h) establece la conservación del patrimonio cultural y natural promoviendo la participación de los ciudadanos en su protección, conservación y educación. Así en 1977 se decretó la Ley No. 1 de 1977

(16 de agosto 1977) como Ley de Patrimonio Cultural y en 1994 se crea la Comisión Nacional de Patrimonio. Por lo general esta comisión ha trabajado intensa y activamente en los problemas del patrimonio cultural, algo en lo natural y muy poco en lo geológico y minero.

El presente Proyecto trata de la necesidad del estudio, evaluación y conservación de los sitios geológicos y mineros, los criterios para determinar su valor patrimonial, así como los sectores convergentes en ello y establecer su relación con el desarrollo sostenible.

En Cuba la minería data desde el siglo XVI, conservándose muchas de las informaciones e incluso excavaciones que se realizaron en otros siglos.

En Cuba la Oficina Nacional de Recursos Minerales es la institución que por es la depositaria de toda la información geológica y minera del país, así como de defender el Patrimonio de los recursos minerales e hidrocarburos; función dada por la Ley 76, Ley de Minas.

Como es conocido para poner en marcha un proyecto de valorización del patrimonio geológico-minero es necesario estudiar toda y cada una de las posibilidades de recuperación de las diferentes áreas desde todos los puntos de vista, no solo desde el punto de vista ambiental, histórico y documental sino lo económicamente y lo socialmente; por lo que el contar con toda la información del área contribuiría a valorar con mayor efectividad y justeza su valor patrimonial.

La puesta en valor del patrimonio geológico y minero propicia de manera muy positiva la protección del medio natural, promoviendo la rehabilitación de áreas por lo general muy degradadas y sirviendo de magníficos modelos a seguir por los nuevos proyectos mineros en un doble sentido: por un lado comprobar que tipo de medidas es posible realizar y por otro que es lo que nunca se debe hacer.

2. OBJETIVOS

Objetivo General: Garantizar la protección y conservación del Patrimonio Geológico y Minero en Cuba mediante la Identificación, Valoración, Declaración del Patrimonio Documental y de los Sitios geológicos y mineros del país y su consecuente Gestión y Divulgación.

Objetivo Específico: Establecer la metodología general para la Declaración del Patrimonio Geológico y Minero de la República de Cuba.

3. ASPECTOS FÍSICO – GEOGRÁFICOS

3.1 RELIEVE DE CUBA

En Cuba predomina el relieve de llanura en un 75% del territorio, seguido por las alturas bajas y montañas. El 4% del territorio nacional está ocupado por humedales. Se caracteriza por la presencia de terrazas marinas y fluviales, el desarrollo especial del carso y los tipos de costas biogénicas. También predominan las pendientes desnudas o con una cobertura poco potente de sedimentos sueltos que son intensamente lavados en épocas de lluvias. Todas las islas del archipiélago se encuentran entrelazadas por la plataforma marina.

3.1.1 Regiones Naturales

El país cuenta con cinco regiones naturales: Occidente, Las Villas o Centro, Camagüey - Maniabón, Región del Este u Oriente la Región Pínera o Isla de la Juventud.

3.1.1.1 Región Occidental

Se caracteriza por un territorio mayoritariamente llano, formado en lo fundamental por la Llanura de La Habana - Matanzas, una de las tierras más fértiles de Cuba. Se encuentran algunos grupos montañosos como la Cordillera de Guaniguanico, en Pinar del Río, tercer grupo orográfico de la isla formado por dos sierras: la de los Órganos (con formaciones de mogotes y valles intramontanos) y la del Rosario, la mayor reserva de biósfera de Cuba, donde se destacan algunas elevaciones como el Pan de Guajaibón. Además, de Guaniguanico, existen otros grupos montañosos: las Alturas de La Habana Matanzas y Alturas de Bejucal Madruga Coliseo. En esta región se destacan ríos orientados del centro a las costas norte o sur, como Cuyaguatete, San Cristóbal, Almendares, Mayabeque, Yumurí, San Juan y otros. Entre los salientes geográficos más importantes de esta región están la península de Hicacos que concluye en Punta Hicacos y que cuenta con la playa más famosa del país: Varadero y la Península de Zapata, con la ciénaga de

igual nombre. Entre los entrantes, señalamos el Golfo de Batabanó, las ensenadas de la Broa, La Coloma y Cortés y las bahías de La Habana, Matanzas, Cárdenas, Mariel, Bahía Honda y Bahía de Cochinos. Esta región abarca las provincias de Pinar del Río, La Habana, Artemisa, Mayabeque y Matanzas.

3.1.1.2 Región Central o Las Villas

Es básicamente montañosa, en ella se encuentra el segundo macizo de Cuba: Macizo de Guamuhaya, compuesto de las sierras de Trinidad y Sancti Spíritus, como parte de este grupo se encuentra también una pequeña sierra denominada Cordillera del Escambray, cuyo nombre por error, se extendió a partir de 1958 a todo el macizo de Guamuhaya. El Pico San Juan con 1 256 metros sobre el nivel del mar, es el segundo de Cuba y se encuentra en este macizo. Completan la región las Alturas del Norte de Las Villas y la Llanura de Las Villas. Se destacan los ríos Agabama, Sagua la Grande, Sagua la Chica, Jatibonico del norte y del sur, entre otros, así como la Bahía de Cienfuegos y la Ensenada de Casilda. Esta región abarca las provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus.

3.1.1.3 Región Camagüey Maniabón

Es mayoritariamente llana, destacándose el Neoplano Florida–Camagüey – Las Tunas – Holguín, que atraviesa toda la región a la que se insertan elevaciones muy pequeñas como la Sierra de Najasa, Sierra de Cubitas las Alturas de Maniabón, con algunos ríos importantes como el Caonao y el Máximo y bahías como Nuevitas, Puerto Padre, Gibara, Bariay, Antillas y Nipe, esta última, la mayor de Cuba. Esta región abarca las provincias de Ciego de Ávila, Camagüey, Las Tunas y Holguín.

3.1.1.4 Región del Este y Oriente

Se destaca por su relieve montañoso, contando con el mayor macizo de Cuba: la Sierra Maestra donde se halla el Pico Turquino (1974 metros sobre el nivel del

mar), el mayor del país, escoltado por Pico Cuba y Pico Suecia, que forman en conjunto la Sierra del Turquino. Además, se encuentran las Alturas de Sagua Baracoa, con la Sierra Cristal, las Cuchillas del Toa y otras. Se señalan las bahías de Santiago de Cuba y Guantánamo, esta última ocupada en su mayor porción ilegalmente y en contra de la voluntad del pueblo cubano por las fuerzas armadas de los Estados Unidos. Esta región cuenta también con el río más extenso del archipiélago cubano: El Cauto, y el más caudaloso: el Toa, además de otros como el Bayamo y el Contra maestre. Esta región abarca las provincias de Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo.

3.1.1.5 Región Pinera o Isla de la Juventud

La Isla de la Juventud es la segunda isla del archipiélago cubano y forma parte del Los Canarreos. Tiene tres pequeñas sierras como relieve: la de Casas, la de Caballos y la de la Cañada, la ciénaga de Lanier, dividiendo en dos porciones la isla y una extensa llanura al sur, además de la llanura costera que bordea la isla. Como ríos: las Casas y las Nuevas, son los más importantes y Punta del Este y la Ensenada de la Siguanea, son el saliente y el entrante más importantes, respectivamente, de su conformación costera. En la Isla de la Juventud la altura predominante es la Sierra de la Cañada, con 303 m y en Cayo Romano (tercera isla por su extensión), la altura predominante es la silla de Cayo Romano con 62 m.

3.2 CLIMA DE CUBA

Según la clasificación de Köppen (modificada), en la mayor parte de Cuba el clima predominante es del tipo cálido tropical, con estación lluviosa en el verano. En general es bastante aceptado expresar que el clima de Cuba es tropical, estacionalmente húmedo, con influencia marítima y rasgos de semicontinentalidad. En el país se reporta también la presencia de otros tipos climáticos como en las zonas más altas de los principales sistemas montañosos o el observado en la franja costera sur de las provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo, el cual clasifica como tropical relativamente seco con pocas lluvias.

Como factores determinantes en la formación del clima de Cuba se identifican la cantidad de radiación solar que se recibe, las particularidades de la circulación atmosférica sobre el país, y la diferente influencia de las características físico-geográficas propias del territorio nacional.

Por su posición geográfica, Cuba se encuentra situada en una latitud muy próxima al Trópico de Cáncer, lo que condiciona la recepción de altos valores de radiación solar durante todo el año, determinando el carácter cálido de su clima. Además, se halla en la frontera entre las zonas de circulación tropical y extra tropical, recibiendo la influencia de ambas con carácter estacional. En la temporada que va aproximadamente de

noviembre a abril, las variaciones del tiempo y el clima se hacen más notables, con cambios bruscos en el tiempo diario, asociados al paso de sistemas frontales, a la influencia anticiclónica de origen continental y de centros de bajas presiones extratropicales. De mayo a octubre, por el contrario, se presentan pocas variaciones en el tiempo, con la influencia más o menos marcada del Anticiclón del Atlántico Norte (Figura 1). Los cambios más importantes se vinculan con la presencia de disturbios en la circulación tropical (ondas del este y ciclones tropicales).

Fuente : Instituto de Meteorología.

3.3 GEOLOGÍA DE CUBA

La constitución geológica del territorio cubano es una de las más complejas de toda la región Caribe-Antillana, y quizás por esta misma razón y por sus riquezas naturales, ha sido objeto de investigaciones durante más de un centenar de años, comenzando por Alejandro de Humboldt, a finales del siglo pasado.

Para este trabajo fue utilizado el Mapa Geológico de Cuba (Figura 3.1), escala 1:1000 000, del Año 1989 de los autores F. Formell Cortina, A.R Morales Quintana, et al.

La constitución geológica de Cuba, de acuerdo al autor M. Iturralde 2006, se puede representar mediante un modelo geológico. Según dicho modelo, en Cuba se pueden reconocer dos niveles estructurales principales, a saber: el substrato plegado y el neoaútóctono.

El substrato plegado está constituido por distintos tipos de terrenos, que constituyen fragmentos de las placas de Norteamérica, del Caribe y, probablemente, del Pacífico.

Estos terrenos son tanto de naturaleza continental como oceánica, incluyendo rocas que datan desde el Neoproterozoico (940-1000 Ma) hasta el Eoceno Superior (37 Ma). El origen y evolución de los componentes del substrato plegado tuvo lugar fuera de los límites del territorio cubano actual. Así, la geología del substrato plegado de Cuba representa la de territorios paleogeográficos diversos (distintas placas tectónicas), tanto del Caribe occidental como del Pacífico, hasta su acreción en el borde meridional de la placa norteamericana entre el Cretácico y finales del Eoceno. El neoaútóctono está representado por las rocas y estructuras originadas a partir del Eoceno Superior, que se desarrollaron básicamente en el mismo lugar que hoy ocupa el territorio de Cuba, ya formando parte del margen pasivo meridional de la placa de Norteamérica (NOAM).

En el substrato plegado se distinguen unidades de naturaleza continental, otras de naturaleza oceánica y, finalmente, otras donde ambos elementos están mezclados con distinto grado de aloctonía. Las unidades de naturaleza continental y oceánica mezclados (terrenos Guaniguano y Escambray). Los segmentos estructurales de naturaleza oceánica incluyen las ofiolitas septentrio-

nales, los terrenos de Placetas, la corteza oceánica infrarcos volcánicos y cuatro sistemas de arcos volcánicos.

Al norte de Cuba se encuentran elementos geológicos constituyentes de lo que Pindell y Barrett (1990) reconocieron como Bloque Estrecho de la Florida, y que abarcan la península de la Florida y las Bahamas (Pindell, 1994).

En Cuba, rocas de esta edad se encuentran también como fragmentos en las brechas de los diapiros salinos de Turiguanó, Punta Alegre y San Adrián, constituidos por filitas y lutitas jurásicas, cuya edad se determina por la presencia de polen y esporas (Meyerhoff y Hatten, 1968). En los diapiros de Turiguanó y Punta Alegre aflora principalmente la sección representada por evaporitas (anhidritas, halita, calcita y dolomías) del Jurásico Superior, probablemente del Oxfordiense al Cretácico Inferior (Khudoley y Meyerhoff, 1971; Meyerhoff y Hatten, 1968, 1974).

Zona de Remedios (plataforma externa)

Más al sur de la zona de Cayo Coco se disponen los cortes que se han denominado Remedios (Ducloz y Vuagnat, 1962). Estos estratos son conocidos de pozos profundos y afloramientos en la vertiente norte de Cuba Central (Meyerhoff y Hatten, 1968, 1974; Pardo, 1975; Iturralde - Vinent, 1981; Iturralde - Vinent y Roque Marrero, 1982; Díaz et al., 1997). En los cortes típicos de Remedios dominan las calizas y dolomías, entre las que se encuentran más comunes las facies de ambientes de laguna, donde abundan las algas calcáreas, los foraminíferos de conchas aporcelanadas y arenáceas, los ostrácodos y algunos moluscos. Las rocas están intensamente deformadas, con pliegues muy apretados convergencia NE y fallas inversas y planos de corrimiento que separan varios mantos tectónicos.

Zona de Camajuaní (talud continental)

Esta zona aflora en Cuba central como una faja de rocas sedimentarias carbonatadas que se disponen justo al sur de la zona de Remedios. Por el rumbo se hundieron bajo distintos mantos tectónicos, tanto al NW en dirección a La Habana, como al SE en dirección a Holguín (Pushcharovsky ed., 1988, 1989). Las secciones están fuertemente deformadas y sobrecorridas hacia el NE, a manera de un conjunto de numerosos pliegues / escamas tectónicas superpuestas que, a menudo, presentan yacencia casi vertical; Meyerhoff y Hatten, 1974; Meyerhoff y Hatten, 1968; Pushcharovsky et al., 1989). En las secciones predominan las capas depositadas en mares profundos, con la presencia común de detrito y biodetrito calcáreo de aguas poco profundas arrastrado desde la plataforma (zona de Remedios). Dentro de la zona las rocas más antiguas que se han identificado son calizas del Kimmeridgiense (Pardo, 1975), con facies de aguas someras que transicionan hacia aguas profundas

al NW. La sección del Tithoniense al Turoniense está representada por 1300 metros de calizas finamente estratificadas, algunas dolomías y frecuentes capas e intercalaciones de silicitas radioláricas; con horizontes de calcarenitas y calciruditas.

Estas rocas contienen radiolarios, foraminíferos planctónicos, calpionélidos, calciferúlidos, microfósiles. Después del hiato Turoniense-Campaniense aparecen calizas hemipelágicas maastrichtienses con intercalaciones de silicitas, de unos 100 metros de espesor; Ducloz y Vuagnat, 1962; Meyerhoff y Hatten, 1968, 1974).

Macizo (terreno) de Asunción

Se conoce sólo en el extremo oriental de Cuba, donde afloran dolomías, calizas y silicitas metamorfizadas, así como filitas y lutitas, cuya edad se estima del Jurásico tardío al Cretácico Inferior, de acuerdo a los radiolarios y escasos foraminíferos bentónicos que contienen; Millán y Somin, 1985a, b). Está en contacto tectónico por debajo de las anfibolitas Güira de Jauco y de las metavulcanitas cretácicas del Purial. Algunos autores lo consideran un equivalente del macizo del Escambray (Millán y Somin, 1985a, b), pero tal punto de vista no tiene mucho fundamento, pues en el Escambray hay una variedad mucho mayor de rocas. Una explicación más sencilla es que se trata de un afloramiento de las zonas de Remedios/Camajuaní, con metamorfismo regional (Iturralde - Vinent, 1994a). Este último criterio se apoya en el hecho de que, según las interpretaciones geofísicas, en Cuba oriental, bajo las ofiolitas y vulcanitas alóctonas, se encuentra una sección del margen continental (Shein ed., 1985; Peregi, 1999); y en el hallazgo de foraminíferos bentónicos típicos las plataformas carbonatadas en los mármoles de esta localidad.

Terrenos sudoccidentales

En Cuba se han reconocido los llamados Terrenos Sudoccidentales (Guaniguanico, Escambray y Pinos; Iturralde - Vinent, 1994a), que tienen en común su aloctonía, un cierto grado de metamorfismo, y que contienen elementos tectonoestratigráficos desprendidos del margen continental del bloque Maya (Península de Yucatán).

Secciones metasedimentarias

Las capas de rocas metasedimentarias son las más comunes en el Escambray; Millán y Somin, 1981).

La base del corte son probablemente rocas metasilicilásticas del Jurásico Inferior-Medio(?), cubiertas por mármoles y filitas interestratificadas del Oxfordianos, que ocasionalmente presentan horizontes intercalados de rocas verdes (metavolcánicas básicas). Éstas se cubren por mármoles, tanto masivos (tipo San Juan) como bien estratificados, así como secciones metasilicilásticas.

Estas secciones se han datado gracias al hallazgo de ammonites del Oxfordianos y Tithonianos, así como de radiolarios del Cretácico. Ellas se asemejan mucho por su litología a los cortes de las zonas de Cangre, Los Órganos y Rosario Sur antes descritas (Millán y Myczyński, 1979; Millán y Somin, 1981; Somin y Millán, 1981).

Secciones metavulcanógenas

Las secciones de metamorfitas compuestas por intercalaciones de rocas cuyos prototipos son probablemente de arco volcánico se han descrito del Valle de Yaguanabo en el Escambray (Millán y Somin, 1985a). Se trata de esquistos verdes de carácter metavulcanógeno básico (tobas, lavas y aglomerados metamorfizados), con capas delgadas intercaladas de mármol gris. En ocasiones se observan secciones con estratificación rítmica y granulometría gradacional normal de gruesa a fina, y aisladas capas de metasilicitas. Se datan del Cretácico indiferenciado (Millán y Somin, 1981, 1985a).

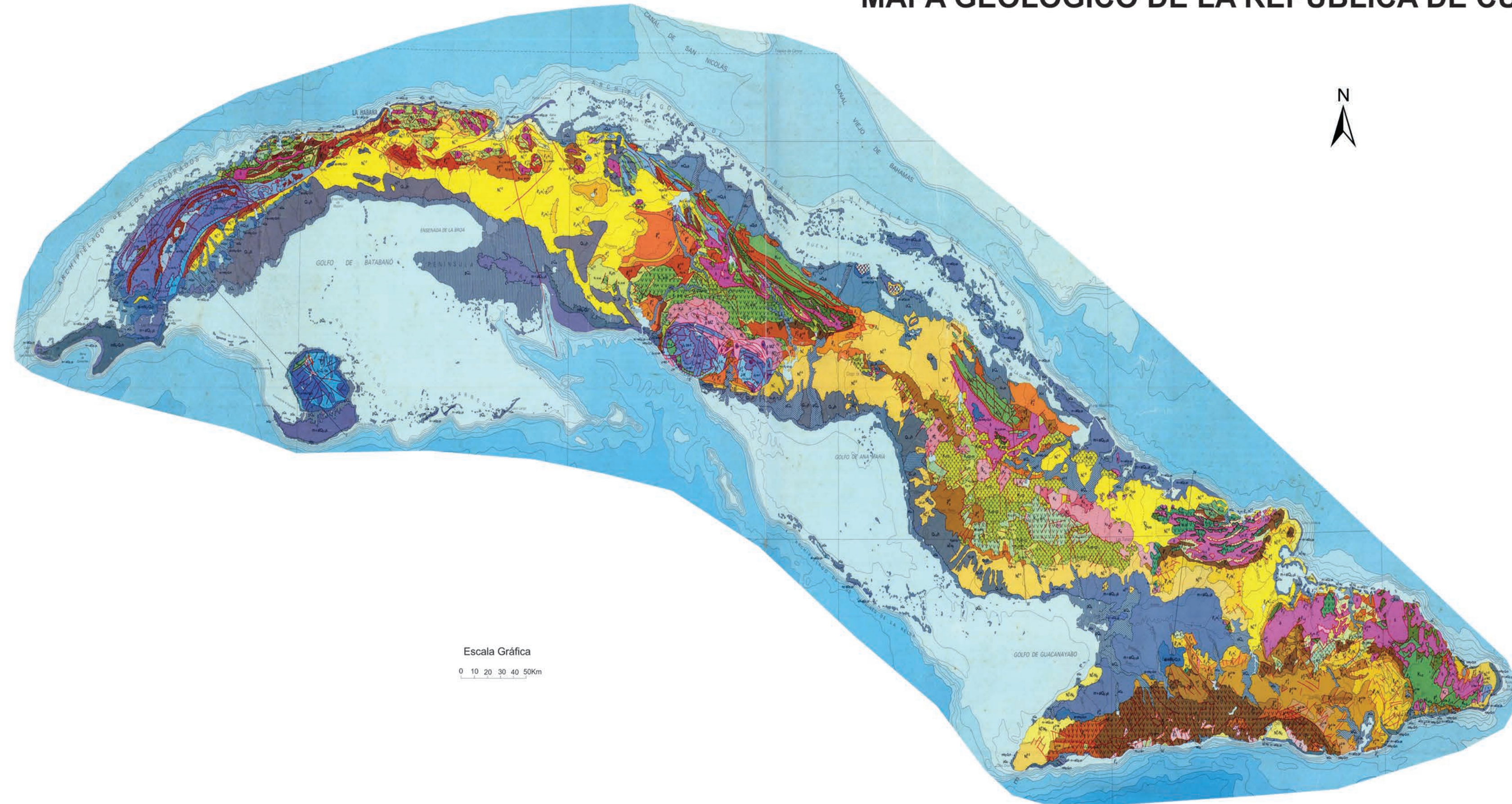
Metaofiolitas Yayabo

En el Escambray se encuentran mantos tectónicos de ofiolitas, distintamente metamorfizadas, que pudieran representar, desde el punto de vista estructural, un análogo

de las olistoplasas alóctonas de semejante composición que aparecen en los olistostromas de Guaniguanico. Se componen de serpentinitas asociadas a grandes cuerpos de anfibolitas, a veces granatíferas, bastante esquistosas, con intercalaciones de metasilicitas, cuyo protolito eran basitas oceánicas (Millán y Somin, 1981, 1985a, b).

Las complejas relaciones tectónicas existentes entre los conjuntos rocosos que constituyen el macizo del Escambray, así como su metamorfismo zonal, que alcanza variedades de muy alta presión (Millán y Somin, 1981), sugieren que el macizo se formó en las condiciones de un prisma de acreción, probablemente vinculado a una zona de subducción (Iturralde - Vinent, 1994a, b). Los protolitos sedimentarios fueron probablemente introducidos en la zona de subducción durante el Cretácico Superior, y se mezclaron así con fragmentos del fondo oceánico (metaofiolitas) y del arco volcánico del Cretácico. Después que el conjunto plegado y metamorfizado de tipo Escambray se emplazó en la profundidad, el conjunto se elevó como una gran cúpula y en la actualidad aflora a manera de dos ventanas tectónicas entre los complejos del arco y su basamento oceánico; (Somin, 1977; Somin y Millán, 1976, 1981). Los estudios estructurales del macizo del Escambray sugieren que el transporte de los elementos tectónicos que lo integran ocurrió de norte a sur, como es de esperar si el macizo se insertó de sur a norte en una zona de subducción (Pushcharovsky ed., 1988, 1989).

MAPA GEOLOGICO DE LA REPUBLICA DE CUBA



Escala Gráfica
0 10 20 30 40 50Km

LEYENDA ZONAL

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>CUATERNARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> mQ_1 HOLOCENO: Arenas, gujarros de playa, bancos de tormentas Q_2 HOLOCENO: limos, arcillas, arenas aluviales Q_3 HOLOCENO: Depósitos carbonatados, ferruginos y turbosos de pantanos mQ_4 PLEISTOCENO SUPERIOR SECO: Arcillas, arenas, gravas, calcarenitas, eclantas $m+Q_4$ PLEISTOCENO MEDIO - SUPERIOR SECO: Arcillas, arenas, limos, calcarenitas, calizas Q_4+P PLEISTOCENO INFERIOR - MEDIO HÚMEDO: Arcillas, arenas abigarradas, gravas, cantos rodados $Q_4-N_1-Q_1$ PLOCIENO - PLEISTOCENO INFERIOR HÚMEDO: Arcillas, arenas, ocre (no estructurales), calcarenitas, calizas, conglomerados mN_1-Q_1 PLOCIENO SUPERIOR - PLEISTOCENO INFERIOR HÚMEDO: Margas, calizas, calcarenitas <p>NEÓGENO</p> <ul style="list-style-type: none"> N_1 PLOCIENO: Arenas, calcarenitas, margas, calizas, conglomerados N_1-N_2 MIOCENO SUPERIOR - PLOCIENO: Calcarenitas, calizas, margas N_2^1 MIOCENO MEDIO - SUPERIOR: Arcillas, margas, calizas, dolomitas N_2^2 MIOCENO SUPERIOR - MEDIO: Arcillas, arenas, margas, calizas, conglomerados N_3 MIOCENO INFERIOR: Aleuroititas, areniscas margas, calizas P_1N_1 OLIOCENO - MIOCENO INFERIOR: Arcillas, calcarenitas, margas, calizas, conglomerados <p>PALEÓGENO</p> <ul style="list-style-type: none"> P_1 OLIOCENO SUPERIOR: Aleuroititas, areniscas, margas, calizas, brechas, conglomerados | <ul style="list-style-type: none"> P_2 OLIOCENO: Arcillas, areniscas, calcarenitas, margas, calizas, conglomerados P_3 EOCENO SUPERIOR: Gravelitas, areniscas, margas, calizas, conglodrechas P_4 EOCENO MEDIO SUPERIOR (Unidad b): Areniscas, conglomerados P_5 EOCENO MEDIO - SUPERIOR (Unidad a): Areniscas, margas, calizas, conglomerados P_6 EOCENO MEDIO - SUPERIOR: Aleuroititas, areniscas, calizas, conglomerados P_7 EOCENO MEDIO: Areniscas, margas, calizas, pedermales, conglodrechas, olistostromas P_8 EOCENO INFERIOR - MEDIO: Aleuroititas, grauvacas, brechas, tobas, tuftas, andesitas basaltos P_9 EOCENO INFERIOR: Areniscas, margas, calizas, conglomerados, brechas P_{10} PALEOCENO - EOCENO: Areniscas, calcarenitas, calizas, margas, pedermales, brechas, tobas, completos caóticos P_{11} PALEOCENO: Arolitas, areniscas, calizas, margas, conglomerados, brechas, tobas, cistostromas <p>CRETÁCICO</p> <ul style="list-style-type: none"> $K_{1M}-P_1$ CRETÁCICO SUPERIOR MAESTRICHTIANO-PALEOCENO: areniscas vulcano-micticas, tobas, olistostromas, conglomerados, margas, calizas K_{1M} CRETÁCICO SUPERIOR MAESTRICHTIANO: Areniscas, calcarenitas, margas, calizas, brechas, conglomerados, silicitas, tobas, cistostromas $K_{1M}-P_1$ CRETÁCICO SUPERIOR CAMPANIANO-MAESTRICHTIANO: Argilitas, areniscas, margas, calizas, dolomitas, conglomerados, tuftas, oistostromas K_{1C} CRETÁCICO SUPERIOR CAMPANIANO: Margas, calizas, tuftas, lobas, lavas, andesitas $K_{1M}-P_1$ CRETÁCICO SUPERIOR SANTONIANO - CAMPANIANO: Arcillas, areniscas, margas, calizas, tobas, vulcanitas, andesitas, basaltos $K_{1M}-P_1$ CRETÁCICO SUPERIOR CENOMANIANO-TURONIANO: Argilitas, areniscas, pedermales, calizas, tobas, tuftas, lavas, basaltos, andesitas | <ul style="list-style-type: none"> K_{2M} CRETÁCICO INFERIOR-SUPERIOR ALBIANO-TURONIANO: Aleuroititas, conglomerados, calizas, tobas, lavas, andesito-basaltos $K_{2M}-P_1$ CRETÁCICO INFERIOR-SUPERIOR ALBIANO-CENOMANIANO: Areniscas, calizas, silicitas, brechas, conglomerados, tuftas, tobas, lavas, andesitas basaltos K_{2M} CRETÁCICO INFERIOR-SUPERIOR: Argilitas, areniscas, silicitas, dolomitas, calizas, margas K_{2M} CRETÁCICO INFERIOR-SUPERIOR: Brechas, conglomerados, esquistos metavulcanógenos, tobas, diabasas, andesitas, basaltos $K_{2M}-P_1$ CRETÁCICO INFERIOR APTIANO-ALBIANO: Argilitas, silicitas, calizas, lavabrechas, tuftas, tobas, andesitas, basaltos $K_{2M}-P_1$ CRETÁCICO INFERIOR BERRIASIANO-BARREMIANO: Argilitas, areniscas, silicitas, calizas, tobas, diabasas, basaltos <p>JURÁSICO</p> <ul style="list-style-type: none"> J_1K_1 JURÁSICO SUPERIOR THITONIANO-CRETÁCICO SUPERIOR TURONIANO: Calizas, biomicritas J_2K_1 JURÁSICO SUPERIOR OXFORDIANO-CRETÁCICO SUPERIOR TURONIANO: Calcarenitas, calizas con silicitas J_3K_1 JURÁSICO-CRETÁCICO: Intercalaciones fishoides de rocas metacarbonatadas, metaterrienas y silicitas J_4K_1 JURÁSICO-CRETÁCICO INFERIOR: Calcilutitas, areniscas, calizas con silicitas, esquistos, tobas metamorfizadas J_5 JURÁSICO SUPERIOR THITONIANO: Calcilutitas, areniscas, dolomitas, calizas J_6K_1 JURÁSICO SUPERIOR OXFORDIANO-THITONIANO: Calcarenitas, calizas, mármoles, esquistos, metasilicitas J_7K_1 JURÁSICO SUPERIOR OXFORDIANO: Lucitas, argilitas, concreciones calcareas, fosilíferas, calizas J_8K_1 JURÁSICO MEDIO SUPERIOR OXFORDIANO: Esquistos, mármoles, meta-areniscas, meta-vulcántas J_9K_1 JURÁSICO INFERIOR-SUPERIOR OXFORDIANO: Aleuroititas, argilitas, areniscas, calizas, esquistos, cuarolitas, mármoles, metavulcanitas, rocas metaterrienas | <ul style="list-style-type: none"> J_{10} JURÁSICO INFERIOR-MEDIO: Esquistos <p>COMPLEJOS METAMORFICOS PRE-MESOZOICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> M_1 Complejos metamorficos pre-mesozoicos <p>FORMACIONES MAGMATICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> D_1 Diques de basaltos (D_1) <p>ROCAS DE LA ASOCIACION OFIOLITICA</p> <ul style="list-style-type: none"> O_1 Complejo basalto-toleítico (O_1-K_1) G_1 Gabroides no diferenciados, gabros, diabasas, gabbrotroctitas, anortositas (MZ) S_1 Serpentinitas, pirocenitas, periotitas y dunitas serpentinizadas (MZ) R_1 Rocas ultrabasicas metamorfizadas antigortas metagabros, esquistos serpentiniticos, talquitas (pMZ) <p>LITOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> L_1 Lavas y tobas medio-basicas no diferenciadas L_2 Basaltos, andesito-basaltos L_3 Gabros, gabroides no diferenciados L_4 Leucogranitos | <ul style="list-style-type: none"> S_1 Sienitas F_1 Facies metamorficas epidoto-anfibolíticas D_1 Domos salinos <p>OTROS SIMBOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> C_1 Ateracion de contacto L_1 Límites estratigraficos I_1 Intrusivos normales D_1 Discordantes y transgresivos F_1 FALLAS S_1 Supuestas R_1 Sobrecorrimientos y nappes <p>ESCALA DE PROFUNDIDADES EN m</p> <p>0 200 1.000 3.000 5.000 Más</p> |
|--|--|---|---|--|

Figura 3.1 - Mapa geológico de Cuba. Escala 1 : 1 000 000 según los autores: F. Formell Cortina, A.R. Morales Quintana, et al. Año 1989.

4. ASPECTOS SOCIO – ECONÓMICOS

4.1 DEMOGRAFÍA

Cuba tiene una área de 109.880 km² y población de 11.244 543 habitantes en 2011 según la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), organismo estatal encargado de llevar los datos demográficos cubanos. Se trata del país más poblado del Caribe insular; sin embargo, su densidad de población (102,3 hab/km² según O.N.E. 2011) es menor que la de Haití, República Dominicana o Puerto Rico. Se observan elevados indicadores sociales con respecto a los demás países de Latinoamérica, como la esperanza de vida, el índice de alfabetización y baja mortalidad infantil, pobreza, pobreza extrema y desocupación. Se destaca además por ser uno de los diez países con mejor desempeño ambiental del mundo.

La población cubana actual es el resultado de un proceso de mestizaje de las diferentes etnias, culturas y razas inmigrantes, debido a que la mayor parte de la población indígena fue exterminada. Las mayores fuentes de la inmigración hacia Cuba, están en Europa, en concreto España y en África occidental y central, el Congo, Guinea, etc. La inmigración china constituye otra fuente de la nacionalidad cubana aunque en menor grado.

4.2 ACTIVIDAD DE LA MINERÍA

La industria minera ha sido una actividad económica que ha tenido importancia en Cuba, no solo en los tiempos actuales, sino desde la época de la colonia española. La explotación de la primera mina se remonta al año 1542 en la mina de cobre ubicada en un caserío de igual nombre, al Norte de la ciudad de Santiago de Cuba, en el Oriente del país. Después del triunfo revolucionario la exploración de yacimientos minerales alcanzó un ritmo acelerado con la colaboración de los países miembros del Comité de Ayuda Mutua Económica (CAME). En la década de los 90 del pasado siglo como consecuencia de la desaparición del campo socialista europeo, el país entró en una crisis económica y social que conllevó a

asumir nuevas estrategias para salir del estancamiento en que se encontraba y comenzar un nuevo desarrollo. Una de estas nuevas estrategias fue el incremento de la inversión extranjera en la economía cubana, de esta forma comenzó una nueva etapa en la minería con la presencia de compañías extranjeras operando en este sector de la economía, registrándose un aumento de los volúmenes de producción de minerales metálicos y no metálicos que en el transcurso de los años han tenido fluctuaciones causadas por variaciones de precios en los mercados, debido a especulaciones y depresiones económicas internacionales y por el bloqueo norteamericano contra nuestro país.

Por la importancia que tiene la minería en la economía cubana, el estado destina cada año un presupuesto para el desarrollo de la misma, conforme se muestra en la Figura 4.1.

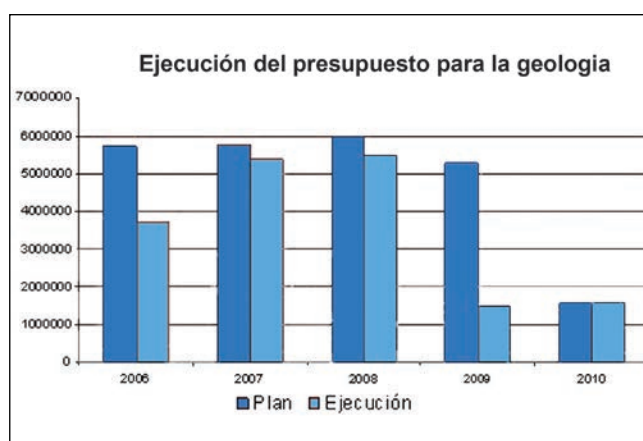


Figura 4.1 – Gráfico de la ejecución del Presupuesto de la Geología según ONRM (Oficina Nacional de Recursos Minerales).

La minería como actividad económica genera un volumen grande de empleos en el país lo cual se puede ver en la Figura 4.2.



Figura 4.2 – Gráfico de ocupación en la actividad de explotación de minas y canteras por miles de trabajadores. Según ONEI (Oficina Nacional de Estadísticas e Información).

La economía nacional es favorecida por las exportaciones de productos de la minería, a continuación ofrecemos algunas estadísticas, gráfico siguiente (Figura 4.3).



Figura 4.3 – Gráfico de exportaciones de productos de la minería de minas y canteras.

En el año 2010 de todas las producciones mineras, las de níquel fueron las que tuvieron un efecto mayor en la economía del país, seguido por los áridos destinados a la construcción y las materias primas para la producción de cemento y en menor cuantía las producciones de minerales industriales, de uso especializado y los metalíferos y hubo algunos cambios en el comportamiento de las mismas en el país con relación al año anterior. La producción de níquel fue menor, los volúmenes de áridos destinados a la construcción fueron variables, las producciones de piedra para trituración y para relleno,

arena y arcilla para cerámica roja aumentaron y las de piedra de cantería, mármol y calizas marmóreas disminuyeron. En general la producción de materias primas para la industria del cemento decreció, se produjo menor cantidad de arcillas, calizas y margas, registrándose solo un aumento en los volúmenes de tobas. En otras materias primas minerales, disminuyeron los volúmenes de yeso, arena sílice, zeolita, y las calizas para la industria química y aumentaron los de calizas para cal, caolín y feldespatos, así como el comienzo o la reanudación de las producciones de limonita para pigmento, arena de mar para el relleno de playas, magnesita, bentonita, fosforita, vidrio volcánico y sheridamita.

Otro aspecto importante es el lugar que ocupa la actividad minera en el Producto Interno Bruto (PIB), lo que puede verse en el gráfico siguiente (Figura 4.4).

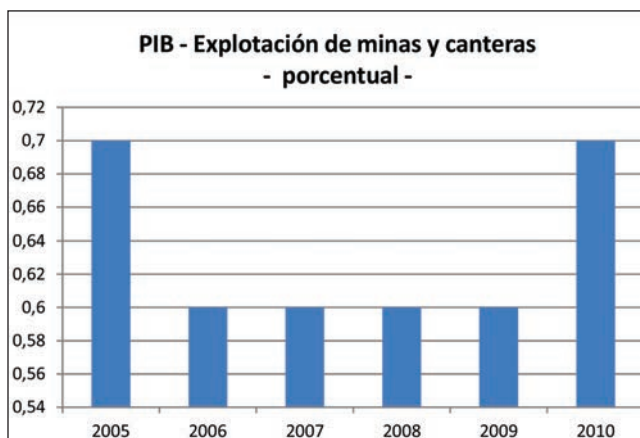


Figura 4.4 – Gráfico con los valores porcentuales del PIB referentes a la explotación de Minas y Canteras.

4.3 TURISMO

El turismo ocupa un lugar primordial en la economía cubana, en la última década del pasado siglo comenzó un desarrollo impetuoso del mismo con la inversión de cadenas hoteleras internacionales en la Isla y la administración compartida de instalaciones turísticas con directivos cubanos. Con la creación del Ministerio del Turismo (MINTUR) en 1994 y la Ley de Inversiones Extranjeras (No 77 de 1995), se incrementan las asociaciones con capital extranjero y se crean las empresas e instituciones que realizan las actividades relacionadas con la prestación del servicio de alojamiento, comercio minorista, gastronomía, transporte, recreación y otros servicios relacionados con la actividad turística, conformando las cadenas turísticas, que incluye empresas mixtas y contratos de asociación económica internacional. En el análisis del PIB por clase de actividad económica, la actividad turística está desglosada en las diferentes actividades que de una forma u otra realizan actividades para el turismo.

Los visitantes que llegan a la Isla son de múltiples países, donde se destacan Canadá, España, Inglaterra e Italia. En los últimos años se ha incrementado el turismo internacional en Cuba como se observa en el gráfico siguiente (Figura 4.5).

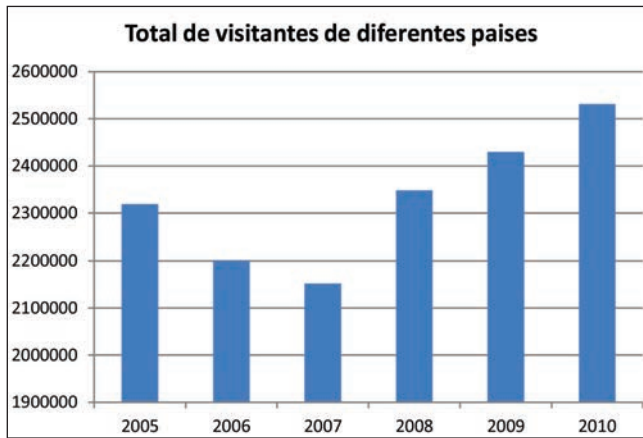


Figura 4.5 – Gráfico con el total de visitantes internacionales. Según la ONEI (Organización Nacional de Estadística e Información).

El turismo internacional en Cuba produce un impacto positivo en la economía nacional como se muestra en el gráfico siguiente (Figura 4.6).



Figura 4.6 – Gráfico con los ingresos en divisas asociados al turismo internacional. Según la ONEI (Organización Nacional de Estadística e Información).

5. MÉTODO

La propuesta del método para la declaración del patrimonio geológico y minero de Cuba se estableció que trabajaríamos a partir del análisis de situaciones concretas en ambos países Brasil y Cuba con foco en este último en áreas donde se identificaban atributos del patrimonio geológico y minero. Para la elección de las áreas en Cuba y Brasil se contemplaron las diferentes provincias mineras, muy marcadas por sus características regionales y el contexto socioeconómico y cultural con el objetivo de lograr la viabilidad del Proyecto que condicionan las posibilidades de diferentes acciones para proyectos en el área del turismo científico.

Primer Etapa: La elección de las áreas para la declaración del Patrimonio en Cuba y áreas potenciales para ser declaradas como Patrimonio en Brasil. Para ello se realizó una investigación bibliográfica y de información en ambos países para la elección de sitios geológicos y mineros con características de poseer una importancia especial en el campo de la geología, minería, culturales e históricas en Cuba y en Brasil patrimonios con características semejantes y de amplio espectro.

Segunda Etapa: Visitas técnicas a las áreas seleccionadas en ambos países.

En Brasil: Mina da Passagem de Mariana, Geopark Araripe, Minas do Camaquã.

En Cuba: Minas de Matahambre, Valle de Viñales, Mina Margot, Mina Curva Herradura, Mina El Cobre, Mina El Cuero.

Tercera Etapa: Contactos Institucionales para garantizar la participación y la viabilidad institucional del Proyecto. Fueron consultadas y visitadas las siguientes instituciones:

- Instituto de Geología y Paleontología.(IGP).
- Universidad de Pinar del Río.
- Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM).
- Instituto de Geofísica y Astronomía.
- Museo de Ciencias Naturales.
- Comisión Nacional de Patrimonio.
- Centro Estudio Tecnología Mineral – Brasil (CETEM).
- Geopark Araripe – Brasil.

Cuarta Etapa: Formulación de Propuesta de la Metodología para la Declaración de Patrimonio Geológico y Minero con sus conclusiones y recomendaciones.

6. CONCEPTOS

Patrimonio cultural: Aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidas por las sociedades, resultado de un proceso histórico en donde la reproducción de las ideas y del material se constituyen en factores que identifican y diferencian a ese país o región (fuente Decreto No. 118 de la Ley No. 1, Ley de Protección al Patrimonio Cultural).

Geodiversidad: La variedad de elementos geológicos (incluidos rocas, minerales, fósiles, formas de relieve, formaciones, unidades geológicas y paisajes) presentes en un territorio y que son el producto y registro de la evolución de la tierra (fuente Instituto Geológico y Minero de España).

Geoparque: Son áreas con límites definidos donde los sitios de patrimonio geológico están en un concepto holístico de protección, educación y desenvolvimiento sustentable. Su creación envuelve diversos actores en diferentes esferas y competencias: gobiernos, instituciones de búsqueda, comunidades, sectores de comercio y de los servicios. Debe generar actividades económicas, principalmente a través del turismo, y envolver sitios de interés geológicos de importancia científica, rareza y belleza. Aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos y culturales enriquecen y deben componer la propuesta. Un geoparque no es una nueva unidad de conservación, no representa una nueva categoría de área protegida (fuente: análisis de los conceptos dados por la UNESCO, el Instituto Geológico y Minero de España).

Patrimonio Geológico: Conjunto de bienes, muebles e inmuebles constituidos por elementos geológicos, paleontológicos y registros documentales que presentan una especial significación y que tienen valor e interés (fuente: análisis de los conceptos del Instituto Geológico Mineros de España, Escuela Superior Politécnica del Ecuador y del Libro de Patrimonio Geológico Minero de Villas Boas y Arsenio González).

Patrimonio Minero: Es el conjunto de estructuras, inmuebles, muebles, documentos, objetos y elementos

inmateriales vinculados con la minería que tengan valores históricos, culturales y sociales (fuente: análisis de los conceptos del Instituto Geológico Minero de España y de la Universidad de Huelva, España).

Patrimonio Geológico – Minero: Está integrado por aquellos bienes muebles e inmuebles, incluyendo los elementos geológicos, información geológica y minera que tienen significada relevancia en relación de la evolución geológica de la tierra, los descubrimientos geológicos mineros y el desarrollo económico, técnico e histórico-cultural de la actividad minera y la conservación de sus tradiciones.

Patrimonio documental: De acuerdo con la definición de la UNESCO, es todo aquello que “documenta” o “consigna” algo con un propósito intelectual deliberado. La definición del Patrimonio Documental comprende elementos que son móviles, conservables, reproducibles y trasladables. Consta de dos componentes: el contenido informativo y el soporte en el que se consigna, y pueden ser piezas textuales, no textuales, audiovisuales y virtuales. (...)

Geoconservación: El conjunto de técnicas y medidas encaminadas asegurar la conservación del patrimonio geológico, basada en análisis de sus valores intrínsecos, su vulnerabilidad y el riesgo de degradación. Por ello, los sistemas de geoconservación suelen basarse en las características intrínsecas y la fragilidad de los elementos a conservar, así como en las amenazas que pueden degradarlo a corto, mediano o largo plazo (fuente: El concepto de *Geoconservación fue tomado de la Tesis de doctorado de Luis Carcavilla Urquí, del Instituto Geológico y Minero de España. Solamente consideramos que no debíamos incluir lo relacionado a la rehabilitación como método de conservación por lo que se excluyó del concepto.*

Sitio Geológico: Lugar con límites definidos donde la Geología tenga valor científico, cultural, educativo, recursos paisajísticos y/o recreativos, que permitan

conocer el origen y evolución de la tierra y los procesos que la han modelado y que sean definidos siguiendo la metodología del estudio del patrimonio geológico.

Sitio No Geológico: Son lugares con elementos que se relacionan con la geología y la minería que tengan intereses y valores reconocidos para la ciencia, la cultura, educación e historia, siguiendo la metodología del estudio del patrimonio geológico.

Sitios Naturales: Son aquellas formaciones geológicas o fisiográficas, geográficas y biológicas, o grupos de esta clase de formaciones que tengan una importancia especial desde el punto de vista de la ciencia, de la belleza natural o de las obras conjuntas del hombre y de la naturaleza (fuente: Decreto No. 55 Reglamento para la ejecución de la ley de los monumentos nacionales y locales de la República de Cuba).

7. LEGISLACIÓN BÁSICA

7.1 LEGISLACIÓN BÁSICA NACIONAL SOBRE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y PATRIMONIO

La presencia en la legislación cubana de diferentes leyes e instrumentos relacionados con la conservación del patrimonio geológico demuestra la importancia que el Estado le da a la conservación y protección de los bienes y recursos que son patrimonio de la nación.

7.1.1 Constitución de la República de Cuba 1976 (reformada en 1992) establece:

Artículo 9. El Estado:

- realiza la voluntad del pueblo trabajador y
- protege el trabajo creador del pueblo y la propiedad y la riqueza de la nación socialista.

Artículo 11. El Estado ejerce su soberanía:

- a. Sobre todo el territorio nacional, integrado por la isla de Cuba, la Isla de la Juventud, las demás islas y cayos adyacentes, las aguas territoriales y el mar territorial en la extensión que fija la ley y el espacio aéreo que sobre éstos se extiende.
- b. Sobre el medio ambiente y los recursos naturales del país.
- c. Sobre los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, de las aguas, el lecho y el subsuelo de la zona económica marítima de la República, en la extensión que fija la ley, conforme a la práctica internacional.

Artículo 27. El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política.

Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del

suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza.

Artículo 39. El Estado orienta, fomenta y promueve la educación, la cultura y las ciencias en todas sus manifestaciones.

En su política educativa, y cultural se atiende a los postulados siguientes:

(.....)

- h. El Estado defiende la identidad de la cultura cubana y vela por la conservación del patrimonio cultural y la riqueza artística e histórica de la nación. Protege los monumentos nacionales y los lugares notables por su belleza natural o por su reconocido valor artístico o histórico.

(.....)

7.1.2 Ley de Protección al Patrimonio Cultural

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto la determinación de los bienes que, por su especial relevancia en relación con la arqueología, la prehistoria, la historia, la literatura, la educación, el arte, la ciencia y la cultura en general, integran el Patrimonio Cultural de la Nación, y establecer medios idóneos de protección de los mismos.

7.1.3 Ley del Medio Ambiente (Ley N.º. 81)

Artículo 1. La presente Ley se denomina Ley del Medio Ambiente y tiene como objeto establecer los principios que rigen la política ambiental y las normas básicas para regular la gestión ambiental del Estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país.

Artículo 2. El medio ambiente es patrimonio e interés fundamental de la nación. El Estado ejerce su soberanía sobre el medio ambiente en todo el territorio nacional y en tal sentido tiene el derecho de aprovechar los recur-

que lo componen según su política ambiental y de desarrollo.

Áreas protegidas: partes determinadas del territorio nacional declaradas con arreglo a la legislación vigente, de relevancia ecológica, social e histórico-cultural para la nación, y en algunos casos de relevancia internacional, especialmente consagradas, mediante un manejo eficaz, a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales, históricos y culturales asociados, a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

Recursos naturales: todos los componentes del medio ambiente, renovable o no renovable, que satisfacen necesidades económicas, sociales, espirituales, culturales y de la defensa nacional, garantizando el equilibrio de los ecosistemas y la continuidad de la vida en la tierra.

Recursos paisajísticos: entornos geográficos, tanto superficiales como subterráneos o subacuáticos, de origen natural o antrópico, que ofrecen interés estético o constituyen ambientes característicos.

7.2 FIGURAS DE PROTECCIÓN

7.2.1 Ley de los Monumentos Nacionales y Locales (Ley N.º. 2)

Artículo 1. Se entiende por Monumento Nacional todo centro histórico urbano y toda construcción, sitio u objeto que, por su carácter excepcional, merezca ser conservado por su significación cultural, histórica o social para el país y que, como tal, sea declarado por la Comisión Nacional de Monumentos.

Se entiende por Monumento Local toda construcción, sitio u objeto que, no reuniendo las condiciones necesarias para ser declarado Monumento Nacional, merezca ser conservado por su interés cultural, histórico o social para una localidad determinada y que, como tal, sea declarado por la Comisión Nacional de Monumentos.

Se entiende por Centro Histórico Urbano el conjunto formado por las construcciones, espacios públicos y privados, calles, plazas y las particularidades geográficas o topográficas que lo conforman y ambientan y que en determinado momento histórico tuvo una clara fisonomía unitaria, expresión de una comunidad social, individualizada y organizada.

Las Construcciones abarcan la obra o el conjunto de obras hechas por la mano del hombre desde la prehistoria hasta la época actual, pudiendo ser de carácter civil, conmemorativo, doméstico, industrial militar o religioso.

Los Sitios comprenden todos los espacios, lugares o áreas donde se haya desarrollado un significativo hecho o proceso de carácter histórico, científico, etnográfico o legendario, o que posean características de homogeneidad arquitectónica o una singular morfología del trazado urbano, y también aquellos donde la naturaleza presente

aspectos que justifiquen su conservación y protección. Pueden ser de carácter arqueológico, histórico, natural o urbano.

Los Objetos son aquellos elementos que, por su excepcional significado histórico, artístico o científico, merezcan ser conservados y protegidos independientemente de que se encuentren en una institución oficial o en poder de una persona particular.

Artículo 2. La declaración de Monumento Nacional o Monumento Local puede disponerse:

1. por su valor histórico: aquellas construcciones, sitios y objetos dignos de ser preservados por su relación con un acontecimiento relevante de nuestra historia política, social, científica o cultural.
2. por su valor artístico: aquellas construcciones, esculturas monumentales y objetos que presenten por su estilo o detalles decorativos, valores dignos de ser preservados.
3. por su valor ambiental: aquellos centros históricos urbanos y construcciones que, debido a su forma o carácter arquitectónico, han llegado por el uso y la costumbre a representar un ambiente propio de una época o región.
4. por su valor natural o social: aquellos sitios que presenten características científicas o culturales en sí o que, **por sus formaciones geológicas** o fisiográficas, constituyan el hábitat de especies animales o vegetales de gran valor o amenazadas de extinción.

7.2.2 Decreto - Ley del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Decreto - Ley N.º. 201)

Artículo 3. Para la estructuración y funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y atendiendo a la connotación de las áreas que lo componen, se establecen los siguientes niveles de clasificación:

- a. áreas protegidas de significación nacional: Son aquéllas que por la connotación o magnitud de sus valores, representatividad, grado de conservación, unicidad, extensión, complejidad u otros elementos relevantes, se consideran de importancia internacional, regional o nacional, constituyendo el núcleo fundamental del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- b. áreas protegidas de significación local: Son aquéllas que en razón de su extensión, grado de conservación o repetibilidad, no son clasificadas como áreas protegidas de significación nacional.

- c. regiones especiales de desarrollo sostenible: Son extensas regiones donde, por la fragilidad de los ecosistemas y su importancia económica y social, se toman medidas de atención y coordinación de carácter estructural a nivel nacional, para el logro de objetivos de conservación y desarrollo sostenible.

Estas áreas también son denominadas áreas protegidas de uso múltiple y por sus características y para su gestión integral se regirán por su legislación específica y por lo establecido en el presente Decreto - Ley en los Capítulos III y VI.

7.2.3 Categorización de las Áreas Protegidas

Artículo 5. Las áreas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con excepción de las Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible, tendrán asignadas una de las categorías que se relacionan a continuación:

- a. Reserva Natural.
- b. Parque Nacional.
- c. Reserva Ecológica.
- d. Elemento Natural Destacado.
- e. Reserva Florística Manejada.
- f. Refugio de Fauna.
- g. Paisaje Natural Protegido.
- h. Área Protegida de Recursos Manejados.

Artículo 6. Las categorías antes relacionadas están ordenadas en forma creciente, de acuerdo a la intensidad del manejo y a la posibilidad de intervención humana. La delimitación y categorización de las áreas, así como sus modificaciones, se realizarán sobre la base de evaluaciones científicas y compatibilización con los organismos y entidades implicadas atendiendo a:

- a. la magnitud y significación de sus valores y recursos naturales, especialmente en relación con la diversidad biológica.
- b. el ordenamiento territorial.
- c. el grado de naturalidad del área, considerando la incidencia de impactos ambientales.
- d. los objetivos de manejo previstos y sus prioridades en base a las potencialidades naturales del área.
- e. el potencial natural del área para el desarrollo de diferentes actividades socioeconómicas, que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la población.
- f. la presencia, significación y grado de conservación de sus valores histórico - culturales.
- g. su contribución a la recuperación, restauración, protección, conservación y uso racional de sus recursos y de los demás valores que sirven de base a su definición y categorización.

8. DIAGNÓSTICO

8.1 ÁREAS VISITADAS EN BRASIL

En la primera etapa del Proyecto que se desarrollo en Brasil fueron visitadas las siguientes áreas:

- Mina da Passagem, Minas Gerais.
- Geopark Araripe, Ceará.
- Minas do Camaquã, Rio Grande do Sul.

Las áreas visitadas están distribuidas por las regiones sudeste, nordeste y sur. Fueron escogidas por representar la minería en diferentes contextos socio-culturales y económicos del país, además de mostrar diferentes atributos potenciales para el desarrollo de proyectos geo-turísticos.

El área del Geopark Araripe es una propuesta ya reconocida por la UNESCO. La Mina da Passagem es una



Figura 8.1 – Mapa de las áreas visitadas en Brasil.

mina desactivada del Cuadrilátero Ferrífero brasileiro, un área intensamente explotada en el pasado y actualmente. Las Minas do Camaquã en la porción sur del país es una mina casi cerrada que reúne potencialidades muy semejantes a la mina de El Cobre en Cuba, y donde ya se inicia una valoración para la implementación de una propuesta geoturística.

8.1.1 Mina da Passagem

Longitud: 20° 17' 56" - Latitud: 43° 19' 42"

La Mina da Passagem está localizada en el extremo de la región del Cuadrilátero Ferrífero una importante provincia geológica del Pre – Cámbrico del Brasil donde ocurrió una asociación de depósitos de hierro y oro conocida y estudiada mundialmente. La Mina da Passagem es la mayor mina de oro subterránea abierta a la visita pública del mundo. Es posible acceder a través de un vehículo tipo tráiler a una galería con 315 m de extensión y 120 m de profundidad. La galería se encuentra parcialmente inundada, formando un lago donde es posible practicar el buceo. También es posible observar un ejemplo de extracción de oro practicada allí, una exposición de máquinas, equipamientos, documentos y fotos que componen el archivo histórico del área y de la actividad minera allí practicada. La Mina da Passagem data del siglo VIII y descubierto el oro del Passagem por los Bandeirantes. Subiendo el Robeirão do Carmo donde localizaron oro aluvial por una prospección por batea, descubrirían en 1719 las menas primarias de Passagem. De 1729 a 1756, varios mineros obtuvieron concesiones para la explotación de las menas, que con el pasar de los años, se reducirían a un único dueño. Después de su muerte los herederos transfirieron la Mina el 12 de marzo de 1819, al Baron W.L.Von Eschwege. Los trabajos hasta entonces se concentraban en el Morro Santo Antonio y eran ejecutados por mano de obra por miles de esclavos, a cielo abierto y mediante pequeños servicios subterráneos. Eschwege formó la primera empresa minera del Brasil con el nombre de Sociedad Mineralógica de Passagem. Construyó la planta con diez pilotes californianos y estableció el primer plano de la mina subterránea. En el año de 1880 se descubrió oro en cuarzitas, esquistos grafiticos y dolomitas, dando un nuevo rumbo ala explotación de las canteras. De 1874 a 1883, la mina estuvo paralizada. En marzo de 1883 fue vendida a un sindicato francés que constituyó el "The Ouro Gold Mines of Brazil Limited". La nueva empresa operó

con gran intensidad hasta marzo de 1927, cuando fue vendida al grupo Ferreira Guimaraes, transformada en mayo de ese mismo año en la actual Compañía Anglo Brasileira de Construcciones que adquirió y controló las acciones de la Compañía Minas da Passagem. En octubre de 1976 los accionistas mayoritarios, reconociendo lo infructuoso de sus tentativas en desarrollar la apertura, retomaron el control de las acciones al Dr. Walter Rodrigues. Las actividades de minería en las galerías se realizan con cierto intervalo de suspensión temporal ya sea por problemas de naturaleza técnica o por motivos económicos.



Foto 8.1 – Entrada a la Mina da Passagem.



Foto 8.2 – Entrada al Museo y equipos de la mina.



Foto 8.3 – Objetos del museo utilizados en la minería.



Foto 8.4 – Bajada a la mina a través del carro tipo troller.



Foto 8.5 – Galería de acceso a la mina.



Foto 8.6 – Galería de la mina subterránea.



Foto 8.7 – Guía de la mina que muestra el sistema de los mineros.

8.1.2 Geopark Araripe

Longitud: 07° 14' 16" - Latitud: 39° 29' 53"

Esta localizado en la parte Sur del estado de Ceará en la porción cearense de la cuenca sedimentaria de Araripe y posee aproximadamente un area de 3.520,52 Km, abarcando seis ciudades de la región de Cariri que son: Crato (sede,) Jazeiro do Norte, Barbalha, Missao Velha, Nova Olinda y Santana de Cariri. La concepción general del geopark es un territorio con limites definidos que poseen sitios de destacado valor científico ,cuyos patrimonios socioeconómico, cultural, histórico, ambiental y geológico presentan relevancia ,rareza, riqueza de la biodiversidad y relatan la historia evolutiva de la tierra que confiere identidad ala región con valores por ejemplo de la religiosidad, cultura y arqueología.

El Geopark Araripe esta formado por nueve puntos de interés definidos por la relevancia geológica y paleontológica que recibieron la denominación de geositios distribuidos por la región de Cariri, que son los siguientes: Exu, Santana, Ipubi, Granito, Nova Olinda, Arajara, Devoniano, Missao Velha e Batateira.



Foto 8.8 – Sede del Geopark Araripe.



Foto 8.9 – Señalización interpretativa del geosítio Colina do Horto.



Foto 8.10 – Señalización del Geossítio Pedra Cariri - Geopark Araripe.



Foto 8.11 – Museo Paleontológico de la Universidad del Cariri y maqueta de formación geológica del Geopark Araripe.



Fotos 8.12 y 8.13 – Ejemplares fósiles de la flora y fauna de la región del Geopark dentro del museo paleontológico de la Universidad de Cariri.



Fotos 8.14 e 8.15 – Monumento y señalización del Geosítio Santa Cruz.



Foto 8.16 – Casas típicas de la región del Geopark Araripe.



Foto 8.17 – Tienda de productos regionales conveniada con el Geopark.



Fotos 8.18 y 8.19 – Geossítio Floresta Petrificada del Cariri.

8.1.3 Minas do Camaquã

Longitud: 30° 55' 54" - Latitud: 53° 25' 05"

Esta situada en el municipio de Caçapava del Sur en el estado de Rio Grande del Sur y están localizadas en las coordenadas 30° 53'00" de latitud sur y 53° 26'00" de longitud oeste. El acceso para la mina partiendo de la capital de Porto alegre es a través de la autopista federal BR 290 recorriendo 220km al oeste siguiendo por la BR 153 recorriendo 52 km al sur y finalmente por la carretera estadual RS 625 recorriendo 26km totalizando 300 km de distancia de la capital gaucha.

Las Minas do Camaquã están formadas por dos depósitos principales:

1. Mina Uruguai (mina a cielo abierto) y la mina Sao Luiz (mina subterránea), donde la mineralización cuprífera esta representada por la calcopirita, bornita y calcosina en forma de filones dentro de fallas con dirección noroeste y diseminada en conglomerados y areniscas del miembro Vargas.
2. La mineralización de la Mina Santa María esta compuesta esencialmente por galena y blenda secundariamente sulfatos de cobre diseminados en las areniscas y conglomerados del miembro Vargas.

El descubrimiento de la minería de cobre en la región fue en el 1865 por mineros ingleses que extraían oro en minas del sur. Este descubrimiento resulto la localización de la mina y la apertura de una galería conocida como galería de los ingleses y fue explotada hasta 1899 .Al retornar las actividades en el año 1901,ahora a cargo de la Compañía Belga "Societe Anonime des Mines de Ciuvre de Camagua", fundada en 1899 concluyendo sus actividades en 1908, debido a que no había cobre. De 1928 a 1936 el Servicio Geológico y Mineralógico emprendió una serie de actividades de prospección metalífera, y en el 1942 fue creada la Compañía Brasileira del Cobre (CBC). En el año 1957 el Grupo Pignatari paso a controlar la CBC, posición que mantuvo hasta cuando la empresa fue vendida al Gobierno Federal. En 1975 un año después de la CBC fue adquirida por la FIBASE, la explotación fue suspendida por las malas condiciones de la mina. Las actividades de explotación fueron retornadas en el año 1981 utilizando métodos de extracción altamente mecanizado en las minas subterráneas de São Luiz e Uruguai y en el frente de mina a cielo abierto de la Mina Uruguai. En el 1987 el BNDES asume la totalidad del endeudamiento bancario de la empresa y en el 1988 es aprobada la concesión de CBC asumiendo la gestión y siguiendo la minería del cobre hasta mayo de 1996, cuando cerró sus actividades debido al agotamiento de las reservas.



Foto 8.20 – Vista general del poblado de las minas del Camaquã.

Foto 8.21 – Antiguas edificaciones de las minas, hoy utilizadas en turismo.



Foto 8.22 – Antiguo cine del poblado y vagones de la antigua mina.



Fotos 8.23 y 8.24 – Antigua casa de Baby Pignatari y monumento al minero.



Foto 8.25 – Antiguo hospital del poblado.



Foto 8.26 – Antigua sede de hacienda hoy utilizada como un hotel y vista de la formación geológica Morro de la Cruz.



Foto 8.27 – Iglesia de Santa Bárbara – La santa de devoción del antiguo poblado minero.



Foto 8.28 – Entrada a la galería de los belgas y pozo de extracción de la antigua mina São Luiz.



Fotos 8.29 y 8.30 – Detalles de las entradas de la galería y del pozo.



Fotos 8.31 y 8.32 – Edificios e instalaciones que se utilizaban en la antigua mina.

Foto 8.33 – Entrada de la galería de los ingleses.





Foto 8.34 – Depósitos de testigos cerca de la galería de los ingleses.



Foto 8.35 – Vista general de la cantera inundada de la antigua mina Uruguai.



Fotos 8.36 y 8.37 – Detalle de los pisos de la cantera de la antigua mina Uruguai.

8.2 ÁREAS VISITADAS EN CUBA

Dentro de las actividades del Proyecto que se desarrolló en Cuba, con la asesoría de los especialistas brasileños, visitamos tres regiones de minas abandonadas e incluimos un área de valores naturales para su diagnóstico y posibilidades de declaración como Patrimonio. Todas las áreas visitadas, con excepción del Valle de Viñales, son lugares de extracciones antiguas de minerales que tuvieron implicaciones económicas en el desarrollo del país; así como vinculadas a la historia y la cultura.

El Valle de Viñales es un área natural con valores paleontológicos los cuales no son destacados dentro del Patrimonio Natural y el desarrollo turístico del área por eso se incluye dentro del Patrimonio Geológico Minero del país. Además de los valores históricos, científicos y culturales que posee. Las áreas visitadas en Cuba fueron las siguientes:

- Mina Matahambre, Pinar del Río.
- Valle de Viñales, Pinar del Río.
- Mina Margot, Matanzas.
- Mina Curva Herradura, Matanzas.
- El Cobre, Santiago de Cuba.
- El Cuero, Santiago de Cuba.

8.2.1 Minas de Matahambre

Longitud: 83° 93' 04'' - Latitud: 22° 57' 89''

El yacimiento de cobre Matahambre fue descubierto en 1913, en la finca homónima debido a la presencia, en la superficie del terreno, de diversos óxidos (covellita, bornita, etc.), sulfuros y carbonatos

de cobre hidratados (azurita, malaquita, etc.), los cuales presentan tonos muy iridiscentes de este metal al reaccionar con el agua de lluvia que llamaron la atención de un explorador aficionado.

En el área del yacimiento se encuentran rocas sedimentarias del Jurásico con vetas e impregnación de sustancias enriquecidas en metales lo cual se refleja en el relieve y la composición de los suelos y las aguas que drenan el macizo. Desde su apertura, en ese año, hasta su cierre en 1997, su explotación fue subterránea mediante el sistema de excavación, fortificación y relleno.

La mina tuvo 2 pozos principales y alcanzó una profundidad de 1500 m en el nivel 45. Este yacimiento también contó con una planta procesadora de las menas calcopiríticas, en el área del pueblo de Santa Lucía, de donde se obtenía un concentrado de Cu al 30%.

A partir de 1997, con el cierre de la mina "Capitán Alberto Fernández Montes de Oca", se trabaja en el "Sitio Histórico de Matahambre", el cual fue declarado Monumento Nacional por la Comisión Nacional de Monumentos de la República de Cuba, el 24 de enero del año 2000. Este lugar, contiene los principales elementos patrimoniales utilizados en la producción de mineral de cobre con una tecnología de las primeras décadas del siglo XX. Es un exponente del patrimonio minero cubano.

La localidad cuenta con un Museo Municipal cuyas principales colecciones (el 80 % de las piezas) que atesora están vinculadas con el desarrollo productivo, social y económico de la localidad minera. Se aprecian instrumentos y equipos vinculados a la explotación del yacimiento. Se destaca la colección de fotografías antiguas por el valor testimonial que encierran.

Las muestras que se aprecian en las salas permanentes del museo son:

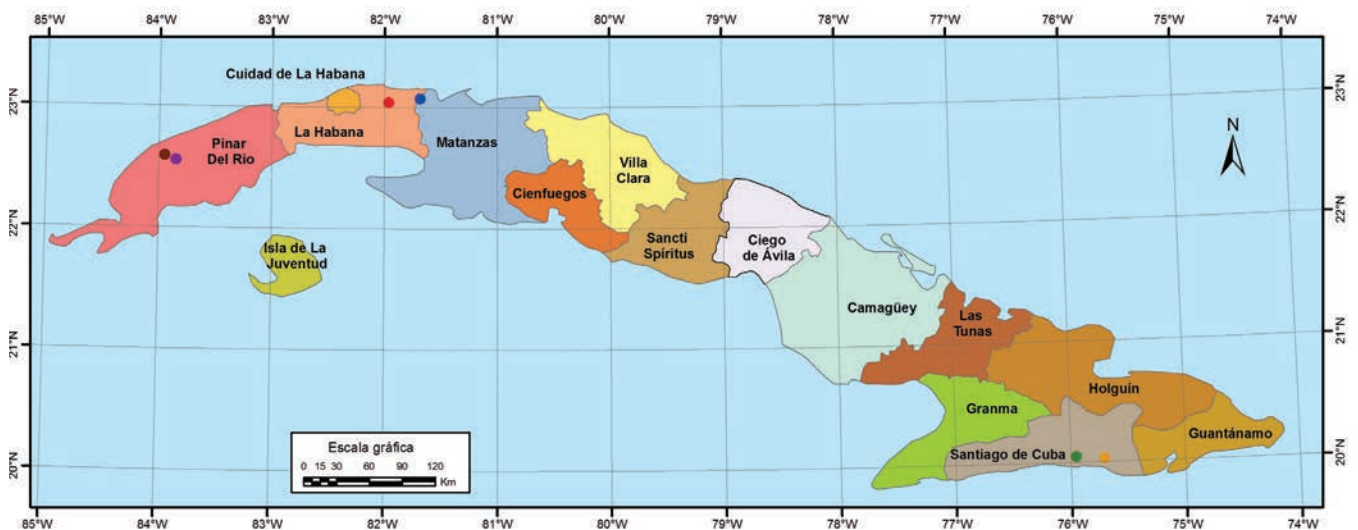


Figura 8.2 – Mapa de las provincias y áreas visitadas en Cuba.

- * Los instrumentos de trabajo utilizados en las primeras excavaciones mineras.
- * Fotografías sobre el funicular.
- * Libro de Guarda Jurado de la compañía minera.
- * Fotos y evidencias de los principales mártires del territorio.

- * Bonos del Movimiento 26 de Julio.
- * Pinturas de Juan Font Tellería.

Se encuentra en elaboración una estatua que representa a los mineros durante la explotación.

Las instalaciones tanto de la mina como de la parte de procesamiento no presentan buena conservación.



Fotos 8.38 y 8.39 – Entrada a la mina de Matahambre. década del 30 y actual - pozo N.º 2.



Fotos 8.40 y 8.41 – Museo municipal con piezas de la minería, historia y cultura del poblado.



Fotos 8.42 y 8.43 – Antiguas instalaciones de la mina y monumento al minero.

8.2.2 Valle de Viñales

Longitud: 83° 50' 42,5'' - Latitud: 22° 33' 14''

El Valle de Viñales es una de las zonas más atractivas de Cuba, forma parte de la Sierra de los Órganos, en la cordillera de Guaniguanico. El paisaje cárstico constituye el principal atractivo, pero también presenta lugares históricos relacionados a la paleontología y la geología. En las zonas cársicas contrasta curiosamente los mogotes, por su altura, cimas redondeadas y la verticalidad de sus laderas. El Valle es, por su belleza y extensión, es uno de los más destacados exponentes del carso de torres (con homólogos sólo en China, Vietnam y Tailandia). Aparte de lo único de sus formas superficiales (mogotes), hay un conjunto de cavernas originadas por la acción combinada de los afluentes del Cuyaguaje y la lluvia, en un ambiente tropical, con maravillosos paisajes subterráneos. Asimismo, en el abra del Ancón fue donde primero se encontraron fósiles del Jurásico en Cuba, y especialmente, donde Carlos de la Torre descubrió los primeros restos de reptiles gigantes del Caribe primitivo. Aquí trabajaron científicos famosos como K. Lemman que hizo famoso el carso de los mogotes, Carlos de la Torre quien descubrió importantes restos fósiles del Jurásico y estudió sus moluscos endémicos, Antonio Núñez Jiménez que dio a conocer sus maravillosas cavernas. Interesante que Ernest Hemingway recibió la noticia de haber ganado el Premio Nobel en el puesto de correo de Viñales, situado cerca de la cueva del Indio.

En Viñales está representada una auténtica vegetación de mogotes: con un marcado endemismo

local; como el Ceibón, la Palmita de Sierra, el Roble Caimán y la Palma corcho un relicto de la vegetación del Mesozoico. La fauna es también de un marcado endemismo. Los moluscos presentan formas exclusivas de uno o pocos mogotes, entre las que se destacan los géneros *Zachrysia*, *Liguus* y *Viana*. En las aves ocupan lugar relevante el zunzún, el tocororo, la cartacuba, el ruiseñor y el tomeguín del pinar.

Este Valle y gran parte de la sierra que lo rodea fue aprobado en 1999 como Parque Nacional y, en diciembre de ese mismo año, fue declarado por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad, en la categoría de Paisaje Cultural. Posee además la condición de Monumento Nacional, que recibió por Resolución el 27 de marzo de 1979.

La armónica acción del hombre en el cultivo de frutos menores, forraje y esencialmente el cultivo del tabaco, cuyos métodos tradicionales de cultivo y producción, logran el reconocimiento universal del habano como uno de los de mejor calidad del mundo.

También existen en el Valle construcciones con patrones indígenas como la llamada casa de tabaco, el conocido vara en tierra y el típico bohío cubano que al integrarse a sus valores naturales, mogotes, diferencias del relieve, contraste entre el rojo de los suelos y el verde de los cultivos conforman un valor estético y socio-cultural excepcional, todo este conjunto fundamenta el criterio de Paisaje Cultural en evolución donde se evidencia su actividad social vinculada al modo de vida con un proceso evolutivo y al mismo tiempo, muestra significativas evidencias materiales de esta evolución en el tiempo. Existen instalaciones turísticas, carreteras

para el recorrido por el lugar, miradores y un centro espeleológico nacional.

Cuando arriba al Valle percibe un cambio drástico y sobrecogedor; la complicidad entre la naturaleza y el silencio hace que el visitante se sienta dueño de una belleza natural majestuosa, que se halla por todas partes, desde la Cueva del Indio, con su río subterráneo, hasta el Mural de la Prehistoria, el Rancho San Vicente (baños de aguas minero medicinales) y el fabuloso Mirador de Los

Jazmines. Existen unas formaciones montañosas, únicas en la Isla, llamadas mogotes. Estos mogotes constituyen formaciones geomorfológicas muy singulares, de gran diversidad de formas, que llegan a medir, en algunos casos, centenares de metros de altura.

En el valle existen otras elevaciones, como Alturas de Pizarras, las cuales están constituidas por una variedad de rocas, las más antiguas existentes a lo largo del país y también en el área caribeña.



Foto 8.44 – Entrada al parque de Viñales.



Fotos 8.45 y 8.46 – Mogotes de Viñales y cultivo del tabaco.



Fotos 8.47 y 8.48 – Relieve del valle de Viñales.



Fotos 8.49 y 8.50 – Hotel Los Jazmines y tienda de artesanías.

Mural de la Prehistoria: En el valle de Dos Hermanas, podemos encontrar el Mural de la Prehistoria, pintado sobre el mogote llamado Pita. Este mural muestra la evolución de la vida en sentido natural en Cuba. Se puede encontrar en una ladera perpendicular. La roca fue lavada y se hicieron drenajes en ella para evitar, en un futuro, la erosión a causa de la lluvia. Se extiende a largo del Valle por 120 y los 160 metros de longitud. Su autor fue Leovigildo González Morillo, ya fallecido, quien fuera Director de Cartografía de la Academia de Ciencias de Cuba. En él están representados indios Guanahatabeyes, especies de Mamíferos, animales gigantes, así como algunos Moluscos.

En el Mural de la Prehistoria se puede ver, en 12 piezas, el proceso evolutivo de los hombres y de los animales en la Sierra de los Órganos, en sus distintas etapas.

Como rasgo peculiar tenemos que, pintar o retocar la pintura ya existente en él, implica un proceso complicado y riesgoso que toma 5 años en concluir; se pinta totalmente a pincel.

En el Valle se pueden encontrar varias cuevas, muy significativas en cuanto a forma y originalidad, como la de “José Miguel” y la del “Indio”. La última es una caverna, que llega a alcanzar los 300 metros de extensión, en cuyo interior corren 2 ríos subterráneos. También está la denominada “La reina de las espeluncas”, la Gran Caverna de Santo Tomás, caracterizada y topografiada por el Dr. Enrique Nuñez Jiménez, tercer descubridor de Cuba; es mucho mayor.

En la Cueva del Indio, además de las diversas formas y figuras formadas por las estalactitas y estalagmitas, se han encontrado pinturas y restos de los utensilios y entierros de las culturas cubanas precolombinas. Sin embargo, para quienes la visitan, lo que resulta sumamente atrayente es el recorrido en bote por el río San Vicente, que por ella corre.

Esta cueva se encuentra próxima a la carretera de Viñales a San Cayetano. A unos cinco y medio kilómetros de la ciudad de Viñales.



Foto 8.51 – Mural de la prehistora.

Afloramiento de rocas del límite K/T de El Moncada:

Longitud: 83° 45' 43" - Latitud: 22° 36' 24"

El límite K/T, es una huella geológica, presente como una estrecha capa en los estratos de la corteza terrestre, que data aproximadamente de hace 65 millones de años.

El nombre proviene de K, abreviatura aplicada al periodo Cretácico y T, abreviatura normalmente aplicada al periodo Terciario.

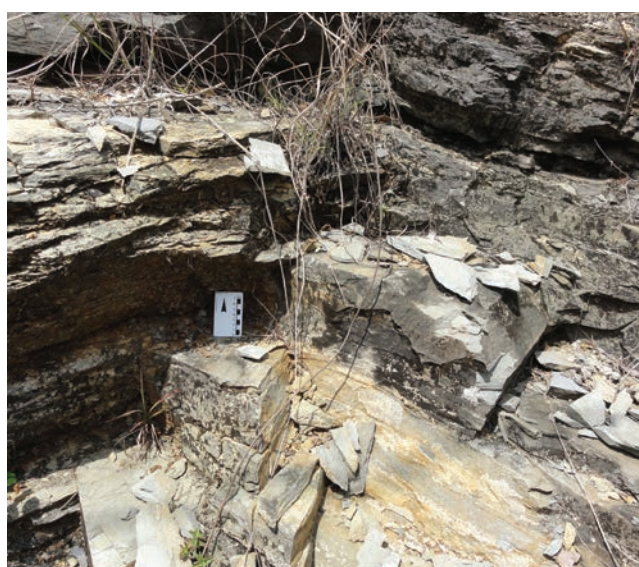
Corte típico único del contacto entre el Cretácico y Paleógeno, pertenecientes a la Formación Ancon y Pons. Este punto tiene gran importancia por ser un afloramiento que marca el final de la era Mesozoica y el comienzo de la era Cenozoica.

El olistostroma que aflora en un corte de la carretera Viñales-Pons, a la entrada de la localidad El Moncada, 16 km al W de Viñales.

Está compuesto, fundamentalmente, por calcarenitas sobre calizas negras del Cretácico, es una de las localidades donde, más abundantemente, se encuentran, en Cuba, evidencias del evento catastrófico que tuvo lugar al final del Cretácico.

Aquí se hallan rastros de esférulas, identificadas al microscopio biológico de luz transmitida, de material vítreo, isótropo de color gris claro y prácticamente opacas. El índice de refracción es mayor que el del bálsamo de Canadá. Estas esférulas tienen inclusiones mecánicas alineadas concéntricamente, esféricas o elípticas. También se encuentran otras evidencias como cuarzo choqueado, enriquecimiento de iridio (Díaz, et. al, 2001).

El complejo faunal está constituido por foraminíferos y radiolarios del Maastrichtiano tardío con fauna redepositada del Albiano y Campaniano Tardío-Maastrichtiano (Díaz, et. al., op cit).



Fotos 8.52 y 8.53 – Corte del Límite K/T y estructura y litología del afloramiento.

8.2.3 Mina Margot

Longitud: 81° 38' 22" - Latitud: 23° 04' 11"

Región de serpentinitas oxidadas por la mineralización metálica y de basaltos oceánicos del Cretácico. La explotación del hierro – (pirita) se llevó a cabo a cielo abierto, desde inicios del Siglo XX hasta 1957, para lo cual se abrió una cantera de gran profundidad, que actualmente representa un lago artificial con sus aguas ricas en sulfatos. Presenta buena conservación de sus bellezas naturales y buenas condiciones para ser visitada. En la zona, sobre un suelo pobre, hay una vegetación típica de las serpentinitas con endémicos locales.

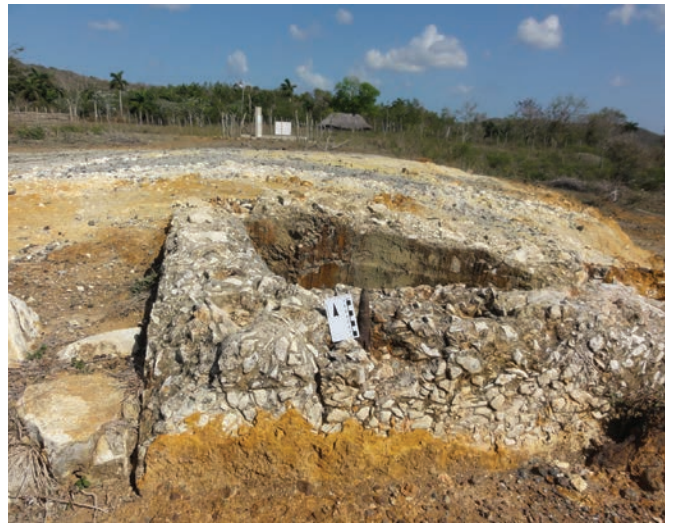
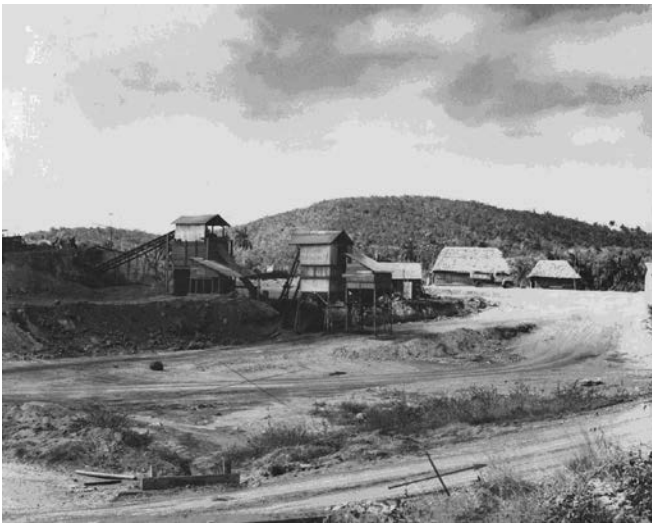
La mina está vinculada con la historia con el Asalto al Cuartel Goicuría.

Se encuentra a pocos kilómetros de zonas turísticas de la capital de la provincia de Matanzas.

No se conservaron las áreas de procesamiento.



Fotos 8.54 y 8.55 – Corte de la mina –año 1954 y vista actual.



Fotos 8.56 y 8.57 – Planta de molienda del mineral –año 1954 y relictos actuales.



Fotos 8.58 y 8.59 – Monumentos a los mártires de Goicurúa.

8.2.4 Mina Curva Herradura

Longitud: 81° 57' 39" - Latitud: 23° 01' 71"

Esta cantera ha quedado como un cerro testigo de lo que fue una antigua explotación minera de donde se extraían cantos con fines de construcción. La roca minada es una calcarenita muy ductil, de bajo peso específico, porosa, en cuya parte superior hay calizas recristalizadas y duras que no fueron explotadas.

Esta minería está vinculada al desarrollo económico y habitacional de la provincia de Matanzas, existiendo como testigo algunas viviendas de buenas condiciones construidas en el siglo XIX.



Fotos 8.60 y 8.61 – Relictos de la minería artesanal y viviendas construidas con los cantos.

8.2.5 Mina El Cobre

Longitud: 75° 56' 53" - Latitud: 20° 02' 34"

Tras la llegada de los españoles a la isla de Cuba, comenzó la desenfadada búsqueda de oro que acabó con los aborígenes cubanos. Hacia el año 1540, en una zona cercana a la ciudad de Santiago de Cuba, de forma casual, es descubierto un gran yacimiento de cobre que se explotó hasta los años 2000, como uno de los más añejos del continente.

Como era lógico esperar, alrededor de aquella mina surgiría un pequeño poblado que no podría llamarse de otro modo, sino El Cobre. Pero ni siquiera la inagotable presencia de este mineral pudo hacer tan famoso este retirado asentamiento; su trascendencia vendría por una figura, la Virgen de la Caridad del Cobre, Patrona de Cuba.

Cuenta la más aceptada de las leyendas que sobre su aparición se conocen en la isla, que la vieron por primera vez, dos aborígenes y un negro esclavo, cuando atravesaban el mar sorprendidos por una tormenta. Según ellos, la imagen de la virgen estaba sobre una tabla que flotaba y junto a ella una inscripción que decía Virgen de la Caridad.

Desde entonces, la imagen de la virgen fue llevada a aquel lugar, donde tuvo varias ubicaciones de adoración, hasta que en 1927 se levantara el santuario que conocemos en nuestros días.

En enero de 1998, su santidad, el Papa Juan Pablo II, corona a la virgen, como parte de su visita a Cuba.

Hoy en día, el diario peregrinaje de miles de cubanos y foráneos es motivo de distinción de este poblado oriental, mucho más que la opacada actividad de los mineros. Tan es así, que las oraciones, los susurros y hasta el sagrado silencio del templo son más fuertes que los sonidos típicos del trabajo en una mina. Allí acuden los fieles de la virgen a rogarle o pagarle promesas a su Patrona, u otros por simple atracción de su figura.

El gran santuario levantado sobre una colina, es precedido por una escalinata, y está decorado por hermosos vitrales con diseños alegóricos. El altar de la virgen, fue hecho en plata maciza, y rodeado por valiosos objetos que completan la ambientación.

En la llamada Capilla de los Milagros, innumerables y asombrosas ofrendas llaman la atención del visitante, donde las flores y su esencia encantan el recinto.

Todo esto tiene como trasfondo, la impresionante vista de la Sierra Maestra con todos los dones de la más natural ubicación.

La mina comenzó su explotación en 1542, por las autoridades coloniales españolas, la cual se mantuvo, con algunas interrupciones, por casi tres siglos, después de lo cual (aproximadamente en 1800), la explotación pasó a manos de compañías anglo norteamericanas y a finales de la década del 1950, por personas naturales cubanas. En 1967 se reinicia la explotación de la mina, pero a cielo

abierto, con el reprocesamiento inicial de las antiguas coleras y posteriormente del relleno y restos de mineral de los antiguos laboreos subterráneos. La explotación durante este periodo, fue realizada por varias empresas del MINBAS, hasta el 2001, en que cierra operaciones la mina.

La Mina del Cobre comenzó su explotación en 1542 cuenta con 9 Ha de Cantera, 5 Ha de Presa de Colas, 6Ha de Escombrera, un lago de 6 M m³ y 80 m de profundidad. Cesó su explotación en el año 2000.

El Cobre además reúne un conjunto de valores culturales relacionados con la africanía que incluye a la propia comunidad de este nombre, vinculada con la temprana fundación de las Minas de Santiago del Prado y la rebelión de los cobreros, entre 1530 y 1800; y la obra escultórica de Alberto Lescaj, el Monumento al esclavo rebelde, que forma parte del Proyecto La Ruta del Esclavo, viene a culminar todo un proceso de reconocimiento histórico a las rebeliones de africanos y descendientes en esa zona. La comunidad de El Cobre también es portadora de diversas creencias de fuerte estirpe africana, como el palomonte y el espiritismo cruzado.

Las tradiciones y expresiones orales en el palomonte y el espiritismo cruzado son aspectos constantes relacionados con la vida religiosa cotidiana mediante rezos, cantos, consultas oraculares e historias sagradas, entre otras, a nivel de comunidad. Las artes del espectáculo se aprecian en las agrupaciones músico-danzarías de la comunidad que concurren anualmente a la Fiesta del Fuego convocada del 3 al 9 de julio en Santiago de Cuba por la Casa del Caribe. Los usos sociales, rituales y festivos están presentes tanto en las prácticas religiosas como en los procedimientos organizativos de las agrupaciones. Las casas templos, por ejemplo, tienen sus festividades por diversos motivos: iniciación religiosa, aniversario de la casa-templo, aniversario de iniciación del dueño de la casa, muy especialmente el 8 de septiembre, día de la Caridad del Cobre.

Este es un espacio cultural que incluye cuatro áreas de interés principal: la comunidad de El Cobre con las casas- templo vinculadas con la africanía; el área a cielo abierto de las Minas de Santiago del Prado cual símbolo de rebeliones esclavas continuadas; el Santuario Nacional de la Virgen de la Caridad de El Cobre, con ofrendas donde concurren el rito católico y múltiples creencias populares en toda su diversidad; y el Monumento al esclavo rebelde como testimonio de reconocimiento histórico.

Constituye el hito más importante de la religiosidad de los cubanos, tanto para católicos, como seguidores de las derivaciones sincréticas con influencia afrocubana que han venerado este sitio a partir de su relación con la Virgen de la Caridad del Cobre. Es catalogado como el lugar de la primera sublevación de esclavos en Cuba de la que se tenga noticias y la mina de cobre fue la primera explotada por los españoles en América.

La visita al Santuario del Cobre es una de las mayores atracciones turísticas de Santiago de Cuba; adquiere carácter de peregrinación alrededor del 8 de septiembre, día de la

Patrona de Cuba. El turismo tiene un peso importante en la economía informal del poblado, dado fundamentalmente en la elaboración de artesanías de carácter religioso. Por su parte, las minas tienen un alto grado de autenticidad y excepcionalidad, por lo que constituyen una joya del patrimonio de Cuba y toda la región.

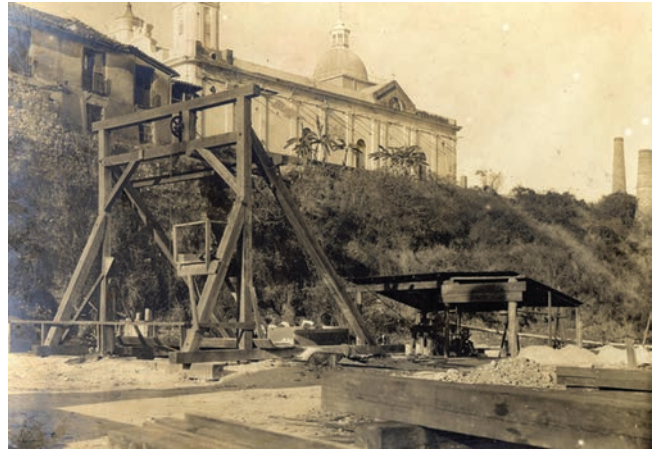


Foto 8.62 – Antigua mina del cobre cerca del santuario de la Caridad del Cobre- año 1904.



Fotos 8.63 y 8.64 – Casa de la cultura del poblado El Cobre y reunión con el Gobierno de la localidad.



Fotos 8.65 y 8.66 – Monumento al minero y monumento al cimarrón.



Fotos 8.67 y 8.68 – Poblado del Cobre y comercio de artesanía local.



Fotos 8.69 y 8.70 – Santuario y virgen de la Caridad del Cobre.



Foto 8.71 – Vista general de la cantera inundada de la antigua Mina El Cobre.



Foto 8.72 – Vista general de la cantera y taludes.



Foto 8.73 – Detalles de los taludes de la antigua Mina El Cobre.



Fotos 8.74 y 8.75 – Antiguo reservorio donde actualmente se realiza la ceremonia del festival del fuego.



Fotos 8.76 y 8.77 – Edificaciones e instalaciones de la antigua minería del Cobre.



Fotos 8.78 y 8.79 – Entrada de la antigua galería a la mina subterránea y relictos de edificaciones de la planta.

8.2.6 Mina El Cuero

Longitud: 76° 02' 00" - Latitud: 19° 96' 18"

Localizada a 26 Kilómetros de la ciudad de Santiago de Cuba. Constituyó un área de extracción de hierro (hematita) y magnetita.

En 1907, la Ponupo Manganeso Company, suspendió su explotación de mineral de manganeso en las minas de Ponupo y emprendió la explotación de unas minas de hierro, conocidas por El Cuero. La explotación de esta mina comenzó en el 1910 y fue hasta el 1950.

Las exploraciones dieron resultados satisfactorios, si bien comprobaron la limitada extensión del criadero, pero teniendo en cuenta la calidad superior de su mineral y la facilidad de los laboreos, la Compañía decidió iniciar de inmediato la explotación, confeccionando las instalaciones mecánicas adecuadas.

Se construyó un ferrocarril de vía estrecha, hasta la ensenada de Nima Nima, situada a 7 millas al oeste de Santiago, donde se habilitó el puerto, para el embarque de mineral. Se distingue la calidad de este mineral, por su baja ley en fósforo, lo que lo hace muy solicitado, en el mercado para la fabricación de aceros especiales y alcanza un promedio de 25 a 40% mayor que los minerales corrientes, Sus contenidos promedios eran:

| | |
|------------------|--------|
| Fe | 60% |
| SiO ₂ | 8% |
| S | 0.25% |
| P | 0.008% |

En total se extrajeron más de 800 000 Tons.

La cantera formó un lago de 15 metros de profundidad y en su entorno existen áreas de vegetación ya consolidadas.



Foto 8.80 – Vista panorámica de cantera inundada de la Mina El Cuero.



Fotos 8.81 y 8.82 – Detalles del contacto de la estructura geológica de la mina y antiguas escombreras.

8.3 PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE CUBA - SITUACIÓN ACTUAL

Desde épocas tempranas del triunfo de la Revolución en Cuba se crearon entidades que se encargaron de la conservación y difusión de los bienes patrimoniales de la Geología y la Minería. Entre ellas tenemos la Oficina Nacional de Recursos Minerales creada en el año 1962 con la denominación del Fondo Geológico y el Instituto de Geología y Paleontología de la Academia de Ciencias, hoy con la misma denominación perteneciente al Ministerio de Energía y Minas.

Con la creación de la Ley 76, Ley de Minas del 25 de enero de 1995 y en el Acuerdo de la Política Minera de Cuba del 14 de agosto de 2008 se señala la necesidad de la conservación del Patrimonio Geológico y Minero de Cuba como forma de garantizar la sustentabilidad de la Actividad Minera no país.

A través de los años comienzan diferentes entidades a trabajar en el Inventario del Patrimonio, desde distintos puntos de vista: científico, educativo, económico y de conservación con disímiles formas de modelos de inventarios y con distintas estrategias de conservación en sus respectivos ámbitos de competencias, con lo que en realidad no se ha logrado la preservación de los mismos.

Durante la etapa de diagnóstico, con las visitas en Cuba y Brasil, se verificó en todas las áreas, que gran parte de lo que constituiría el patrimonio geológico y minero ya se habían perdido incluso algunas de las áreas e instalaciones ya que servían a otros usos completamente diferentes de aquellos relacionados con la Geología y la Minería.

Se nos muestra claramente la necesidad de considerar a los proyectos mineros en los Planes de Ordenamiento Territorial y, no sólo por el gran valor económico y estratégico que las operaciones mineras poseen, sino por el futuro aprovechamiento de las zonas explotadas, actividad ésta que ya no es vista como su simple recuperación paisajística. También se enfoca el tema hacia el futuro, es decir, cómo preparar las labores

mineras, en fase de proyecto o en explotación para su conservación después del cese de las actividades, sea como zona turística, recreativa, educativa, lúdica o cultural pero preservando áreas explotadas e instalaciones.

En principio y por encima de todo y aplicando políticas de sostenibilidad hemos de estudiar las necesidades tanto actuales como futuras de las poblaciones del entorno con el fin de compatibilizar el patrimonio geológico e minero con otras posibles alternativas de uso. Con esto ya se puede empezar a tener una idea de las posibilidades que podría tener un Proyecto de Puesta en Valor del Patrimonio Geológico y Minero y contrastándolo a continuación con un cuidadoso estudio de su valor patrimonial.

En las comunidades mineras ha quedado la huella de los distintos avances tecnológicos, el sello de la nacionalidad de las empresas mineras explotadoras y algunos aspectos de la vida que se desarrolló en cada época. Lo que hay que tener muy claro para emprender este tipo acciones, es que cualquier tipo de proyecto que se intente abordar debe de conjugar aspectos multidisciplinarios tales como estudios antropológicos, arqueológicos e históricos que traten de dar explicación a los cambios que se han ido produciendo en el trabajo industrial procesos productivos, relaciones sociales, tecnología, etc., en los modos de vida dentro de la explotación y en las comunidades, permitiéndonos todo ello la comprensión de la "cultura" minera, y el conocimiento de las condiciones socio-laborales en las que se vivía.

Resulta de vital importancia presentar y dar a conocer el proyecto o la idea a la comunidad minera para tratar de conseguir una aceptación y acogida adecuada que nos permita conseguir la participación generalizada en todo su desarrollo y el necesario apoyo institucional, tratando de implicar a todos los sectores de la comunidad.

En el mapa (Figura 8.3) siguiente están ubicados algunos sitios geológicos, mineros, áreas protegidas y áreas mineras reservadas en el territorio de Cuba.

MAPA DE SITIOS GEOLÓGICOS Y LOCALIDADES DE INTERÉS MINERO - AMBIENTALES DE LA REPUBLICA DE CUBA

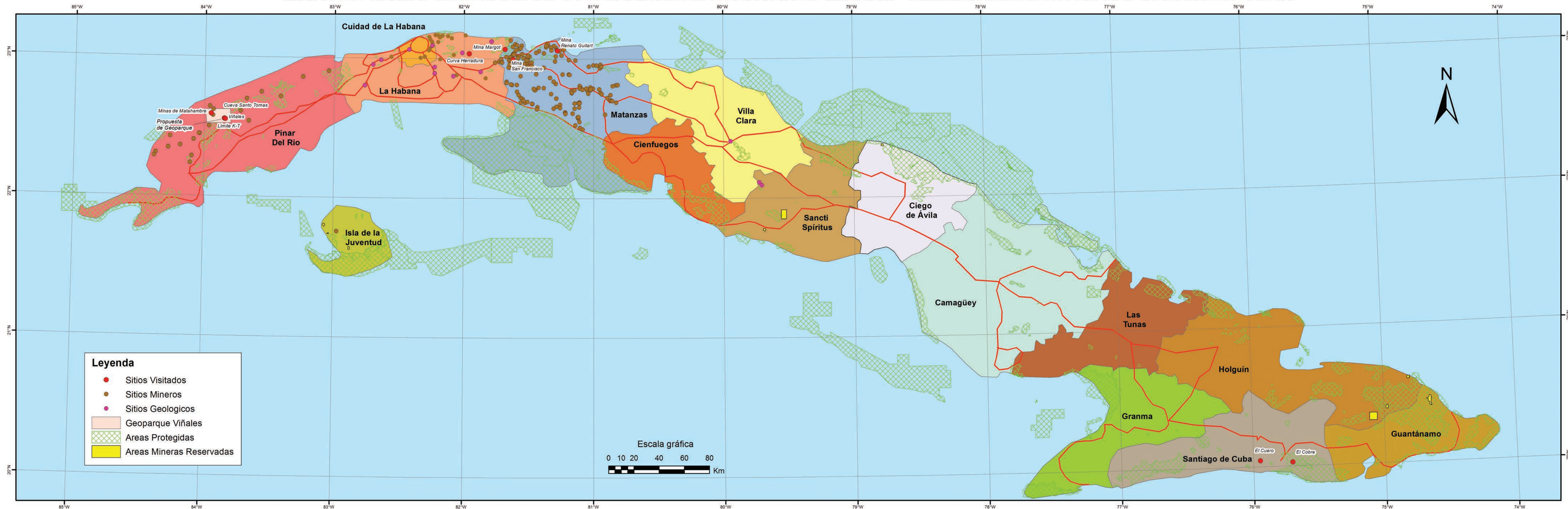


Figura 8.3 - Mapa de ubicación de los sitios geológicos, mineros, áreas protegidas y áreas mineras reservadas de Cuba 2012 (Fuente: IGP, ONRM y CITMA – Ciencia Tecnología y Medio Ambiente).

9. ETAPAS PARA LA DECLARACIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN CUBA

9.1 INSTITUCIONES ENVUELTAS

Teniendo en cuenta el Organigrama del Ministerio de Energía y Minas las funciones de la Dirección de Minas y la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM), proponemos las responsabilidades siguientes, dentro de las diferentes Etapas para la Declaración del Patrimonio Geológico y Minero de la República de Cuba:

La realización del Inventario y Valoración del Patrimonio Geológico Minero puede ser ejecutada por el Servicio Geológico Cubano, Universidades y por las diferentes entidades que realizan Actividades Mineras.

El estudio de factibilidad y elaboración de los proyectos de gestión y/o conservación de cada área o si-

tio patrimonial, candidato a formar parte del Patrimonio Geológico y Minero será responsabilidad de la Dirección de Minas, la cual entregará su valoración a la ONRM.

La ONRM será la encargada de proponer, supervisar la puesta en marcha y proceso de ejecución de los proyectos de protección de las áreas o sitios geológico-mineros que hayan sido declarados patrimoniales por Estado Cubano. El Ministro del Ministerio de Energía y Minas propone la Declaración a la Comisión Nacional de Patrimonio para su aprobación.

La Comisión Nacional de Patrimonio será la encargada de emitir el documento legal de aprobación del Patrimonio.

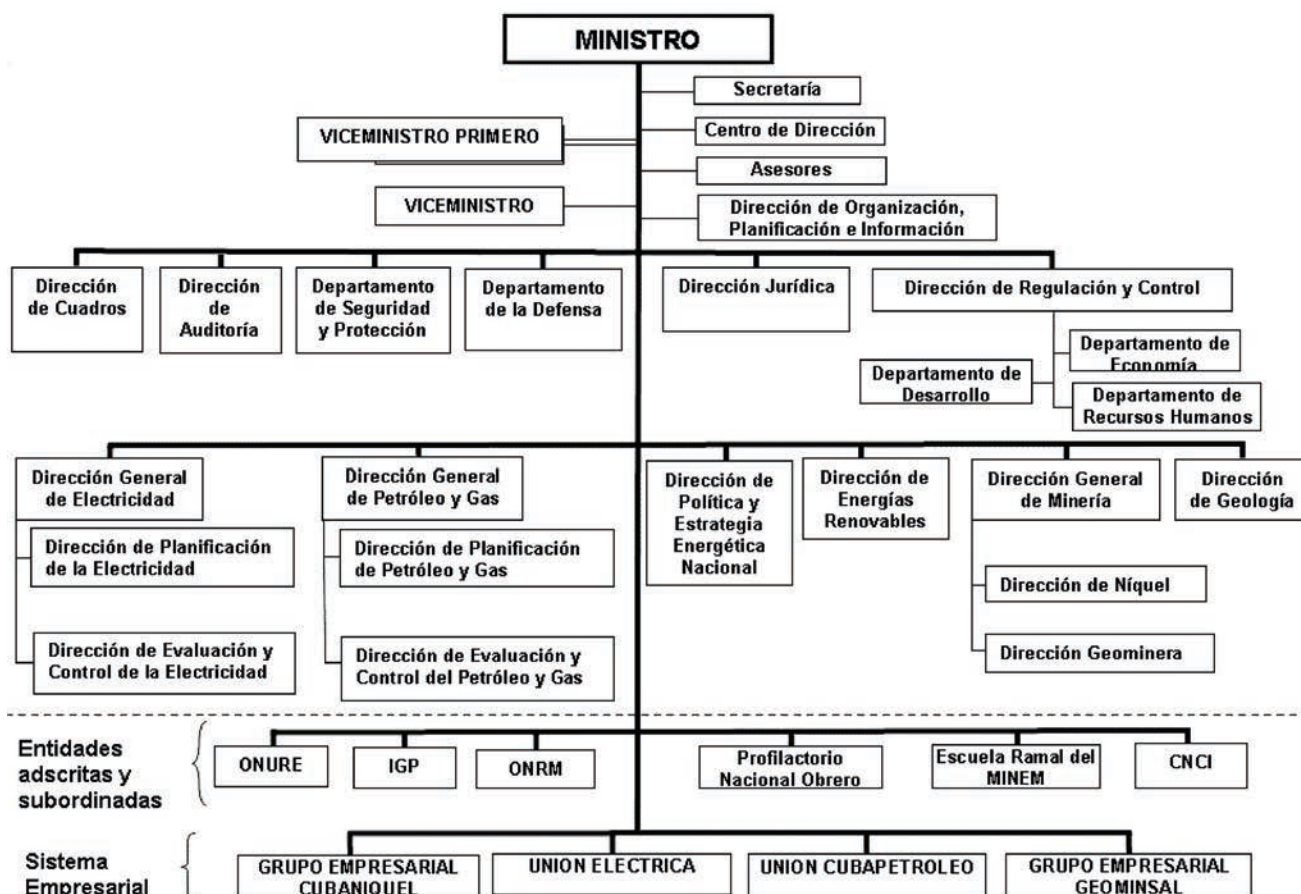


Figura 9.1 – Organigrama del Ministerio de Energía y Minas.

9.2 INVENTARIO Y VALORACIÓN

La Ley de Protección del Patrimonio Cultural de Cuba en su Artículo N.º.2 hace la siguiente acotación, con respecto al Inventario, lo siguiente:

“Una herramienta imprescindible es el Inventario de los bienes muebles e inmuebles.

El inventario o catálogo, si bien son diferentes, se ha generalizado su uso como sinónimos. La información que integra un inventario / catálogo se constituye por todas aquellas fuentes documentales referidas a los bienes que lo conforman: datos generales, material gráfico y fotográfico, bibliografía y documentos impreso y manuscrito que se refieran al mismo.

De acuerdo al grado de conocimiento que se pretende adquirir sobre los bienes culturales que integrarían el Inventario, existen diversos niveles que van desde un proceso de identificación administrativo hasta la formulación y aplicación de medidas de conservación y protección. Durante el proceso de acopio de bienes que conforman el patrimonio cultural local, se reconocen tres niveles según estándares internacionales (aplicados a los bienes inmuebles, aunque sirven de referencia para otros tipos de bienes):

Primer nivel: inventario / catálogo preliminar (inventario de identificación).

Segundo nivel: inventario / catálogo de protección, emergente o catálogo básico.

Tercer nivel: inventario / catálogo científico, de investigación o seguimiento técnico.

Básicamente un Inventario permite los siguientes procesos:

- La protección de los bienes y la lucha contra el tráfico ilícito, disponiendo de un inventario básico para identificación de los bienes se facilita la recuperación y restitución de los que hayan sido robados o exportados ilegalmente. La preservación de los bienes por medio de su conservación preventiva, intervención y restauración, utilizando el inventario para el registro detallado del estado del bien y los procesos de intervención.
- La creación de catálogos de colecciones o monumentos, o catálogos temáticos posibilitados gracias al intercambio de registros, dentro de una institución y con otras instituciones.
- La administración y gestión efectiva y eficiente sobre los bienes bajo responsabilidad de la institución.

Como podemos observar el propósito de un inventario es prioritariamente satisfacer las necesidades técnicas / científicas de las instituciones patrimoniales para tener impacto en la conservación y protección de los bienes culturales bajo su custodia.”

De ahí que nuestro Proyecto pretenda proponer el Modelo de Inventario y Valoración del Patrimonio Geológico y Minero en Cuba que permita uniformar y sirva de referencia a las diferentes entidades que lo realizan y con ello lograr la Declaración y Conservación de los mismos.

Para la confección de los Modelos de Inventario se identificó la necesidad de separar el Modelo de Inventario Geológico del Minero dado que los intereses, aunque comunes por la Geología, en el Minero se tienen en cuenta las labores mineras realizadas durante su etapa de explotación e instalaciones propias de la actividad minera; así como las Litotecas donde se atesoran los materiales primarios de las mismas.

Para la confección de un Inventario, tal como establece la Ley de Patrimonio cubana, la primera etapa está bien identificada debe ser la Recopilación de toda la Bibliografía y documental del área que se va inventariar. La información a recopilar deben ser las siguientes:

- Toda la información regional y de detalle geológica y minera, cartográfica del área y establecer la escala del mapa a ubicarse.
- Toda la información relativa a las áreas protegidas ambientales, culturales, históricas; así como a las normativas relacionadas con ellas.
- La información relativa a inventarios que se hayan realizados en el área, de modo que se aproveche el trabajo realizado.
- Otras informaciones del área que pudieran tener interés como son las relativas a las infraestructuras de acceso, población, económicas, culturales y sociales.

Siguiendo las etapas propuestas por la Ley de Patrimonio de Cuba en la segunda etapa de la identificación se propone:

- Revisión de los puntos seleccionados para comprobar la vigencia de las selecciones realizadas y aportar nuevas evidencias de la existencia del Patrimonio.
- Compatibilizar estas áreas con otras posibles interés de Patrimonio existentes en el área (Patrimonio cultural, natural, etc) ya declarados.
- Proponer de los lugares inventariados su valoración considerando por separado los valores científicos, didácticos, culturales, históricos y recreativos.

En la tercera etapa del inventario se debe:

- Conformar un catálogo con todos los puntos o áreas identificadas.
- Crear una base geográfica que permita su georeferenciación.

Antes de comenzar la etapa de valoración deben clasificarse los puntos o sitios catalogados según el interés por el cual se haya inventariado

Para la valoración de un inventario se deben tener en cuenta las siguientes premisas:

- No todos los puntos geológicos o minas que se cataloguen constituyen patrimonio.
- Que se haya desarrollado un significativo hecho o proceso de carácter histórico, científico, cultural.
- Su estado de conservación.
- Que tengan una importancia especial desde el punto de vista de la ciencia, de la belleza natural o de las obras conjuntas del hombre y de la naturaleza.

Los valores a tener en cuenta para la elección del punto o mina como Patrimonio debe estar centrado en los siguientes:

- Valor intrínseco del punto (Valor geológico o minero).
- Conservación o grado de degradación, vulnerabilidad del punto.
- Valor histórico, científico, didáctico, económico y social.
- En el caso de la minería que no posea recursos minerales.
- La factibilidad económica de declararlo patrimonial, pues todo sitio patrimonial debe estar acompañado de un programa de gestión y el personal encargado.
- Significación del Sitio Natural como Monumento Nacional o Local.

Las fases de Inventario y Valoración son determinantes para la propuesta de conservación del sitio patrimonial, aunque se requiera elaborar una metodología específica, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta los criterios de conservación no sólo los de carácter geológico minero sino los históricos y culturales.
- Preparar Planes de Conservación teniendo en cuenta las Políticas que al respecto existen. Un plan de conservación debe definir los elementos significativos del bien, las áreas susceptibles de intervención, el uso óptimo y las medidas de conservación que deben adoptarse.
- Los planes de conservación requieren un enfoque interdisciplinario, que tenga en cuenta todo aspecto que contribuya al significado que se obtuvo durante la valoración.

- Establecer un plan para el cuidado preventivo y el mantenimiento regular del patrimonio, pudiendo ser también necesario incluir un plan de consolidación de emergencia. El mantenimiento continuado y adecuado y las inspecciones regulares son, consecuentemente, las mejores medidas de conservación del patrimonio, y reducen los costos a largo plazo.
- Identificación del Sitio Natural como Monumento Nacional o Local.
- Identificación de los responsables en la acción de conservación. Es importante identificar las partes encargadas y responsables de la acción de conservación del patrimonio.
- La conservación ha de considerar los criterios contemporáneos de sostenibilidad medioambiental. Las intervenciones en un bien patrimonial deben ejecutarse con métodos sostenibles y servir a su desarrollo y gestión.
- Preparar el Presupuesto de Gastos para la conservación y mantenimiento del área.

9.3 VALIDACIÓN

Para alcanzar los objetivos propuestos hay que diagnosticar la situación actual de los elementos (bienes) que conforman el patrimonio geólogo-minero de Cuba, para lo cual hay que hacer investigaciones descriptivas y de campo, que comprendan la elaboración de inventarios de detalle, el estado de conservación y uso actual, los planes y proyectos existentes, marco normativo, y si hay sectores institucionales o privados interesados en la oferta turística de los mismos, lo que es de gran interés para el beneficio socioeconómico de las comunidades.

Tal como pasa con el inventario son muchas las formas y metodologías utilizadas en el mundo y Cuba para la validación de un sitio o área como Patrimonio. Pero en muchos casos se utilizan parámetros subjetivos sin un criterio en equipo que no permiten una validación adecuada.

Para poder realizar una valoración más cercana a la realidad es imprescindible que durante la etapa de inventario se haya realizado una valoración fundamentada en los valores desde el punto de vista geológico o minero o ambos, que ya lo caracterice como un "sitio de interés patrimonial", fundamentalmente su representatividad y ser único, que en conjunto con el resto de los aspectos a evaluar puedan constituir un Patrimonio.

Lo que sí es común son los aspectos a tener en cuenta como son los siguientes:



Figura 9.2 – Flujograma con los aspectos relevantes para la validación del patrimonio geológico y minero.

A todos esos aspectos puede dársele valores que ponderen la importancia de un aspecto en relación con otro en dependencia del estudio y visita realizada al sitio geológico o minero.

Se propone establecer una escala del 1 al 5, al igual que en las fichas del inventario pero en cada caso debe ser argumentada brevemente la escala escogida.

9.4 GESTIÓN Y CONSERVACIÓN

La conservación del Patrimonio geológico – minero es una vía de compensación por las riquezas que dejarán de percibir las generaciones actuales y futuras cuando dejen de existir los recursos primarios que ofrecían los diferentes complejos mineros. Como consecuencia de la conservación de los valores patrimoniales quedan instituciones materiales que atesoran valores, tanto como reflejo del nivel científico y las conquistas sociales de los grupos que los crearon, así como, valores intangibles. Estos últimos, los referidos a los valores de los sistemas culturales.

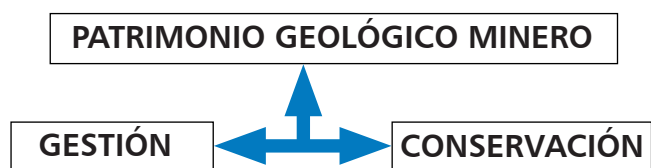


Figura 9.3 – Esquema explicativo de la gestión del patrimonio geológico y minero.

Una vez declarado un bien integrante del Patrimonio Geológico Minero el Ministerio de Energía y Minas dictará cuantas medidas sean necesarias para garantizar su protección y conservación.

Las personas naturales o jurídicas interesadas en la realización de cualquier actividad que pueda causar cualquier modificación a un bien declarado perteneciente al Patrimonio Geológico Minero establecerán las coordinaciones necesarias con el Ministerio Energía y Minas, que será el organismo encargado de autorizar las mismas.

La Oficina Nacional de Recursos Minerales, la Autoridad Minera, será la encargada de velar por el cumplimiento de las medidas dispuestas para la conservación y preservación de los bienes integrantes del Patrimonio Geológico Minero, los que podrán ser objeto de inspección estatal por el cuerpo de inspectores de dicha entidad.

De autorizarse un uso de las áreas declaradas será responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de preservar ese Patrimonio.

9.5 DECLARACIÓN

El Ministerio de Energía y Minas propondrá a la Comisión Nacional de Patrimonio los bienes que integrarán el Patrimonio Geológico Minero de la Nación atendiendo al valor o interés especial que tengan relacionado con la geología, la minería y las tradiciones históricas y culturales de estas actividades para la comunidad.

9.5.1 De la Declaración de Bienes del Patrimonio Geológico Minero

9.5.1.1 La declaración de bienes del Patrimonio Geológico Minero se realizará a solicitud de la Autoridad Minera y previa compatibilización con los órganos de la Administración Central del Estado y demás organismos.

9.5.1.2 Una vez declarado un bien Patrimonio Geológico Minero será notificado a todos los órganos, organismos u organizaciones relacionados con dicha decisión y será debidamente registrado.

9.5.2 De la Inscripción de los bienes del Patrimonio Geológico Minero

Los bienes que se declaren integrante del Patrimonio Geológico Minero serán inscriptos en Libro habilitado al efecto en el Registro Minero Petrolero a cargo de la Oficina Nacional de Recursos Minerales.

En la inscripción a que se refiere el numeral anterior se harán constar:

- a) datos identificativos del bien objeto de la inscripción;
- b) lugar o ubicación geográfica en que estén situados los bienes;
- c) instrumento jurídico que declaró el bien integrante del Patrimonio Geológico Minero; y
- d) razón del interés que justifique su protección o uso.

9.5.3 De la Exportación de los Bienes del Patrimonio Geológico Minero

La Oficina Nacional de Recursos Minerales, la Autoridad Minera es la entidad encargada de autorizar la exportación temporal o definitiva del territorio nacional de los bienes integrantes del Patrimonio Geológico Minero.

9.6 DIVULGACION

En la gestión del patrimonio geológico y minero la divulgación tiene un papel indispensable. Es a través de ella que el valor intrínseco de las áreas y los objetos

de interés son absorbidos y que se llega realmente a concientizar para la conservación. La divulgación de la geología en general tiene particularidades y normas que sirven para garantizar en la medida de lo posible su éxito, donde es fundamental entender que deberán ser utilizadas diferentes técnicas para alcanzar diferentes públicos. Así mismo, antes de iniciar una propuesta de divulgación se deberá conocer a qué público ella se destinará. Según Carcavilla (2010) la divulgación, difusión e interpretación del patrimonio geológico y la geodiversidad deben basarse en varias premisas, entre ellas:

1. Deben surgir como resultado de la planificación y tras tener asegurada la adecuada conservación de los recursos divulgados, sobre todo en los casos susceptibles de expolio o de ser modificados por vandalismo.
2. Los lugares con mayor potencial didáctico e interpretativo no son siempre los más interesantes desde el punto de vista científico, y a la inversa.
3. Puede aprovecharse para divulgar no sólo el contenido científico, sino también aspectos sobre la relación entre el patrimonio geológico y el cultural, la relación con procesos ecológicos con los usos del territorio, el folklor, la historia de los descubrimientos científicos y geográficos, etc.
4. También debe aprovecharse para transmitir los conceptos de conservación, vulnerabilidad y comportamiento en áreas protegidas y en el medio natural en general.

En la divulgación geocientífica y geoturística en general se utilizan paneles y rutas interpretativas e informativas, por lo que se puede suponer que en el patrimonio geológico y minero se pudieran utilizar las mismas técnicas. De cualquier forma es siempre importante acompañarse de profesionales capacitados para orientar e interpretar la geología y la minería para evitar errores comunes por la simplificación de los conceptos y procesos que muchas veces encontramos en los paneles interpretativos. Es importante que toda la divulgación se haga con la supervisión del Servicio Geológico de Cuba (SGC).

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo final del estudio del patrimonio geológico y minero es promover su conservación y facilitar su utilización y disfrute. Actualmente, el estudio del patrimonio geológico minero busca identificar, valorar, conservar y divulgar aquellos lugares que posean un elevado valor. Estos cuatro objetivos deben abordarse si se busca una gestión integral. Por ello, las principales líneas de trabajo en relación al patrimonio geológico son: inventario, legislación, geoconservación y divulgación.

El punto de partida para una protección real del patrimonio geológico minero lo constituye la necesidad de reconocerlo como interacción de relaciones surgidas entre las prácticas socio productivas de los grupos vinculados a la minería y la aparición de objetos materiales tangibles tras el cierre de minas. Ello permitiría reconocer en el conocimiento geológico minero una forma de patrimonio base del surgimiento de alternativas económicas de sustentabilidad en la minería.

La protección del patrimonio geológico minero es un proceso en el cual es imprescindible el reconocimiento de las relaciones existentes entre este y otras formas de patrimonio reconocidas en la comunidad, especialmente la identificación de aquellas prácticas sociales que constituyen nichos de sustentabilidad.

Es imprescindible que se tenga en cuenta desde el inicio de la actividad minera la posibilidad de la declaración de la mina una vez cerrada, como Patrimonio Geológico – Minero que se podrá garantizar la sustentabilidad de la minería y un desarrollo continuado de la actividad económica de la comunidad. Por lo que antes de aprobar el Cierre de Minas es fundamental valorar la posibilidad de la mina, instalaciones y registros documentales para su gestión y conservación como Patrimonio geológico – Minero.

La educación ambiental, con amplia participación de la comunidad, es una forma más que garantizaría una protección del patrimonio geológico minero sobre bases reales, a partir de una participación donde se incluyan todos los grupos, especialmente aquellos que

continuarán residiendo en la zona tras el cierre de minas. Esta es una acción que puede utilizarse en principio para la formación de gestores comunitarios que trabajen en las áreas declaradas como sitios patrimoniales.

Las visitas en las áreas de Cuba y Brasil posibilitaran un breve diagnóstico de la situación del patrimonio geológico y minero en ambos países bien para identificar los diferentes contextos socio económicos, culturales y geomíneros en que este patrimonio está insertado.

Con esta percepción fue considerada la complejidad para establecer un método que garantice la preservación del patrimonio geológico y minero de Cuba, llegándose con este trabajo a algunas importantes propuestas relativas al Patrimonio Geológico – Minero en este país:

- Sería interesante tener dentro de las áreas seleccionadas para la declaración de patrimonio geológico y minero de Cuba la representación de las provincias mineras más importantes del país.
- El patrimonio geológico y minero de Cuba, sería mejor considerado desde el primer momento si es trabajado conjuntamente con otras propuestas de patrimonio, que serían culturales, histórico y natural. Eso facilitaría la ejecución de las propuestas que podrían contar con la infraestructura del turismo ya establecido para otros intereses en algunas áreas.
- Considerando la necesidad de una experimentación para el establecimiento de una metodología adecuada para la declaración del patrimonio geológico y minero, se concluyó que sería importante elegir por lo menos 2 áreas piloto para la aplicación de la metodología en áreas con diferentes contextos geológicos, relaciones socioculturales y económicas con el patrimonio geológico y minero.
- Las dos áreas visitadas que demostraron mayores aptitudes para ser nombradas patrimonio geológico y minero en un primer

- momento son: El Valle de Viñales y la Mina del Cobre.
- El Valle de Viñales posee valores naturales, culturales, e históricos por lo que fue nombrado Patrimonio de la Humanidad, en la categoría de paisaje cultural que unido a los valores como patrimonio minero de la Mina de Matahambre y el Sitio Geológico K-T podrían constituir un área para el desarrollo de un Geopark en el cuál se debe potenciar conjuntamente con otros valores existentes los geológicos y mineros, y de esa forma contribuir al desarrollo económico de la región fundamentalmente de la Mina de Matahambre y comenzar un geoturismo.
 - De la misma forma la Mina El Cobre declarada como Patrimonio Cultural de la Humanidad se conjugaría a sus valores geológicos y mineros que constituyeron parte fundamental del quehacer de ese lugar desde hace cinco siglos y se potenciaría el geoturismo al poderse declarar como Patrimonio Geológico y Minero.
 - Será necesario ampliar los contactos institucionales ya establecidos incluyendo otras instituciones no contactadas con vistas a la posibilidad de una mayor participación en las discusiones y proposiciones de los proyectos para las dos áreas pilotos.
 - Independientemente de la implementación de las áreas pilotos es necesario ampliar inmediatamente el catastro del patrimonio geológico y minero de Cuba. Para esto, especialmente en lo que se refiere al patrimonio geológico podría ser utilizado el SOFTWARE GEOSIT desarrollado por la CPRM, modelo anexo, por su compatibilización con el GEOBANK que ya está en implementación en Cuba.
 - Continuar a profundizar en disposiciones legales que permitan buscar la forma más expedita para la declaración del patrimonio geológico y minero que asegure su conservación y gestión coadyugando a la sustentabilidad del mismo y el bienestar de la sociedad. Incluso para viabilizar la aplicación inmediata de la metodología de las áreas pilotos.
 - En este sentido sería muy útil incorporar en la Metodología para la detección de los sitios naturales declarados y no declarados elaborada por la Comisión Nacional de Patrimonio, los conceptos sobre Patrimonio Geológico y Patrimonio Geológico y Minero establecidos en este documento, incluso que sean utilizados para la declaración de los mismos por esta comisión.

BIBLIOGRAFÍA

- Archivo de las Minas de Matahambre (Archivo Histórico de Pinar del Río).
- CARCAVILLA, L. et al. **Geodiversidad y patrimonio geológico**. Instituto Geológico y Minero de España. Disponible para bajar en: www.igme.es/internet/patrimonio.
- CARCAVILLA, L., DURÁN J.J. y LÓPEZ MÁRTINEZ, J. **Geodiversidad concepto y relación con el Patrimonio Geológico**. Geo – Temas. VII Congreso Geológico de España. 2008.
- CENDRERO, A. **El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización**. In Cendero, A. (ed.), El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 17-38, 1996.
- CONSUEGRA, R. R. **Sinopsis del Registro Fósil de Cuba**, 2006. Tesis de Doctorado. Museo Nacional de Historia Natural.
- CORTÉS, A. G. y URQUI, L. C. **Documento Metodológico para la elaboración del inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG)**. IGME.
- CUBA. Decreto N°. 55 Reglamento para la Ejecución de la Ley de los Monumentos Nacionales y Locales.
- CUBA. Ley N°. 1 Ley de Protección al Patrimonio Cultural.
- CUBA. Ley N°.2 Ley de los Monumentos Nacionales y Locales.
- DOMENECH, M. R. G. et al. **Necesidad de preservar localidades donde se observan rocas del Límite K/T como áreas protegidas o sitios patrimoniales**, 2005-2007.
- DUCLOZ, Ch. **On the age of the Cuban serpentinites** / Ch. Ducloz, M. Vuagnat. - [S.l.] : [s.n.], 1962. - [1] p. ; 24 cm Sep. de: Schweiz. Mineralogische Mitteilungen, Vol. 42/2, 1962 (Brochado) Serpentinitos / Cuba.
- ITURRALDE – VINENT, M. **Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba**. Rev. Ciencias de la Tierra y del Espacio, 3: 51-89, La Habana, Acad.Cien. Cuba, 1981.
- ITURRALDE-VINENT, M. A. **Paleogeografía**, 2004. Museo Nacional de Historia Natural.
- ITURRALDE-VINENT, M. **Constitución geológica del territorio cubano**.
- ITURRALDE-VINENT, M. **Interrelationship of the terranes in western and central Cuba** -Comments Tectonophysics 234: 345-348, 1994.
- KHUDOLEY, K.M. and MEYERHOFF, A.A. **Paleogeography and geological history of Greater Antilles**: Geol. Soc. America Mem. 129, 1971, pages 199.
- MEYERHOFF, A. A. & HATTEN, C. **Bahamas saliente of North America: tectonic framework, stratigraphy and petroleum potential**. Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 58(6): 1201-1239, 1974.
- LIMA, Eder R, DOURADO, Antônio José, SCHOBENHAUS, Carlos. **Aplicativo para cadastramento e quantificação de geossítios**. 1º Conferência Latino-Americana e Caribenha de Geoparques, Geopark Araripe, Juazeiro do Norte, nov. 2010.
- MEYERHOFF, A. A. and HATTEN, C. W. **Diapiric structures in central Cuba**, in Diapirism and diapirs: Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem. 8, 1968, p. 315- 317.
- MILLÁN, G., and MYCZYŃSKI, R. **Jurassic ammonite fauna and age of metamorphic sequences of**

Escambray: Bulletin Polish Academy of Sciences, v. 27, p. 37–47, 1979.

PARDO, G. **Geology of Cuba.** Pp. 553-613 in: The Ocean basin and its margins, 3, 1975:

PINDELL, J. & BARRETT, S. **Geological evolution of the Caribbean region; a Plate tectonic perspective.** Dengo, G. and Case, J. E. (eds), The Caribbean Region. Geological Society of America, The Geology of North America, H, 405-432, 1990.

PUSHCHAROVSKY, Yu. (Editor). **Mapa Geológico de la República de Cuba,** a escala 1:250 000. Academias de Ciencias de Cuba y la USSR, 5 hojas, 1988.

ROQUE MARRERO, F. & ITURRALDE-VINENT, M. **Nuevos datos sobre las estructuras diapíricas de Punta Alegre y Turiguanó, Ciego de Avila.** Rev. Ciencias de la Tierra y del Espacio (4): 47-55, 1982.

SOMIN, M., and MILLÁN, G. **Geology of the metamorphic complexes of Cuba:** Moscow, USSR, Nauka Press (in Russian), 1981.

VILLAS-BÔAS, R. C., MARTÍNEZ, A. G., ALBUQUERQUE, G. de A. S. C. de. **Patrimonio Geológico y Minero en el Contexto del Cierre de Minas.** CYTED- IMAAC-UNIDO. Río de Janeiro, Brasil, 2002.

**ANEXO I - FICHAS DE INSCRIPCIÓN
DE MINAS - CUBA**



INVENTARIO DEL PATRIMONIO MINERO

ETAPA I

REPUBLICA DE CUBA

| | | |
|--|-----------------|---------------------|
| NOMBRE DE LA MINA: | | |
| UBICACIÓN: | | |
| 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA | | |
| MUNICIPIO: | | |
| PROVINCIA: | | |
| HOJA 1:50.000.: | | |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS: | | |
| Longitud: | Latitud: | Datum: |
| COORDENADAS LAMBERT: | | |
| X | Y | CONO: |
| ESCALAS DE LOS MAPAS: | | |
| 2. INFRAESTRUCTURA | | |
| ACCESIBILIDAD | | |
| LUGARES DE INTERÉS ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL ENTORNO: | | |
| 3. GRADO DE PROTECCIÓN | | |
| AREAS PROTEGIDAS AMBIENTALES: | TIPO: | DESCRIPCION: |
| PATRIMONIO CULTURAL O HISTÓRICO: | TIPO: | DESCRIPCION: |
| INSTRUMENTO LEGAL POR LO QUE FUE NOMBRADO: | | |
| 4. INVENTARIOS ANTERIORES | | |
| FUE INVENTARIADA EL ÁREA: | SI | NO |

| | |
|---|---------------|
| TIPO DE INVENTARIO: | |
| DESCRIPCION: | |
| 5. PROPUESTAS DE LOS SITIOS A EVALUAR: | |
| IMPORTANCIA TÉCNICA (de 1 a 5) | |
| IMPORTANCIA HISTÓRICA (de 1 a 5) | |
| SINGULARIDAD (de 1 a 5) | |
| RECUPERABLE (de 1 a 5) | |
| PERDIDO O DESTRUÍDO | |
| 6- DATOS HISTÓRICOS | |
| 7. OBSERVACIONES | |
| 8. DATOS BIBLIOGRÁFICOS Y CARTOGRÁFICOS UTILIZADOS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| FECHA: | |
| REALIZADO POR: | FIRMA: |



INVENTARIO DEL PATRIMONIO MINERO

ETAPA II

REPUBLICA DE CUBA


| | | | |
|---|-------------------|-----------------|---------------------|
| NOMBRE DE LA MINA: | | | |
| UBICACIÓN: | | | |
| 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA | | | |
| MUNICIPIO: | | | |
| PROVINCIA: | | | |
| HOJA 1:50.000.: | | | |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS: | | | |
| Longitud: | Latitud: | Datum: | |
| COORDENADAS LAMBERT: (Las del sitio) | | | |
| X | Y | CONO: | |
| 2. INFRAESTRUCTURA | | | |
| ACCESIBILIDAD: | | | |
| FÁCIL | MEDIA | DIFÍCIL | MUY DIFÍCIL |
| 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – GEOGRÁFICAS: | | | |
| RELIEVE: | | | |
| LLANO | INTERMEDIO | MONTAÑA | ALTA MONTAÑA |
| GEOMORFOLOGIA: | | | |
| ALTO | MEDIO | BAJO | |
| TIPO DE SUELO: | | | |
| URBANO | INDUSTRIAL | AGRÍCOLA | ABANDONADO |
| HIDROLOGIA: | | | |
| RIOS | LAGUNAS | CAÑADAS | |
| ZONA TURÍSTICA: | | SI | NO |

| | | | |
|--|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| ACTIVA ESTABLE REGRESIVA ABANDONADA | | | |
| MEDIO SOCIOECONÒMICO | | | |
| LUGARES DE INTERÉS ECONOMICO Y SOCIAL CERCANOS: | | | |
| 4. CARACTERIZACIÓN DEL ELEMENTO PATRIMONIAL | | | |
| 4.1 MINA: | | | |
| TIPO DE MINERIA: | METALICA | NO METALICA | |
| MINERIA SUBTERRANEA | | | |
| MINERIA A CIELO ABIERTO | | | |
| ESTADO: | | | |
| ABANDONADA DESDE EL AÑO: | | PARALIZADA DESDE EL AÑO: | |
| LABORES ACCESIBLES: | SI | NO | |
| INUNDADA | NO | SI | COLOR DEL AGUA |
| TAMAÑO DEL HUECO (M): ANCHO: | LARGO: | PROF.: | VOLUMEN ESTIMADO (M3): |
| EXISTEN LABORES SUBTERRÁNEAS: | SI | NO | |
| SEGURIDAD MINERA: | LABORES SEGURAS: | LABORES INSEGURAS: | |
| 4.2 PLANTA: | | | |
| ESTADO: | | | |
| BUENA: | REGULAR: | MALA: | NO EXISTE: |
| TIPO DE PLANTA: | | | |
| TRITURACION Y MOLIENDA | | | |
| FLOTACION | | | |
| LIXIVIACION | | | |
| CIANURACION | | | |
| CRIBADO | | | |
| OTRAS INSTALACIONES: | | | |
| EDIFICIOS SINGULARES | | | |
| FERROCARRILES MINEROS | | | |

| | | | | |
|--|---------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|
| MALACATES | | | | |
| TELEFÉRICOS | | | | |
| AGUAS MINEROMEDICINALES | | | | |
| BALNEARIOS | | | | |
| HORNOS DE YESO | | | | |
| HORNOS DE CAL / CALERAS | | | | |
| SALINAS | | | | |
| OTROS | | | | |
| 4.3 DEPÓSITOS DE COLAS Y/O ESCOMBRERAS: | | | | |
| TAMAÑO DEL DEPÓSITO (M) | ANCHO: | LARGO: | ALTURA: | |
| VOLUMEN EST. (M3): | COLOR: | | | |
| RESIDUOS INDUSTRIALES: | TIPO: | | | |
| TAMAÑO DEL DEPÓSITO (M) | ANCHO: | LARGO: | ALTURA: | |
| VOLUMEN EST. (M3): | COLOR: | | | |
| 4.4 ENTORNO GEOLÓGICO: | Descripción: | | | |
| TIPO DE ROCAS: | | | | |
| SEDIMENTARIAS | VOLCÁNICAS | VOLCANO-SEDIMENTARIAS | INTRUSIVAS | METAMÓRFICAS |
| MORFOLOGÍA: | | | | |
| MINERALIZACIÓN: | | | | |
| TIENE RECURSOS: | SI | NO | | |
| 4.5 MATERIALES PRIMARIOS | | | | |
| EXISTEN MATERIALES PRIMARIOS: | SI | NO | | |
| TIPO DE MATERIAL: | TESTIGOS | MUESTRAS | DOCUMENTALES | |
| VOLUMEN (m): | Descripción: | | | |
| 4.6 SITUACIÓN DEL ENTORNO: | | | | |

| | | |
|---|-----------------------|---------------------|
| Viviendas: | Distancia (m): | Descripción: |
| Infraestructura vial: | Tipo: | Descripción: |
| Agricultura: | Tipo: | Descripción: |
| Explotación forestal: | | Descripción: |
| Bosque y/o vegetación natural: | | Descripción: |
| Grado de Protección: | | Descripción: |
| Identificación preliminar de impactos ambientales: | | Descripción: |
| 5. DEFINICIÓN DEL ELEMENTO PATRIMONIAL | | |
| VALOR INTRINSICO DEL SITIO: ALTO MEDIO BAJO | | |
| GRADO DE CONSERVACIÓN: BUENO REGULAR MALO | | |
| RECUPERABLE (de 1 a 5) PERDIDO O DESTRUÍDO | | |
| IMPORTANCIA CIENTIFICA (de 1 a 5) | | |
| IMPORTANCIA HISTÓRICA (de 1 a 5) | | |
| IMPORTANCIA ECONOMICA (de 1 A 5) | | |
| IMPORTANCIA SOCIAL (de 1 a 5) | | |
| ACCESIBILIDAD AL SITIO. | | |
| POTENCIALIDAD DE USO | | |
| SINGULARIDAD (de 1 a 5) | | |
| 6- DATOS HISTÓRICOS | | |
| AÑOS DE FUNCIONAMIENTO E HISTÓRIA | | |
| 7. OBSERVACIONES | | |
| 8. DATOS BIBLIOGRÁFICOS Y CARTOGRÁFICOS | | |
| 9. FOTOGRAFIAS | | |
| FECHA: | | |
| REALIZADO POR: | | FIRMA: |

**ANEXO II - FICHA DE INSCRIPCIÓN
DE GEOSITIOS - BRASIL**



CPRM

FICHA DE INSCRIÇÃO DE GEOSSÍTIOS

BRASIL

(Exemplo de parte do aplicativo GEOSSIT)



GEOSSIT
Cadastro de Geossítios

[Início](#) [Ajuda](#) [Créditos](#)

[Início](#) > [Geossítios](#) > [Criar](#)

Dados iniciais para criação do Geossítio

Identificação

Nome do Geossítio*

Estado

Selecione o Estado

Município

Selecione o Estado acima

IdentificaçãoEnquadramentoCaracterização GeológicaFeições de RelevôInteresseConservaçãoQuantificação

Designação **Localização**

Nome do Geossítio*

Classificação temática principal

O Geossítio está incluído no cadastro SIGEP (SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS DO BRASIL)? Sim Não

Este Geossítio pertence a um geoparque ou proposta de geoparque? Sim Não

*Campo(s) obrigatório(s)

Cadastramento
Adaptado de:
- Ficha de Cadastro de Geossítios elaborada pelo PROGEO - The European Association for the Conservation of the Geological Heritage. Patrimônio Geológico Português. Proposta de Classificação.
- PEREIRA, Ricardo Fraga; BRILHA, José. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na borda oriental da Chapada Diamantina. 2008. Relatório de atividades de viagem de campo da tese de doutoramento. Núcleo de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal


Contato: Antônio Dourado (antonio.dourado@cprm.gov.br) | Éder Lima (eder.lima@cprm.gov.br) | SUREG-SA

Designação
Localização

Informe as coordenadas do geossítio:


Latitude (em graus decimais)*

Longitude (em graus decimais)*


[Converter Un.](#)
[Ver no google maps](#)

Datum **Cota**

Mapa de localização



 Sem mapa para exibir

[Carregar mapa](#)

Escala

Código da folha

Nome da folha
Utilizada para obtenção da figura

Arquivo de Kml/Kmz 
[Carregar kmz](#)

Ponto de apoio mais próximo
Local com hotel, agência bancária, restaurante, posto de combustível, etc.

Ponto de referência rodoviária
Local a partir do qual será iniciada a descrição do acesso

Acesso
Descrição do trajeto até o geossítio a partir da referência rodoviária

* Campo(s) obrigatório(s)

Geológico

Contexto Geológico

Terreno

Metamórfico
 Plutônico
 Sedimentar
 Vulcânico

Estratigrafia

Nome

Outros

Litologia Predominante

Litologia Subordinada

Histórico das descrições (autor e ano), tipo e dimensões do afloramento, contato, espessura, etc.

BACIAS SEDIMENTARES EMERSAS DO FANEROZÓICO (Fontes: Petrobrás (2007), CPRM (2003))
 PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS DO PRÉ-CAMBRIANO (Fontes: Almeida et al. (1977) e CPRM (2003))

Rochas Sedimentares
Rochas Ígneas
Rochas Metamórficas
Deformação das Rochas

Ambientes Sedimentares

Continental Marinho Transicional

Ambientes

Tipos de Ambientes

| | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Cárstico | <input type="checkbox"/> Cordões litorâneos | <input type="checkbox"/> Costeiro |
| <input type="checkbox"/> Deltaico | <input type="checkbox"/> Desértico | <input type="checkbox"/> Eólico |
| <input type="checkbox"/> Estuarino | <input type="checkbox"/> Fluvial entrelaçado | <input type="checkbox"/> Fluvial meandrante |
| <input type="checkbox"/> Fluviocárstico | <input type="checkbox"/> Glacial | <input type="checkbox"/> Ilha barreira |
| <input type="checkbox"/> Lacustre | <input type="checkbox"/> Lagunar | <input type="checkbox"/> Leque aluvial |
| <input type="checkbox"/> Mares profundos | <input type="checkbox"/> Mares rasos | <input type="checkbox"/> Planícies de marés |
| <input type="checkbox"/> Recifes | <input type="checkbox"/> Turbiditos | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Descontinuidades Estratigráficas

Estrutura Sedimentar Sim Não

Fósseis Sim Não

Espeleotemas Sim Não

Tufas Sim Não

Feições deposicionais
Feições erosivas
Feições de dissolução geoquímica
Feições de evolução geoquímica
Ilustração

Áreas continentais

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> FR1a - Planícies Aluviais (planícies de inundação) ? | | <input type="checkbox"/> FR1b - Terraços Fluviais ? |
| <input type="checkbox"/> FR1c - Rampas de colúvio ? | | <input type="checkbox"/> FR1d - Leques Aluviais ? |
| <input type="checkbox"/> FR1e - Rampas de Tálus (cones de dejeção) ? | | <input type="checkbox"/> FR1f - Planícies Lacustres ? |
| <input type="checkbox"/> FR1g - Alvéolos ? | | |

Áreas costeiras ou transicionais

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> FR2a - Planícies de Maré (mangues) ? | | <input type="checkbox"/> FR2b - Planície Lagunares ? |
| <input type="checkbox"/> FR2c - Planície Flúvio-Lagunares ? | | <input type="checkbox"/> FR2d - Planícies Marinhas (feixes de cordões arenosos) ? |
| <input type="checkbox"/> FR2e - Terraços Marinhos ? | | <input type="checkbox"/> FR2f - Praias ? |
| <input type="checkbox"/> FR2g - Deltas ? | | <input type="checkbox"/> FR2h - Recifes ? |

Ação eólica

| | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> FR3a - Dunas ? | | <input type="checkbox"/> FR3a1 - Dunas Ativas ? |
| <input type="checkbox"/> FR3a2 - Dunas Inativas ? | | <input type="checkbox"/> FR3b - Zonas de <i>playa/bajada</i> ? |

Dados
Observações
Fotografias e Dados Gráficos

Pelo Conteúdo

| | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Espeleológico | <input type="checkbox"/> Estratigráfico | <input type="checkbox"/> Formações Superficiais |
| <input type="checkbox"/> Gemológico | <input type="checkbox"/> Geofísico | <input type="checkbox"/> Geologia Econômica |
| <input type="checkbox"/> Geomorfológico | <input type="checkbox"/> Geoquímico | <input type="checkbox"/> Geotécnico |
| <input type="checkbox"/> Hidrogeológico | <input type="checkbox"/> Hidrológico | <input type="checkbox"/> Mineiro |
| <input type="checkbox"/> Mineralógico | <input type="checkbox"/> Museus e Coleções | <input type="checkbox"/> Neotectônica |
| <input type="checkbox"/> Paleoclimático | <input type="checkbox"/> Paleontológico | <input type="checkbox"/> Pedológico |
| <input type="checkbox"/> Petrológico | <input type="checkbox"/> Sedimentológico | <input type="checkbox"/> Tectônico |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Interesse associado

| | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arqueológico | <input type="checkbox"/> Ecológico | <input type="checkbox"/> Etnológico |
| <input type="checkbox"/> Histórico / Cultural | | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Pela sua possível utilização

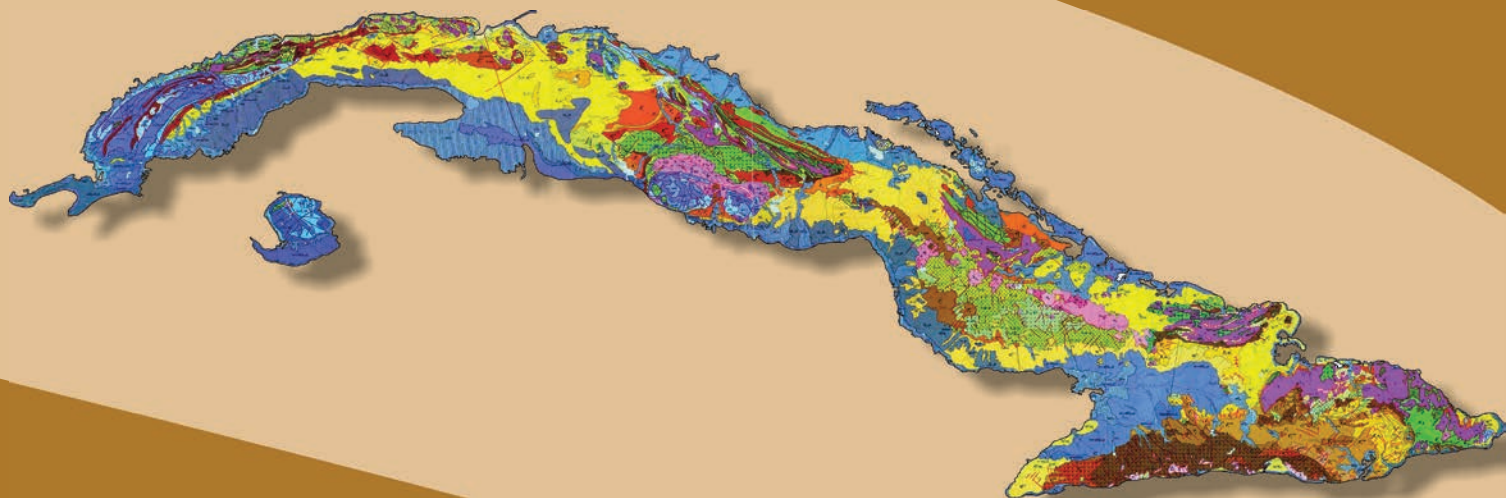
| | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Científica | <input type="checkbox"/> Econômica* | <input type="checkbox"/> Pedagógica |
| <input type="checkbox"/> Turística (Recreativa) | | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

*Cobrança de ingressos, instalação de lanchonete, loja de artesanato, etc.

| Unidade de Conservação | Proteção Indireta | Uso e Ocupação | | | |
|--|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|
| <p>Tipo da UC <input type="text"/> Unidade de Conservação <input type="text"/></p> <p> <input type="radio"/> Privado <input checked="" type="radio"/> Público <input type="text"/> </p> <p>Nome da Unidade de Conservação <input type="text"/></p> <p> Situação <input type="checkbox"/> Criada <input type="checkbox"/> Implantatada (Plano de Manejo) <input type="checkbox"/> Conselho consultivo atuante <input type="checkbox"/> Gestão compartilhada OSCIP <input type="checkbox"/> Regulamentação fundiária </p> <p><input type="button" value="Adicionar Unidade de Conservação"/></p> | | | | | |
| Vulnerabilidade | Características Intrínsecas | Uso Potencial | Necessidade de Proteção | Média do Geossítio | Recomendação |
| Ameaças antrópicas | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Interesse para exploração mineral | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Ameaças naturais | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Fragilidade intrínseca | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Regime de proteção do local | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Proteção física ou indireta | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Acessibilidade | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Regime de propriedade do local | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Densidades de população (agressão potencial) | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Proximidades de área recreativas (agressão potencial) | | | | | |
| <input type="text"/> | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| Valor Vulnerabilidade (média ponderada) | | | | | <input type="text" value="0"/> |
| <p>Adaptado de: - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. Acesso em: 15 out. 2010</p> | | | | | |

PROJETO DE APOIO À DECLARAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DA REPÚBLICA DE CUBA

DOCUMENTO METODOLÓGICO PARA A DECLARAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DA REPÚBLICA DE CUBA



Versão: Português

Autores

Ana Amalia Serra Díaz

Andreá Trevisol

Carlos Augusto Brasil Peixoto

Nelsa Martorell Serra

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERAIS - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO DE APOIO À DECLARAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO
E MINEIRO DA REPÚBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLÓGICO PARA A DECLARAÇÃO
DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DA
REPÚBLICA DE CUBA**

Ana Amalia Serra Díaz
Andréa Trevisol
Carlos Augusto Brasil Peixoto
Nelsa Martorell Serra



São Paulo
2013

Serra Díaz, Ana Amalia.

Projeto de apoio à declaração do patrimônio geológico e mineiro da República de Cuba : documento metodológico para a declaração do patrimônio geológico e mineiro da República de Cuba = Projeto [Sic] apoyo a la declaración del patrimonio geológico y minero de la República de Cuba / Ana Amalia Serra Díaz ...[et al] ... – 2. ed. – São Paulo : CPRM, 2013.

164 p. ; 30 cm + CD-ROM

1.Geologia – Cuba. 2.Recursos minerais – Cuba. I.Título.
II.Título: Projeto [Sic] apoyo a la declaración del patrimônio geológico y minero de la República de Cuba: documento metodológico para la declaración del patrimonio geológico y minero de la República de Cuba.

CDD 551.097291

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERAIS - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO DE APOIO À DECLARAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO
E MINEIRO DA REPÚBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLÓGICO PARA A DECLARAÇÃO
DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DA
REPÚBLICA DE CUBA**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Edison Lobão
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Carlos Nogueira da Costa Júnior
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor-Presidente

Roberto Ventura Santos
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antonio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças

Cássio Roberto da Silva
Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Maria Glícia da Nóbrega Coutinho
Chefe da Assessoria de Assuntos Internacionais

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Alfredo López Valdés
Ministro

**OFICINA NACIONAL DE RECURSOS
MINERALES - ONRM**

Wilder Gé Roche
Director Geral

Mabel Rodríguez Romero
Directora Técnica

Arístides Hernández Morales
Director de Control, Registro y Asesoría

Alberto Wong Calvo
Director de Hidrocarburos

Amalia González Echevarría
Directora de Informática

Ana Serra Díaz
Directora de Documentación

José Armando Casals Codarso
Director de Control Económico

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO - ABC
OFICINA NACIONAL DE RECURSOS MINERAIS - ONRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

**PROJETO DE APOIO À DECLARAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO
E MINEIRO DA REPÚBLICA DE CUBA**

**DOCUMENTO METODOLÓGICO PARA A DECLARAÇÃO
DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DA
REPÚBLICA DE CUBA**

APOIO TÉCNICO

Roberto Cerrini Villas-Bôas
CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL - RJ
REVISÃO TÉCNICA

Lauro Gracindo Pizzatto
GERÊNCIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
E DESENVOLVIMENTO (GERIDE/SUREG-SP)

Marcos Evaristo da Silva
GERÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO
E FINANÇAS (GERAFI/SUREG-SP)

José da Costa Pinto
Marina das Graças Perin
EDITORIAÇÃO GRÁFICA (GERIDE/SUREG-SP)

AGRADECIMENTOS

Às instituições; CPRM Serviço Geológico do Brasil e ONRM Oficina Nacional de Recursos Minerales de Cuba (Escritório Nacional de Recursos Minerais de Cuba), por nos oferecer as possibilidades para o desenvolvimento deste Projeto e a Agência Brasileira de Cooperação pela contribuição financeira e a confiança para o desenvolvimento do mesmo.

Ao coletivo de profissionais que formam o grupo de trabalho da ONRM e CPRM, em especial à Dra. María Glicia Nobrega, chefe da ASSUNI - Assessoria de Assuntos Internacionais (CPRM).

Aos especialistas que contribuíram com a revisão deste documento, em especial aos senhores: Dr. Arsenio González Martínez (Espanha), Dr. Manuel Iturralde Vinent (Cuba), e Dr. Roberto Villas Boas (Brasil), pelas atinadas e certas recomendações que serviram para que este documento tivesse maior qualidade e utilidade para a sociedade.

A todos que de alguma forma colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho.

Os Autores

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 9 |
| 1. ESTADO DA ARTE | 11 |
| 2. OBJETIVOS | 13 |
| 3. ASPECTOS FÍSICO – GEOGRÁFICOS | 15 |
| 3.1 Relevo de Cuba | 15 |
| 3.1.1 Regiões | 15 |
| 3.1.1.1 Região Ocidental | 15 |
| 3.1.1.2 Região Central ou Las Villas | 15 |
| 3.1.1.3 Região de Camagüey e Maniabón..... | 15 |
| 3.1.1.4 Região do Leste e Oriente | 15 |
| 3.1.1.5 Região Pinera ou Isla de la Juventud | 16 |
| 3.2 Clima de Cuba | 16 |
| 3.3 Geologia de Cuba | 16 |
| 4. ASPECTOS SÓCIO – ECONÔMICOS | 21 |
| 4.1 Demografia | 21 |
| 4.2 Atividade de mineração | 21 |
| 4.3 Turismo | 22 |
| 5. MÉTODO | 25 |
| 6. CONCEITOS | 27 |
| 7. LEGISLAÇÃO BÁSICA | 29 |
| 7.1 Legislação básica Nacional sobre Conservação da Natureza e Patrimônio | 29 |
| 7.1.1 Constituição da República de Cuba de 1976 (reformada em 1992)..... | 29 |
| 7.1.2 Lei de Proteção ao Patrimônio Cultural..... | 29 |
| 7.1.3 Lei do Meio Ambiente (Lei Nº 81)..... | 29 |
| 7.2 Figuras de proteção | 30 |
| 7.2.1 Lei dos Monumentos Nacionais e Locais (Lei Nº 2)..... | 30 |
| 7.2.2 Decreto Lei do Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Decreto-Lei Nº 201) | 30 |
| 7.2.3 Categorização das Áreas Protegidas | 31 |
| 8. DIAGNÓSTICO | 33 |
| 8.1 Áreas visitadas no Brasil | 33 |
| 8.1.1 Mina da Passagem..... | 34 |
| 8.1.2 Geopark Araripe | 36 |
| 8.1.3 Minas do Camaquã | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 8.2 Áreas visitadas em Cuba | 43 |
| 8.2.1 Minas de Matahambre | 43 |
| 8.2.2 Valle de Viñales | 45 |
| 8.2.3 Mina Margot..... | 48 |
| 8.2.4 Mina Curva Herradura | 50 |
| 8.2.5 Mina El Cobre..... | 50 |
| 8.2.6 Mina El Cuero..... | 55 |
| 8.3 Patrimônio geológico mineiro – situação atual..... | 56 |
| 9. ETAPAS PARA DECLARAÇÃO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO EM CUBA | 59 |
| 9.1 Instituições Envolvidas | 59 |
| 9.2 Inventário e Valorização | 60 |
| 9.3 Validação | 61 |
| 9.4 Gestão e Conservação | 62 |
| 9.5 Declaração | 62 |
| 9.5.1 Da Declaração de bens do Patrimônio Geológico e Mineiro | 63 |
| 9.5.2 Da inscrição dos bens do Patrimônio Geológico e Mineiro | 63 |
| 9.5.3 Da exportação dos bens do Patrimônio Geológico e Mineiro | 63 |
| 9.6 Divulgação | 63 |
| 10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 65 |
| BIBLIOGRAFIA | 67 |
| ANEXO I | 69 |
| ANEXO II | 77 |

INTRODUÇÃO

O Programa de Cooperação Técnica entre Brasil e Cuba, na área de minerais e meio ambiente, tem o apoio do Ministro de Relações Exteriores do Brasil (MRE), em coordenação com a Agência Brasileira de Cooperação (ABC), de acordo com o Ministério de Comércio Exterior e Investimento Estrangeiro (MINCEX - Cuba), e os executores são o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em conjunto com a ONRM - Oficina Nacional de Recursos Minerales (Cuba) [Escritório Nacional de Recursos Minerais].

A *Oficina Nacional de Recursos Minerales* tem como prioridade garantir a conservação e preservação do patrimônio geológico e mineiro do país, sendo a instituição responsável pela gestão de toda a informação geológica e mineira e de preservar e proteger o patrimônio geológico e mineiro e os recursos minerais do país.

Atualmente, tanto no Brasil como em Cuba, não há uma legislação específica para a gestão do patrimônio geológico e mineiro, nem uma metodologia técnica

reconhecida que garanta a declaração de áreas representativas do patrimônio geológico e mineiro.

A primeira parte do projeto foi realizada no Brasil em setembro de 2011 com a participação no 1º Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico. Posteriormente, foram realizadas três visitas técnicas: o percurso dos Caminhos de Darwin (Rio de Janeiro), visita à Mina da Passagem (Minas Gerais) e visita ao Geopark Araripe (Ceará).

A segunda parte do projeto foi realizada em Cuba onde foram visitadas as principais áreas de extrações mineiras antigas, em diferentes regiões do país.

A terceira parte foi a visita às Minas do Camaquã na região Sul do Brasil.

Todos os conhecimentos adquiridos e as experiências internacionais foram aplicados na elaboração da proposta deste documento metodológico para a Declaração do Patrimônio Geológico e Mineiro da República de Cuba. Esta publicação é apenas um breve relato das atividades, experiências e discussões desenvolvidas no decorrer do Projeto.

1. ESTADO DA ARTE

Hoje se multiplicam as parcerias, organizações e instituições em defesa do patrimônio geológico e mineiro. Na Europa são muitos os países que incorporaram ao seu patrimônio lugares de interesse geológico e mineiro. Em 1990 criou-se na Noruega, em *Lom*, o *Grupo de Trabajo Europeo de Conservación de las Ciencias de la Tierra (E.W.G.E.S.C.)* [Grupo de Trabalho Europeu de Conservação das Ciências da Terra] e em junho de 1991 celebrou-se em *Digne-Les Bains* (França) o primeiro Simpósio Internacional sobre Proteção Geológica. Em 1995 em *León*, Espanha, criou-se a *Sociedad Española* (Sociedade Espanhola) para a defesa do patrimônio geológico mineiro (*SEDPGYM*). A partir dos últimos 10 anos foram realizadas muitas jornadas e congressos tratando desta temática.

O Simpósio de *Dique* patrocinado, entre outros, pelo Departamento de Ciências da Terra da UNESCO, estabeleceu uma Declaração Internacional dos Direitos de Memória da Terra. Assim, a UNESCO trabalha com a Rede Global de Geossítios que ajuda na preservação do conjunto Geosfera-Biosfera dentro do contexto patrimonial mundial.

A Rede *CYTED*, em vários projetos, como os relacionados ao zoneamento, fechamento das operações de mineração, Patrimônio Geológico e Mineiro, promoveu, através de seminários e publicações, a necessidade da conservação e gestão do patrimônio como via de sustentabilidade nas comunidades mineiras, fundamentalmente na América Latina e no Caribe. Estas ações propiciaram a criação de diferentes formas de associações e entidades nos países da região para a defesa do Patrimônio.

A Constituição da República de Cuba em seu artigo 39, incisos l) e h), estabelece a conservação do patrimônio cultural e natural promovendo a participação dos cidadãos em sua proteção, conservação e educação. Assim em 1977 foi decretada a Lei N° 1 (16 de agosto

de 1977) como Lei de Patrimônio Cultural, e em 1994 foi criada a Comissão Nacional de Patrimônio. De forma geral, esta comissão trabalhou intensa e ativamente sobre os problemas do patrimônio cultural, um pouco no natural e quase nada no geológico e mineiro.

O presente Projeto trata da necessidade do estudo, avaliação e conservação dos sítios geológicos e mineiros, dos critérios para determinar seu valor patrimonial, assim como dos setores convergentes a ele, e estabelece sua relação com o desenvolvimento sustentável.

Em Cuba, onde a mineração data do século XVI, conservando-se muitas das informações e inclusive escavações realizadas em outros séculos.

Em Cuba, a *Oficina Nacional de Recursos Minerales* (Escritório Nacional de Recursos Minerais) é a instituição depositária de toda a informação geológica e mineira do país, assim como é a responsável por defender o Patrimônio dos recursos minerais e hidrocarbonetos; função dada pela Lei 76, Lei de Minas.

Para dar início a um projeto de valorização do patrimônio geológico - mineiro é necessário estudar todas as possibilidades de recuperação das diferentes áreas sob todos os pontos de vista, não somente do ponto de vista ambiental, histórico e documental, mas também do ponto de vista econômico e social; de modo que, tendo posse de toda a informação da área, isto contribua para identificar com maior efetividade e precisão seu valor patrimonial.

A valorização do patrimônio geológico e mineiro propicia de maneira muito positiva a proteção do meio, promovendo a reabilitação de áreas, geralmente muito degradadas, e servindo de magníficos modelos a serem seguidos pelos novos projetos mineiros, de duas maneiras: por um lado, comprovando que tipo de medidas é possível realizar, e por outro, o que nunca se deve fazer.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral: Garantir a proteção e conservação do Patrimônio Geológico e Mineiro em Cuba mediante a Identificação, Valorização, Declaração do Patrimônio Documental e dos Sítios geológicos e mineiros do país e sua consequente Gestão e Divulgação.

Objetivo Específico: Estabelecer a metodologia geral para a Declaração do Patrimônio Geológico e Mineiro da República de Cuba.

3. ASPECTOS FÍSICO–GEOGRÁFICOS

3.1 RELEVO DE CUBA

Em Cuba predomina o relevo de planície em 75% do território, seguido por baixas altitudes e montanhas. 4% do território nacional esta ocupado por áreas úmidas. Caracteriza-se pela presença de terraços marinhos e fluviais, o desenvolvimento especial do carste (Planalto Cársico) e de barreiras de corais. Também predominam as encostas descobertas, ou com uma cobertura pouco espessa de sedimentos soltos, que são intensamente lavados em épocas de chuva. Todas as ilhas do arquipélago se encontram entrelaçadas pela plataforma marinha.

3.1.1 Regiões Naturais

O país conta com cinco regiões naturais: Ocidente, *Las Villas* ou Centro, *Camagüey - Maniabón*, Região do Leste ou Oriente, a *Região Pinera ou Isla de la Juventud*.

3.1.1.1 Região Ocidental

Caracteriza-se como um território principalmente plano, formado basicamente pela Planície de *Habana - Matanzas*, uma das terras mais férteis de Cuba. Ali há alguns grupos montanhosos como a *Cordillera de Guaniguanico*, em *Pinar del Río*, terceiro grupo orográfico da ilha formado por duas serras: a *De Los Órganos* (com formações de "mogotes" [pequenos montes isolados com formas arredondadas] e vales montanhosos) e a *Do Rosario*, a maior reserva de biosfera de Cuba, onde se destacam algumas elevações como o *Pan de Guajaibón*. Além de *Guaniguanico*, existem outros grupos montanhosos: as *Altitudes de La Habana Matanzas* e *Altitudes de Bejucal Madruga Coliseo*. Nesta região se destacam rios que vão do centro para as costas norte ou sul, como *Cuyaguatete*, *San Cristóbal*, *Almendares*, *Mayabeque*, *Yumurí*, *San Juan* e outros. Entre os pontos geográficos mais importantes desta região estão à península de *Hicacos* que termina em *Punta Hicacos* e que conta com a praia mais famosa do país: *Varadero*. E

a *Península de Zapata*, com o pântano de mesmo nome. Entre os primeiros, notamos o *Golfo de Batabanó*, as enseadas *De La Broa*, *La Coloma* e *Cortés*, e as baías de *La Habana*, *Matanzas*, *Cárdenas*, *Mariel*, *Bahía Honda* e *Bahía de Cochinos*. Esta região envolve as províncias de *Pinar del Río*, *La Habana*, *Artemisa*, *Mayabeque* e *Matanzas*.

3.1.1.2 Região Central ou Las Villas

É basicamente montanhosa, nela se encontra o segundo maciço de Cuba: *Maciço de Guamuhaya*, composto das serras de *Trinidad* e *Sancti Spíritus*, como parte deste grupo se encontra também uma pequena serra denominada *Cordillera del Escambray*, cujo nome, por equívoco, se estendeu a partir de 1958 a todo o maciço de *Guamuhaya*. O *Pico San Juan* com 1.256 metros acima do nível do mar é o segundo de Cuba e se encontra neste maciço. Completam a região as *Altitudes do Norte de Las Villas* e a *Planície de Las Villas*. Destacam-se os rios *Agabama*, *Sagua la Grande*, *Sagua la Chica*, *Jatibonico* do norte e do sul, entre outros, assim como a *Bahía de Cienfuegos* e a *Enseada de Casilda*. Esta região envolve as províncias de *Villa Clara*, *Cienfuegos* e *Sancti Spíritus*.

3.1.1.3 Região de Camagüey e Maniabón

É em sua maior parte plana, destacando-se o *Penepiano Florida–Camagüey – Las Tunas – Holguín*, que se estende por toda a região, onde há elevações muito pequenas como a *Sierra de Najasa*, *Sierra de Cubitas*, as *Altitudes de Maniabón*, com alguns rios importantes como o *Caonao* e o *Máximo* e baías como *Nuevitás*, *Puerto Padre*, *Gíbara*, *Bariay*, *Antillas* e *Nipe*, esta última, a maior de Cuba. Esta região envolve as províncias de *Ciego de Ávila*, *Camagüey*, *Las Tunas* e *Holguín*.

3.1.1.4 Região do Leste e Oriente

Destaca-se por seu relevo montanhoso, contando com o maior maciço de Cuba: a *Sierra Maestra*, onde se encontra o *Pico Turquino* (1974 metros acima do

do nível do mar), o maior do país, escoltado pelo *Pico Cuba* e *Pico Suecia*, que formam em conjunto a *Sierra del Turquino*. Além disso, se encontram as Altitudes de *Sagua Baracoa*, com a *Sierra Cristal*, *las Cuchillas del Toa* e outras. Destacam-se as baías de *Santiago de Cuba* e *Guantánamo*, esta última ocupada, em sua maior parte, ilegalmente e contra a vontade do povo cubano pelas forças armadas dos Estados Unidos. Esta região conta também com o rio mais extenso do arquipélago cubano: O *Cauto*, e o mais caudaloso: o *Toa*, além de outros como o *Bayamo* e o *Contramaestre*. Esta região envolve as províncias de *Granma*, *Santiago de Cuba* e *Guantánamo*.

3.1.1.5 Região Pinera ou Isla de la Juventud

A *Isla de la Juventud* é a segunda ilha do arquipélago cubano e faz parte de *Los Canarreos*. Tem três pequenas serras como relevo: a de *Casas*, a de *Caballos* e a da *Cañada*, o pântano de *Lanier*, dividindo em duas partes, a ilha e uma extensa planície ao sul, além da planície costeira que beira a ilha. Como rios: *las Casas* e *las Nuevas*, são os mais importantes e *Punta del Este* e a Enseada da *Siguanea*, são a saída e a entrada mais importantes, respectivamente, de sua conformação costeira. Na *Isla de la Juventud* a altitude predominante é a da *Sierra de la Cañada*, com 303 m e em *Cayo Romano* (terceira ilha por sua extensão), a altitude predominante é a da Ilha de *Cayo Romano* com 62 m.

3.2 CLIMA DE CUBA

Segundo a classificação de *Köppen* (modificada), na maior parte de Cuba o clima predominante é do tipo quente tropical, com estação chuvosa no verão. Geralmente é bastante usual dizer que o clima de Cuba é tropical, estacionalmente úmido, com influência marítima e características de clima semi-continental. No país há também a presença de outros tipos climáticos como nas zonas mais altas dos principais sistemas montanhosos ou o observado na faixa costeira sul das províncias de *Santiago de Cuba* e *Guantánamo*, que se classifica como tropical relativamente seco com poucas chuvas.

Como fatores determinantes na formação do clima de Cuba estão à quantidade de radiação solar que o país recebe, as particularidades da circulação atmosférica sobre o país, e a diferente influência das características físico-geográficas próprias do território nacional.

Por sua posição geográfica, Cuba está situada em uma latitude muito próxima ao Trópico de Câncer, o que condiciona a recepção de altos valores de radiação solar durante todo o ano, determinando o caráter quente de seu clima. Além disso, se encontra na fronteira entre as zonas de circulação tropical e extratropical, recebendo a influência de ambas com caráter estacional. Na

temporada que vai aproximadamente de novembro a abril, as variações do tempo e o clima são mais notórios, com mudanças bruscas no tempo diário, associados à passagem de sistemas frontais, à influência anticiclônica de origem continental e de centros de baixas pressões extratropicais. De maio a outubro, ao contrário, se apresentam poucas variações no tempo, com a influência mais ou menos marcada do Anticiclone do Atlântico Norte (Figura 1). As mudanças mais importantes estão vinculadas à presença de distúrbios na circulação tropical (ondas do leste e ciclones tropicais).

Fonte: Instituto de Meteorología de Cuba.

3.3 GEOLOGIA DE CUBA

A constituição geológica do território cubano é uma das mais complexas de toda a região Caribe-Antilhana, e talvez por este mesmo motivo e por suas riquezas naturais, tem sido objeto de pesquisas durante mais de uma centena de anos, começando por Alejandro de Humboldt, no final do século passado.

Para este trabalho foi utilizado o Mapa Geológico de Cuba (Figura 3.1), escala 1:1.000.000, do Ano de 1989 dos autores F. Formell Cortina, A.R Morales Quintana, et all.

A constituição geológica de Cuba, de acordo com o autor M. Iturralde 2006 pode ser representada mediante um modelo geológico. Segundo este modelo, em Cuba, são reconhecidos dois níveis estruturais principais, a saber: o substrato dobrado e o neo-autóctone.

O substrato dobrado está constituído por diferentes tipos de terrenos, que contém fragmentos das placas da América do Norte, do Caribe, e, provavelmente, do Pacífico.

Estes terrenos são tanto de natureza continental como oceânica, incluindo rochas que datam da era Neoproterozóica (940-1000 Ma) até o Eoceno Superior (37 Ma). A origem e a evolução dos componentes do substrato dobrado ocorreu fora dos limites do território cubano atual. Assim, a geologia do substrato dobrado de Cuba representa a de territórios paleogeográficos diversos (diferentes placas tectônicas), tanto do Caribe ocidental como do Pacífico, até sua acreção na borda meridional da placa norte-americana entre o Cretácico e o fim do Eoceno. O neo-autóctone está representado pelas rochas e estruturas originadas a partir do Eoceno Superior, que se desenvolveram basicamente no mesmo lugar onde hoje está Cuba, já fazendo parte da margem passiva meridional da placa da América do Norte (NOAM).

No substrato dobrado se distinguem unidades de natureza continental, outras de natureza oceânica e, finalmente, outras onde ambos elementos estão misturados com diferentes graus de aloctonia. As unidades de natureza continental e oceânica misturadas (terrenos *Guaniguanico* e *Escambray*). Os segmentos estruturais de natureza oceânica incluem os ofiólitos setentrionais, os

terrenos de *Placetas*, a crosta oceânica infra-arcos vulcânicos e quatro sistemas de arcos vulcânicos.

Ao norte de Cuba se encontram elementos geológicos constituintes do que Pindell e Barrett (1990) reconheceram como *Bloque Estrecho de La Florida* (Bloco Estreito da Flórida), e que envolvem a península da *Florida* e as *Bahamas* (Pindell, 1994).

Em Cuba, rochas desta idade se encontram também como fragmentos nas brechas dos diapiros salinos de *Turiguanó*, *Punta Alegre* e *San Adrián*, constituídos por filitos e folhelhos jurássicos, cuja idade se determina pela presença de pólen e esporas (Meyerhoff e Hatten, 1968). Nos diapiros de *Turiguanó* e *Punta Alegre* aflora principalmente a seção representada por evaporitos (anidrita, halita, calcita e dolomitos) do Jurássico Superior, provavelmente do Oxfordiano ao Cretácico Inferior (Khudoley e Meyerhoff, 1971; Meyerhoff e Hatten, 1968, 1974).

Zona de Remedios (plataforma externa)

Mais ao sul da zona de *Cayo Coco* estão dispostos os cortes que foram denominados como Remedios (Ducloz e Vuagnat, 1962). Estes estratos são conhecidos como poços profundos e afloramentos na vertente norte do centro de Cuba (Meyerhoff e Hatten, 1968, 1974; Pardo, 1975; Iturralde - Vinent, 1981; Iturralde - Vinent e Roque Marrero, 1982; Díaz et al., 1997). Nos cortes típicos de Remedios dominam os calcários e dolomitos, entre os quais se encontram mais comumente as fácies de ambientes de lagoa, onde abundam as algas calcárias, os foraminíferos de conchas semelhantes a porcelana e arenosos, os ostracodes e alguns moluscos. As rochas estão intensamente deformadas, com dobras muito apertadas, convergência NE (nordeste) e falhas inversas e planos de deslocamento que separam vários mantos tectônicos.

Zona de Camajuaní (talude continental)

Esta zona surge no centro de Cuba como um cinturão de rochas sedimentares carbonáticas que se dispõem justamente ao sul da zona de Remedios. Pelo caminho, se afundam sob diferentes mantos tectônicos, tanto ao NW (noroeste) em direção a La Habana, como ao SE (sudeste) em direção a Holguín (Pushcharovsky ed., 1988, 1989). As seções estão fortemente deformadas até o NE (nordeste), como um conjunto de numerosas dobras / escamas tectônicas sobrepostas que, frequentemente, apresentam jacência quase vertical (Meyerhoff e Hatten, 1974; Meyerhoff e Hatten, 1968; Pushcharovsky et al., 1989). Nas seções predominam as capas depositadas em mares profundos, com a presença comum de detrito e biodetrito calcário de águas pouco profundas arrastando desde a plataforma (zona de Remedios). Dentro da zona as rochas mais antigas identificadas são calcários do *Kimmeridgiense* (Pardo, 1975), com fácies de águas superficiais que passam para águas profundas ao NW

(noroeste). A seção do *Tithoniano* ao *Turoniano* está representada por 1300 metros de calcários finamente estratificados, alguns dolomitos e frequentes capas e intercalações de silicitas radiolárias; com horizontes de calcarenitos e calciruditos.

Estas rochas contêm radiolários, foraminíferos plantônicos, calpionelídeos, calcisferúlidos, microfósseis. Depois do hiato *Turoniano-Campaniano* aparecem calcários hemipelágicos Maastrichtiano com intercalações de silicitas, de uns 100 metros de espessura; (Ducloz e Vuagnat, 1962; Meyerhoff e Hatten, 1968, 1974).

Maciço (terreno) de Asunción

É conhecido somente no extremo oriental de Cuba, onde aparecem dolomitos, calcários e silicitas metamorfoseadas, assim como filitos e folhelhos, cuja idade se estima do Jurássico tardio ao Cretácico Inferior, de acordo com os radiolários e escassos foraminíferos bentônicos que contêm (Millán e Somin, 1985a, b). Esta em contato tectônico sob os anfíbolitos *Güira de Jauco* e das metavulcanitos cretácicos de *Purial*. Alguns autores o consideram um equivalente do maciço do Escambray (Millán e Somin, 1985a, b), mas este ponto de vista não tem muito fundamento, pois no *Escambray* há uma variedade muito maior de rochas. Uma explicação mais simples é que se trata de um afloramento das zonas de *Remedios/Camajuaní*, com metamorfismo regional (Iturralde - Vinent, 1994a). Este último critério se apoia no fato de que, segundo as interpretações geofísicas, no oriente de Cuba, sob os ofiólitos e vulcanites alóctones, se encontra uma seção da margem continental (Shein ed., 1985; Peregi, 1999); e no achado de foraminíferos bentônicos típicos de plataformas carbonáticas nos mármores desta localidade.

Terrenos do sudoeste

Em Cuba foram reconhecidos os chamados *Terrenos Sudoccidentales* (Terrenos do Sudoeste) (Guaniguanico, Escambray e Pinos; Iturralde - Vinent, 1994a), que têm em comum sua aloctonia, um certo grau de metamorfismo, e que contêm elementos tectonoestratigráficos desprendidos da margem continental do bloco *Maya* (Península de *Yucatán*).

Seções metassedimentares

As capas de rochas metassedimentares são as mais comuns no *Escambray*; (Millán e Somin, 1981).

A base do corte são provavelmente rochas metasiliclásticas do Jurássico Inferior – Médio, cobertas por mármores e filitos interestratificados do *Oxfordiano*, que ocasionalmente apresentam horizontes intercalados de rochas verdes (metavulcânicas básicas). Estas são cobertas por mármores, tanto massivos (tipo *San Juan*) como estratificados, assim como seções metasiliclásticas.

Estas seções foram datadas graças ao achado de amonites do Oxfordiano e Tithoniano, assim como de radiolários do Cretácico. Elas se assemelham muito por sua litologia aos cortes das zonas de *Cangre*, *Los Órganos* e Rosario Sul, antes descritas (Millán e Myczyński, 1979; Millán y Somin, 1981; Somin y Millán, 1981).

Seções meta-vulcanógenas

As seções de metamorfitos compostos por intercalações de rochas cujos protótipos são provavelmente de arco vulcânico foram descritos do *Valle de Yaguanabo* no *Escambray* (Millán e Somin, 1985a). Trata-se de xistos verdes de caráter meta-vulcanógeno básico (tufos, lavas e aglomerados metamorfoseados), com capas finas intercaladas de mármore cinza. Em ocasiões são observadas seções com estratificação rítmica e granulometria gradativa normal de grossa para fina, e capas isoladas de meta-silicatas. São datadas do Cretácico indiferenciado (Millán e Somin, 1981, 1985a).

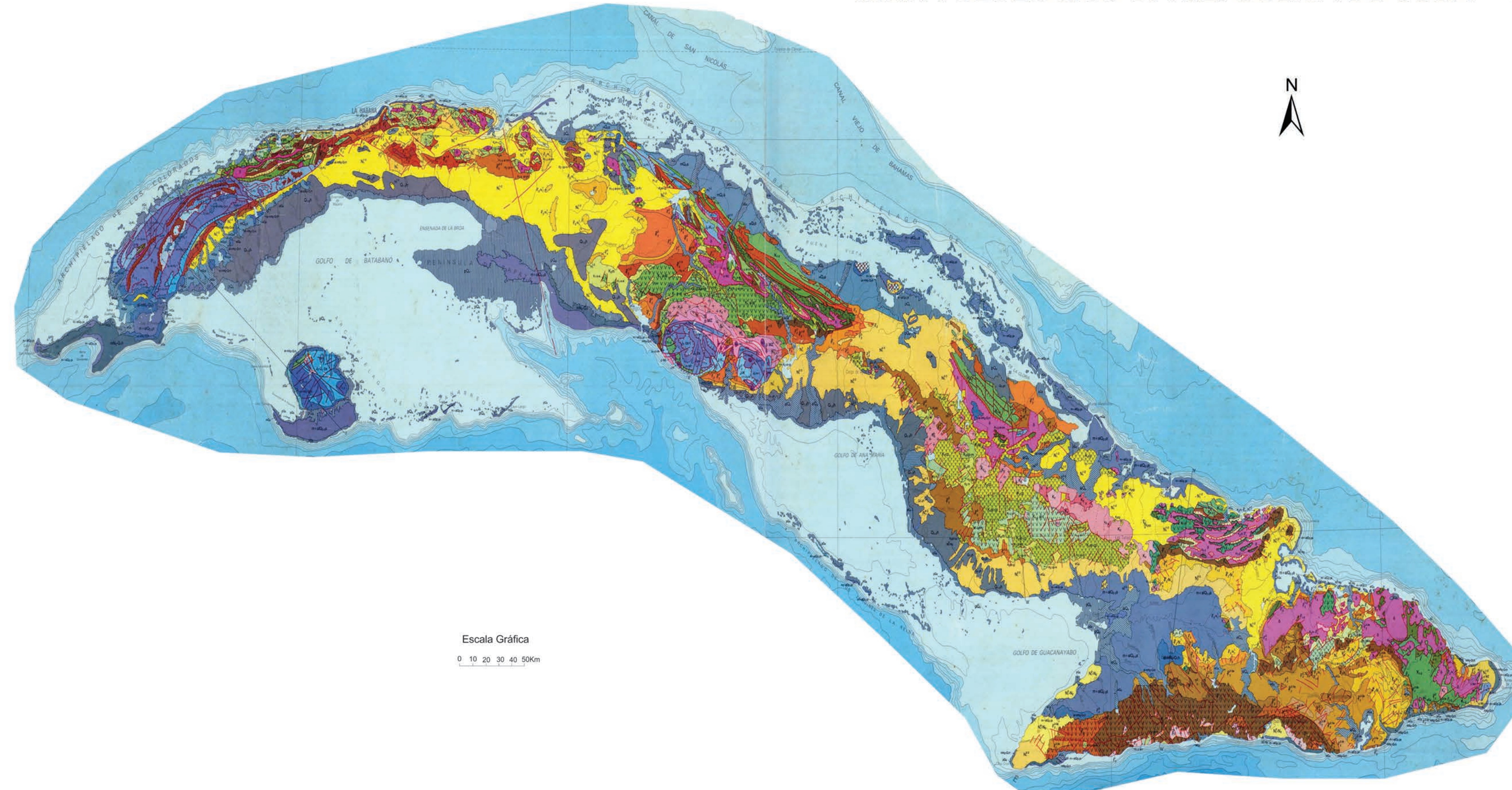
Meta-ofiólitos Yayabo

No *Escambray* há mantos tectônicos de ofiólitos, diferentemente metamorfoseados, que puderam representar, do ponto de vista estrutural, um análogo das *olistoplacas* alóctones de composição semelhante, que

aparecem nos *olistostromas* de *Guaniguanico*. São compostas de serpentinitos associados a grandes corpos de anfíbolitos, às vezes granadíferos, muito xistosos, com intercalações de meta-silicatos, cujo protólito eram básicas oceânicas (Millán e Somin, 1981, 1985a, b).

As complexas relações tectônicas existentes entre os conjuntos rochosos que constituem o maciço do *Escambray*, assim como seu metamorfismo zonal, que alcança variedades de altíssima pressão (Millán e Somin, 1981), sugerem que o maciço se formou nas condições de um prisma de acreção, provavelmente vinculado a uma zona de subducção (Iturralde - Vinent, 1994a, b). Os protólitos sedimentares foram provavelmente introduzidos na zona de subducção durante o Cretácico Superior, e se misturaram assim com fragmentos do fundo oceânico (meta-ofiólitos) e do arco vulcânico do Cretácico. Depois que o conjunto dobrado e metamorfoisado do tipo *Escambray* se estabeleceu em profundidade, o conjunto se elevou como uma grande cúpula e na atualidade aflora como duas janelas tectônicas entre os complexos do arco e seu embasamento oceânico (Somin, 1977; Somin y Millán, 1976, 1981). Os estudos estruturais do maciço do *Escambray* sugerem que o transporte dos elementos tectônicos que o integram ocorreu de norte para sul, como era de se esperar já que o maciço se inseriu de sul a norte em uma zona de subducção (Pushcharovsky ed., 1988, 1989).

MAPA GEOLÓGICO DA REPÚBLICA DE CUBA



LEGENDA ZONAL

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>QUATERNÁRIO</p> <p>Q HOLOCENO: Areias, pedrinhas de praia, bancos de tormentas</p> <p>Qa HOLOCENO: Limos, argilas, areias aluviais</p> <p>Qb HOLOCENO: Depósitos carbonáticos, ferruginos, e turfosos de pântanos</p> <p>Qc1 PLEISTOCENO SUPERIOR SECO: Argilas, areias, cascalho, calcarenitos, eclantias</p> <p>Qc2 PLEISTOCENO MÉDIO – SUPERIOR SECO: Argilas, areias, limos, calcarenitos, calcários</p> <p>Qd PLEISTOCENO INFERIOR – MÉDIO ÚMIDO: Argilas, areias misturadas, cascalhos, cantos, pedrinhas arredondadas</p> <p>Qe PLEISTOCENO – PLEISTOCENO INFERIOR ÚMIDO: Argilas, areias, ocre (não estruturais), calcarenitos, calcários, conglomerados</p> <p>Qf PLEISTOCENO SUPERIOR – PLEISTOCENO INFERIOR ÚMIDO: margas, calcários, calcarenitos</p> <p>NEÓGENO</p> <p>N1 PLEISTOCENO: Arenito, calcarenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>N2-N3 MIOCENO SUPERIOR – PLEISTOCENO: Calcarenitos, calcários, margas</p> <p>N4 MIOCENO MÉDIO – SUPERIOR: Argilas, margas, calcários, dolomitas</p> <p>N5-N6 MIOCENO INFERIOR – MÉDIO: Argilas, arenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>N7 MIOCENO INFERIOR: Aleurolitas, arenitos, margas, calcários</p> <p>OLIGOCENO – MIOCENO INFERIOR: Argilas, calcarenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>PALEÓGENO</p> <p>P1 OLIGOCENO SUPERIOR: Aleurolitas, arenitos, margas, calcários, brechas, conglomerados</p> | <p>P2 OLIGOCENO: Argilas, arenitos, calcarenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>P3 EOCENO SUPERIOR: Gravelitas, arenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>P4 EOCENO MÉDIO – SUPERIOR (unidade b): Arenitos, conglomerados</p> <p>P5 EOCENO MÉDIO – SUPERIOR (unidade a): Arenitos, margas, calcários, conglomerados</p> <p>P6 EOCENO MÉDIO – SUPERIOR: Aleurolitas, arenitos, calcários, conglomerados</p> <p>P7 EOCENO MÉDIO: Arenitos, margas, calcários, pedrneiras, conglobrechas, olistostroma</p> <p>P8 EOCENO INFERIOR – MÉDIO: Aleurolitas, grauvacas, brechas, tufo, tuftas, andesitos, basaltos</p> <p>P9 EOCENO INFERIOR: Arenitos, margas, calcários, conglomerados, brechas</p> <p>PALEOCENO – EOCENO: Arenitos, calcarenitos, calcários, margas, pedrneiras, brechas, olistostromas, tufo, tuftas, andesitos, basaltos</p> <p>PALEOCENO: Arolitas, arenitos, calcários, margas, conglomerados, brechas, tufo, completos caóticos</p> <p>CRETÁCICO</p> <p>K1 CRETÁCICO SUPERIOR MAESTRICHTIANO – PALEOCENO: Arenitos, vulcano-mícticas, tufo, olistostromas, conglomerados, margas, calcários</p> <p>K2 CRETÁCICO SUPERIOR MAESTRICHTIANO: Arenitos, calcarenitos, margas, calcários, brechas, conglomerados, silicitas</p> <p>K3 CRETÁCICO SUPERIOR CAMPANIANO MAESTRICHTIANO: Argilitos, arenitos, margas, calcários, dolomitas, conglomerados, tuftas, olistostromas</p> <p>K4 CRETÁCICO SUPERIOR CAMPANIANO: Margas, calcários, tuftas, tufo, andesitos</p> <p>K5 CRETÁCICO SUPERIOR SANTONIANO – CAMPANIANO: Argilas, arenitos, margas, calcários, tufo, vulcanites, andesitos, basaltos</p> <p>K6 CRETÁCICO SUPERIOR CENOMANIANO – TURONIANO: Argilas, arenitos, pedrneiras, calcários, tufo, tuftas, lavas, basaltos, andesitos</p> | <p>K7 CRETÁCICO INFERIOR – SUPERIOR ALBIANO – TURONIANO: Aleurolitas, conglomerados, calcários, tufo, lavas, andesito-basaltos</p> <p>K8 CRETÁCICO INFERIOR – SUPERIOR ALBIANO – CENOMANIANO: arenitos, calcários, silicitas, brechas, conglomerados, tuftas, tufo, lavas, andesitos basaltos</p> <p>K9 CRETÁCICO INFERIOR – SUPERIOR: Argilas, arenitos, silicitas, dolomitas, calcários, margas</p> <p>K10 CRETÁCICO INFERIOR – SUPERIOR: Brechas, conglomerados, xistos metavulcanógenos, tufo, diabases, andesitos, basaltos</p> <p>K11 CRETÁCICO INFERIOR APTIANO-ALBIANO: Argilas, silicitas, calcários, lavabrechas, tuftas, tufo, andesitos, basaltos</p> <p>K12 CRETÁCICO INFERIOR BERRIASIANO – BARREMIANO: Argilas, arenitos, silicitas, calcários, tufo, diabases, basaltos</p> <p>JURÁSSICO</p> <p>J1 JURÁSSICO SUPERIOR THITONIANO-CRETÁCICO SUPERIOR TURONIANO: Calizas, biomicitas</p> <p>J2 JURÁSSICO SUPERIOR OXFORDIANO – CRETÁCICO SUPERIOR TURONIANO: Calcarenitos, calcários com silicitas</p> <p>J3 JURÁSSICO – CRETÁCICO: Intercalações fiscoides de rochas metacarbonáticas, metaterígenas e silicitas</p> <p>J4 JURÁSSICO – CRETÁCICO INFERIOR: Calcilucitos, arenitos, calcários com silicitas, xistos, tufo metamorfoseados</p> <p>J5 JURÁSSICO SUPERIOR THITONIANO: Calcilucitos, arenitos, dolomitas, calcários</p> <p>J6 JURÁSSICO SUPERIOR OXFORDIANO – THITONIANO: Calcarenitos, calcários, mármore, xistos, metasilicitas</p> <p>J7 JURÁSSICO SUPERIOR OXFORDIANO: Lucitas, argilitas, concreções calcárias, fosíleras, calcários</p> <p>J8 JURÁSSICO MÉDIO SUPERIOR OXFORDIANO: xistos, mármore, meta-arenitos, metavulcanites</p> <p>J9 JURÁSSICO INFERIOR – SUPERIOR OXFORDIANO: Aleurolitas, argilitas, arenitos, calcários, xistos, cuarolitas, mármore, metavulcanites, rochas metaterígenas</p> | <p>J10 JURÁSSICO INFERIOR – MÉDIO: Xistos</p> <p>COMPLEXOS METAMÓRFICOS PRÉ-MESOZOÍCOS</p> <p>FORMAÇÕES MAGMÁTICAS</p> <p>D Diques de basaltos (β_1)</p> <p>G1 Granodiorita ($\alpha\beta$), dioritos (δ), dicritas porfíricas ($\mu\delta$) dioritos quaríferos-monzonitos ($\delta\gamma$)</p> <p>G2 Granitos-granodioritas ($\gamma\gamma$), plagiogranitos granodioritas-dioritas quaríferas ($\alpha\delta$), quartzodioritas ($\gamma\delta$) quartzodioritas porfíricas</p> <p>G3 Tonalitos-granodioritos-dicritas quaríferas granosienitas-sienito ($\gamma\delta$), sienitos porfíricos ($\alpha\delta$)</p> <p>G4 Granitos biotito-moscovítico</p> <p>ROCHAS DA ASSOCIAÇÃO OFIOLÍTICA</p> <p>M1 Complexo basalto-toleítico ($\beta_1 - K_1$)</p> <p>M2 Gabríticos não diferenciados, gabros, diabases, gabrotroctoitas, anortositas (MZ)</p> <p>M3 Serpentinitas, pirocenitas, periotitas e dunitos serpentinizados (MZ)</p> <p>M4 Rochas ultrabásicas metamorfoseadas antigortas metagabros, xistos serpentinísticos, talquitas (pMZ)</p> <p>LITOLOGIA</p> <p>L1 Lavas e tufo médio-básicas não diferenciadas</p> <p>L2 Basaltos, andesito-basaltos</p> <p>L3 Gabros, gabrões não diferenciados</p> <p>L4 Leucogranitos</p> <p>OTROS SIMBOLOS</p> <p>S Sienito</p> <p>F Fácies metamórficas epidoto-ambolíticas</p> <p>D Domos salinos</p> <p>Alteração de contato</p> <p>L Limites estratigráficos</p> <p>I Intrusivos normais</p> <p>D Discordantes y transgressivos</p> <p>F Falhas</p> <p>S Supostas</p> <p>ESCALA DE PROFUNDIDADES EM m</p> <p>0 200 1.000 3.000 5.000 Más</p> |
|--|--|--|---|

Figura 3.1 – Mapa geológico de Cuba . Escala 1 : 1.000.000 segundo os autores: F. Formell Cortina, A.R. Morales Quintana , et all. Ano 1989.

4. ASPECTOS SÓCIO – ECONÔMICOS

4.1 DEMOGRAFIA

Cuba tem área de 109.880 km², e população de 11.244.543 habitantes em 2011, segundo a *Oficina Nacional de Estadísticas e Información* (ONEI), organismo estatal encarregado de manter os dados demográficos cubanos. É o país mais povoado do Caribe insular; mas, sua densidade de população (102,3 hab/km² segundo O.N.E. 2011) é menor que a do Haiti, República Dominicana ou Porto Rico. Pode-se observar elevados indicadores sociais em relação aos demais países da América latina, como a expectativa de vida, o índice de alfabetização, e a baixa mortalidade infantil, pobreza, pobreza extrema e desemprego. Se destaca também por ser um dos dez países com melhor desempenho ambiental do mundo.

A população cubana atual é o resultado de um processo de miscigenação das diferentes etnias, culturas e raças imigrantes, devido ao fato de que a maior parte da população indígena foi exterminada. As maiores fontes de imigração para Cuba estão na Europa, mais especificamente na Espanha, e na África ocidental e central, no Congo, Guiné, etc... A imigração chinesa constitui outra fonte da nacionalidade cubana, ainda que em menor grau.

4.2 ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

A indústria mineira tem sido uma atividade econômica de grande importância em Cuba, não somente na atualidade, mas desde a época da colônia espanhola. A exploração da primeira mina remete ao ano de 1542, na mina de cobre, localizada em um lugarejo de mesmo nome, ao Norte da cidade de Santiago de Cuba, no Oriente do país. Depois da Revolução, a exploração de jazidas minerais alcançou um ritmo acelerado com a colaboração dos países membros do *Comité de Ayuda Mutua Económica* (CAME) [Comitê de Ajuda Mútua Econômica]. Na década de 90 do século passado, como consequência do desaparecimento do campo socialista europeu, o país entrou em uma crise econômica e social que

acarretou, em ter que assumir novas estratégias para sair da estagnação e começar um novo desenvolvimento. Uma destas novas estratégias foi o incremento do investimento estrangeiro na economia cubana. Desta forma começou uma nova etapa na mineração, com a presença de companhias estrangeiras operando neste setor da economia, registrando-se um aumento dos volumes de produção de minerais metálicos e não metálicos, que no transcurso dos anos, tiveram variações causadas por oscilações de preços nos mercados, devido a especulações e depressões econômicas internacionais e pelo bloqueio norteamericano contra o país.

Pela importância que tem a mineração na economia cubana, o estado destina a cada ano um orçamento para o desenvolvimento da mesma, conforme se mostra na Figura 4.1.



Figura 4.1 – Gráfico da execução do Orçamento da Geologia segundo ONRM (*Oficina Nacional de Recursos Minerais*).

A mineração como atividade econômica gera um grande volume de empregos no país, o que se pode ver na Figura 4.2.



Figura 4.2 – Gráfico de ocupação na atividade de exploração de minas e pedreiras a cada mil trabalhadores. Segundo ONEI (Oficina Nacional de Estadísticas e Información).

A economia nacional é favorecida pelas exportações de produtos da mineração, conforme estatísticas apresentadas no gráfico seguinte (Figura 4.3).



Figura 4.3 – Gráfico de exportações de produtos da mineração de minas e pedreiras.

No ano de 2010, de todas as produções da mineração, as de níquel foram as que tiveram um maior impacto na economia do país, seguida pelos materiais destinados à construção, as matérias-primas para a produção de cimento, e em menor quantidade, as produções de minerais industriais de uso especializado e os metalíferos, e houve algumas mudanças no comportamento das mesmas no país, em relação ao ano anterior. A produção de níquel foi menor, os volumes de materiais destinados à construção foram variáveis. As produções de pedra para trituração e para reabastecimento, areia

e argila para cerâmica vermelha, aumentaram, e as de pedra de cantaria, mármore e calcários marmóreos diminuíram. Em geral, a produção de matérias primas para a indústria de cimento decresceu, foi produzida menor quantidade de argilas, calcários e margas, registrando-se somente um aumento nos volumes de tufos. Em outras matérias-primas minerais, diminuíram os volumes de gesso, areia sílicio, zeólitas, e dos calcários para a indústria química e aumentaram os de calcários para cal, caulim e feldspatos, assim como o começo ou a retomada das produções de limonita para pigmento, areia do mar para o reabastecimento de praias, magnesita, bentonita, fosforita, vidro vulcânico e sheridamita.

Outro aspecto relevante é a importância da mineração no Produto Interno Bruto (PIB), o que pode ser visto no gráfico seguinte (Figura 4.4).

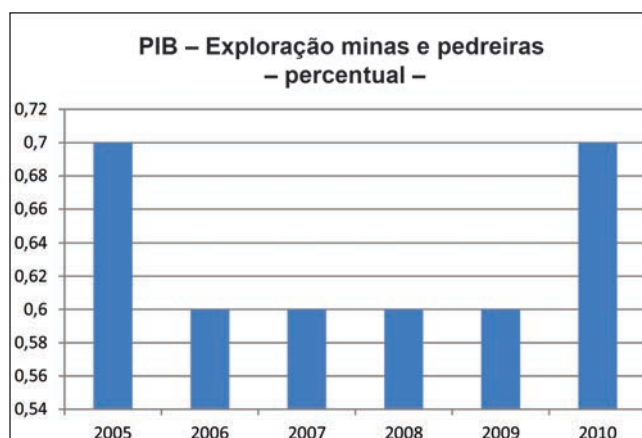


Figura 4.4 – Gráfico com os valores percentuais do PIB referentes à exploração de Minas e Pedreiras.

4.3 TURISMO

O turismo ocupa um lugar primordial na economia cubana, na última década do século passado se iniciou um desenvolvimento impetuoso do mesmo com o investimento de redes hoteleiras internacionais na Ilha e a administração compartilhada de instalações turísticas com executivos cubanos. Com a criação do Ministério do Turismo (MINTUR) em 1994 e a Lei de Investimentos Estrangeiros (Nº 77 de 1995), foram incrementadas as parcerias com capital estrangeiro e são criadas as empresas e instituições que realizam as atividades relacionadas à prestação do serviço de alojamento, comércio varejista, gastronomia, transporte, recreação e outros serviços relacionados à atividade turística, formando as redes turísticas, que incluem empresas mistas e contratos de parceria econômica internacional. Na análise do PIB por tipo de atividade econômica, a atividade turística está diluída nas diferentes atividades que de uma forma ou outra realizam atividades para o turismo.

Os visitantes que chegam à Ilha são de diversos países, dos quais, se destacam Canadá, Espanha, Inglaterra e Itália. Nos últimos anos aumentou o turismo internacional em Cuba como se observa no gráfico seguinte (Figura 4.5).

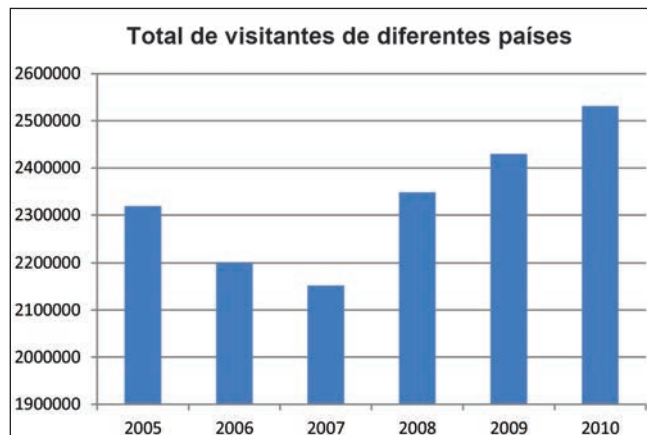


Figura 4.5 – Gráfico com o total de visitantes internacionais. Segundo a ONEI (Organización Nacional de Estadística e Información).

O turismo internacional em Cuba produz um impacto positivo na economia nacional como se pode ver no gráfico seguinte (Figura 4.6).



Figura 4.6 – Gráfico com os investimentos em divisas associados ao turismo internacional. Segundo a ONEI (Organización Nacional de Estadística e Información).

5. MÉTODO

Na proposta do método para a declaração do patrimônio geológico e mineiro de Cuba se estabeleceu trabalhar a partir da análise de situações concretas em ambos países, Brasil e Cuba, com foco específico neste último, em áreas onde são identificados atributos do patrimônio geológico e mineiro. Para a escolha das áreas em Cuba e no Brasil, foram consideradas as diferentes regiões mineiras, muito marcadas por suas características regionais e seu contexto socioeconômico e cultural, que condicionam as possibilidades para diferentes ações e projetos na área do turismo geocientífico.

Primeira Etapa: Escolha das áreas para a declaração do Patrimônio em Cuba e áreas potenciais a serem declaradas como Patrimônio no Brasil. Para isto foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de informações em ambos países, para a escolha de sítios geológicos e mineiros que possuíssem importância especial no campo da geologia, mineração, cultura e história em Cuba e no Brasil, patrimônios com características semelhantes e de amplo espectro.

Segunda Etapa: Visitas técnicas às áreas selecionadas em ambos países.

No Brasil: Mina da Passagem de Mariana, *Geopark Araripe*, Minas do Camaquã.

Em Cuba: Minas de *Matahambre*, *Valle de Viñales*, *Mina Margot*, *Mina Curva Herradura*, *Mina El Cobre*, *Mina El Cuero*.

Terceira Etapa: Contatos Institucionais para garantir a participação e a viabilidade institucional do Projeto. Foram consultadas e visitadas as seguintes instituições:

- *Instituto de Geología y Paleontología*.(IGP).
- *Universidad de Pinar del Río*.
- *Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM)*.
- *Instituto de Geofísica y Astronomía*.
- *Museo de Ciencias Naturales*.
- *Comisión Nacional de Patrimonio*.
- Centro de Estudo e Tecnologia Mineral – Brasil (CETEM).
- *Geopark Araripe* – Brasil.

Quarta Etapa: Formulação de Propostas da Metodologia para a Declaração de Patrimônio Geológico e Mineiro com suas conclusões e recomendações.

6. CONCEITOS

Patrimônio cultural: Aqueles elementos e manifestações tangíveis ou intangíveis produzidos pelas sociedades, resultado de um processo histórico onde, a reprodução das ideias e dos materiais se constitui em fatores que identificam e diferenciam esse país ou região (fonte Decreto N° 118 da Lei N° 1, Lei de Proteção ao Patrimônio Cultural - Cuba).

Geodiversidade: A variedade de elementos geológicos (incluídos rochas, minerais, fósseis, formas de relevo, formações, unidades geológicas e paisagens) presentes em um território e que são o produto e registro da evolução da terra (fonte *Instituto Geológico y Minero de España*).

Geoparque: São áreas com limites definidos onde os sítios de patrimônio geológico estão em um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Sua criação envolve diversos autores em diferentes esferas e competências: governos, instituições de busca, comunidades, setores de comércio e de serviços. Deve gerar atividades econômicas, principalmente através do turismo, e envolver locais de interesse geológicos de importância científica, rareza e beleza. Aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos e culturais enriquecem e devem compor a proposta. Um geoparque não é uma nova unidade de conservação, não representa uma nova categoria de área protegida (fonte: *análises dos conceitos dados pela UNESCO, Instituto Geológico y Minero de España*)

Patrimônio Geológico: Conjunto de bens, móveis e imóveis constituídos por elementos geológicos, paleontológicos e registros documentais que apresentam um especial significado e que tem valor e interesse (fonte: análise dos conceitos do *Instituto Geológico Minero de España, Escuela Superior Politécnica del Ecuador, e do Libro de Patrimonio Geológico Minero de Villas Boas e Arsenio González*).

Patrimônio mineiro: É o conjunto de estruturas, imóveis, móveis, documentos, objetos e elementos imateriais

vinculados à mineração que tenham valores históricos, culturais e sociais (fonte: análise dos conceitos do Instituto Geológico Minero de España e da Universidad de Huelva, España).

Patrimônio Geológico – Mineiro: É formado por aqueles bens móveis e imóveis, incluindo os elementos geológicos, informação geológica e mineira que tenham significativa relevância em relação à evolução geológica da terra, aos descobrimentos geológicos mineiros e ao desenvolvimento econômico, técnico e histórico-cultural da atividade mineira e à conservação de suas tradições.

Patrimônio documental: De acordo com a definição da UNESCO, é tudo aquilo que “documenta” ou “consigna” algo com um propósito intelectual deliberado. A definição do Patrimônio Documental compreende elementos que são móveis, conserváveis, reproduzíveis e transportáveis. Consta de dois componentes: o conteúdo informativo e o suporte no qual se estabelece, e podem ser peças textuais, não textuais, audiovisuais e virtuais. (...)

Geoconservação: O conjunto de técnicas e medidas encaminhadas a assegurar a conservação do patrimônio geológico, baseado em análises de seus valores intrínsecos, sua vulnerabilidade e o risco de degradação. Por isso, os sistemas de geoconservação costumam basear-se nas características intrínsecas e na fragilidade dos elementos a conservar, assim como nas ameaças que podem degradá-lo a curto, médio ou longo prazo (fonte: O conceito de Geoconservação foi modificado da Tese de doutorado de Luis Carcavilla Urquí, do *Instituto Geológico y Minero de España*. Consideramos somente, como uma particularidade para Cuba, que não devíamos incluir à reabilitação, no conceito de geoconservação).

Sítio Geológico: Lugar com limites definidos onde a Geologia tenha valor científico, cultural, educativo, recursos paisagísticos e/ou recreativos, que permitam conhecer a origem e evolução da terra e os processos que a modelaram e que sejam definidos seguindo a metodologia do estudo do patrimônio geológico.

Sítio Não Geológico: São lugares com elementos que estão relacionados à geologia e a mineração que tenham interesses e valores reconhecidos para a ciência, para a cultura, educação e história, seguindo a metodologia do estudo do patrimônio geológico.

Sítios Naturais: São aquelas formações geológicas ou fisiográficas, geográficas e biológicas, ou grupos desta

classe de formações que tenham uma importância especial do ponto de vista da ciência, da beleza natural ou das obras conjuntas do homem e da natureza (fonte: Decreto Nº 55 Regulamento para a execução da lei dos monumentos nacionais e locais da República de Cuba).

7. LEGISLAÇÃO BÁSICA - CUBA

7.1 LEGISLAÇÃO BÁSICA NACIONAL SOBRE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E PATRIMÔNIO

A presença na legislação cubana de diferentes leis e instrumentos relacionados à conservação do patrimônio geológico demonstra a importância que o Estado dá à conservação e proteção dos bens e recursos que são patrimônio da nação.

7.1.1 Constituição da República de Cuba 1976 (reformada em 1992) estabelece:

artigo 9. O Estado:

- realiza a vontade do povo trabalhador e
- protege o trabalho criador do povo e a propriedade e a riqueza da nação socialista.

artigo 11. O Estado exerce sua soberania:

- a. Sobre todo o território nacional, integrado pela ilha de Cuba, a Isla de la Juventud, as demais ilhas e ilhotas, as águas territoriais e o mar territorial na extensão que determina a lei e o espaço aéreo que se estende sobre estes.
- b. Sobre o meio ambiente e os recursos naturais do país.
- c. Sobre os recursos naturais, tanto vivos como não vivos, das águas, o leito e o subsolo da zona econômica marítima da República, na extensão que determina a lei, conforme a prática internacional.

artigo 27. O Estado protege o meio ambiente e os recursos naturais do país. Reconhece sua estreita ligação com o desenvolvimento econômico e social sustentável para tornar mais racional a vida humana e assegurar a sobrevivência, bem-estar e a segurança das gerações atuais e futuras. Corresponde aos órgãos competentes aplicar esta política.

É dever dos cidadãos contribuir com a proteção da água, da atmosfera, da conservação do solo, da flora, da fauna e todo o rico potencial da natureza.

artigo 39. Estado orienta, fomenta e promove a educação, a cultura e as ciências em todas suas manifestações.

Em sua política educativa, e cultural se atém aos seguintes postulados:

(.....)

- h. O Estado defende a identidade da cultura cubana e cuida da conservação do patrimônio cultural e da riqueza artística e histórica da nação. Protege os monumentos nacionais e os lugares notáveis por sua beleza natural ou por seu reconhecido valor artístico ou histórico.

(.....)

7.1.2 Lei de Proteção do Patrimônio Cultural

artigo 1. A presente Lei tem como objetivo a determinação dos bens que, por sua especial relevância em relação à arqueologia, à pré-história, à história, à literatura, à educação, à arte, à ciência e à cultura em geral, integram o Patrimônio Cultural da Nação, e estabelecer meios idôneos de proteção dos mesmos.

7.1.3 Lei do Meio Ambiente (Lei Nº 81)

artigo 1. A presente Lei se denomina Lei do Meio Ambiente e tem como objetivo estabelecer os princípios que regem a política ambiental e as normas básicas para regular a gestão ambiental do Estado e as ações dos cidadãos e da sociedade em geral, a fim de proteger o meio ambiente e contribuir para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável do país.

artigo 2. O meio ambiente é patrimônio e interesse fundamental da nação. O Estado exerce sua soberania sobre o meio ambiente em todo o território nacional e neste sentido tem o direito de aproveitar os recursos que o compõem segundo sua política ambiental e de desenvolvimento.

Áreas protegidas: partes determinadas do território nacional declaradas conforme a legislação vigente, de relevância ecológica, social e histórico-cultural para a nação, e em alguns casos de relevância internacional, especialmente consagradas, mediante um manejo eficaz, à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais, históricos e culturais associados, a fim de alcançar objetivos específicos de conservação.

Recursos naturais: todos os componentes do meio ambiente, renovável ou não renovável, que satisfazem necessidades econômicas, sociais, espirituais, culturais e da defesa nacional, garantindo o equilíbrio dos ecossistemas e da continuidade da vida na terra.

Recursos paisagísticos: entornos geográficos, tanto superficiais como subterrâneos ou subaquáticos, de origem natural ou antrópico, que oferecem interesse estético ou constituem ambientes característicos.

7.2 FIGURAS DE PROTEÇÃO

7.2.1 Lei dos Monumentos Nacionais e Locais (Lei Nº 2)

artigo 1. Entende-se como Monumento Nacional todo centro histórico urbano e toda construção, local ou objeto que, por seu caráter excepcional, mereça ser conservado por sua significação cultural, histórica ou social para o país e que, como tal, seja declarado pela Comissão Nacional de Monumentos.

Se entende como Monumento Local toda construção, local ou objeto que, não reunindo as condições necessárias para ser declarado como Monumento Nacional, mereça ser conservado por seu interesse cultural, histórico ou social para uma localidade determinada e que, como tal, seja declarado pela Comissão Nacional de Monumentos.

Se entende como Centro Histórico Urbano o conjunto formado pelas construções, espaços públicos e privados, ruas, praças e as particularidades geográficas ou topográficas que o formam e ambientam e que em determinado momento histórico teve uma clara fisionomia unitária, expressão de uma comunidade social, individualizada e organizada.

As Construções envolvem a obra ou o conjunto de obras feitas pela mão do homem desde a pré-história até a atualidade, podendo ser de caráter civil, comemorativo, doméstico, industrial, militar ou religioso.

Os Sítios compreendem todos os espaços, lugares ou áreas onde se tenha desenvolvido um significativo feito ou processo de caráter histórico, científico, etnográfico ou legendário, ou que possuam características de homogeneidade arquitetônica ou uma singular morfologia do traçado urbano, e também aqueles onde a natureza apresente aspectos que justifiquem sua conservação e proteção. Podem ser de caráter arqueológico, histórico, natural ou urbano.

Os Objetos são aqueles elementos que, por seu excepcional significado histórico, artístico ou científico, mereçam ser conservados e protegidos independentemente de que se encontrem em uma instituição oficial ou em poder de uma pessoa particular.

artigo 2. A declaração de Monumento Nacional ou Monumento Local pode ser disposto:

1. por seu valor histórico: as construções, locais e objetos dignos de serem preservados por sua relação com um acontecimento relevante da nossa história política, social, científica ou cultural.
2. por seu valor artístico: as construções, esculturas monumentais e objetos que apresentem, por seu estilo ou detalhes decorativos, valores dignos de serem preservados
3. por seu valor ambiental: os centros históricos urbanos e construções que, devido a sua forma ou caráter arquitetônico, chegaram, pelo uso e o costume, a representar um ambiente próprio de uma época ou região.
4. por seu valor natural ou social: os locais que apresentem características científicas ou culturais em si ou que, por suas formações geológicas ou fisiográficas, constituam o habitat de espécies animais ou vegetais de grande valor ou ameaçadas de extinção.

7.2.2 decreto - lei do sistema Nacional de áreas Protegidas (decreto - lei Nº 201)

artigo 3. Para a estruturação e funcionamento do Sistema Nacional de Áreas Protegidas e atendendo à conotação das áreas que o compõem, se estabelecem os seguintes níveis de classificação:

- a. áreas protegidas de importância nacional: São aquelas que pela conotação ou magnitude de seus valores, representatividade, grau de conservação, unicidade, extensão, complexidade ou outros elementos relevantes, são consideradas de importância internacional, regional ou nacional, constituindo o núcleo fundamental do Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- b. áreas protegidas de importância local: São aquelas que por causa de sua extensão, grau de conservação ou repetibilidade, não são classificadas como áreas protegidas de importância nacional.
- c. regiões especiais de desenvolvimento sustentável: São extensas regiões onde, pela fragilidade dos ecossistemas e sua importância

econômica e social, são tomadas medidas de atenção e coordenação de caráter estrutural a nível nacional, para o sucesso de objetivos de conservação e desenvolvimento sustentável.

Estas áreas também são denominadas áreas protegidas de uso múltiplo e por suas características e para sua gestão integral serão regidas por sua legislação específica e pelo estabelecido no presente Decreto - Lei nos Capítulos III e VI.

7.2.3 Categorização das Áreas Protegidas

artigo 5. As áreas que integram o Sistema Nacional de Áreas Protegidas, com exceção das Regiões Especiais de Desenvolvimento Sustentável, terão designados uma das categorias que estão relacionadas a seguir:

- a. Reserva Natural.
- b. Parque Nacional.
- c. Reserva Ecológica.
- d. Elemento Natural Destacado.
- e. Reserva Florística Dirigida.
- f. Refúgio de Fauna.
- g. Paisagem Natural Protegida.
- h. Área Protegida de Recursos Dirigidos.

artigo 6. As categorias relacionadas anteriormente estão ordenadas de forma crescente, de acordo com a intensi-

dade do manejo e a possibilidade de intervenção humana. A delimitação e categorização das áreas, assim como suas modificações, serão realizadas sobre a base de avaliações científicas e compatibilização com os organismos e entidades implicadas atendendo a:

- a. a magnitude e significação de seus valores e recursos naturais, especialmente em relação à diversidade biológica.
- b. a organização territorial.
- c. o grau de naturalidade da área, considerando a incidência de impactos ambientais.
- d. os objetivos de manejo previstos e suas prioridades com base nas potencialidades naturais da área.
- e. o potencial natural da área para o desenvolvimento de diferentes atividades socioeconômicas, que contribuam para a melhora da qualidade de vida da população.
- f. a presença, importância e grau de conservação de seus valores histórico-culturais.
- g. sua contribuição para a recuperação, restauração, proteção, conservação e uso racional de seus recursos e dos demais valores que servem de base para sua definição e categorização.

8. DIAGNÓSTICO

8.1 ÁREAS VISITADAS NO BRASIL

Na primeira etapa do Projeto que foi desenvolvido no Brasil, foram visitadas as seguintes áreas:

- Mina da Passagem, Minas Gerais.
- Geopark Araripe, Ceará.
- Minas do Camaquã, Rio Grande do Sul.

As áreas visitadas estão distribuídas pelas regiões sudeste, nordeste e sul. Foram escolhidas por representarem a mineração em diferentes contextos socioculturais e econômicos do país, além de mostrar diferentes atributos potenciais para o desenvolvimento de projetos geo-turísticos.

A área do Geopark Araripe é uma proposta geo-turística já reconhecida pela UNESCO. A Mina



Figura 8.1 – Mapa das áreas visitadas no Brasil.

da Passagem é uma mina desativada do Quadrilátero Ferrífero brasileiro, uma área intensamente explorada no passado e atualmente. As Minas do Camaquã, na parte sul do país, é uma mina quase fechada que reúne potencialidades muito semelhantes à mina de El Cobre em Cuba, e onde já se inicia uma valorização para a implementação de uma proposta geo-turística.

8.1.1 Mina da Passagem

Longitude: 20° 17' 56" - Latitude: 43° 19' 42"

A Mina da Passagem está localizada no Quadrilátero Ferrífero, município de Mariana - MG, uma importante região geológica do Pré-Câmbrio do Brasil, onde ocorre uma associação de depósitos de ferro e ouro reconhecida e estudada mundialmente. A Mina da Passagem é a maior mina de ouro subterrânea aberta para visita pública do mundo. É possível ter acesso através de um veículo tipo trailer a uma galeria com 315m de extensão e 120m de profundidade. A galeria se encontra parcialmente inundada, formando um lago onde é possível praticar o mergulho. Também é possível observar um exemplo da antiga extração de ouro praticada ali, uma exposição de máquinas, equipamentos, documentos e fotos que compõem o acervo histórico da área e da atividade mineira. A Mina da Passagem data do século VIII, quando foi descoberto o ouro da Passagem pelos Bandeirantes. Subindo o Ribeirão do Carmo onde localizaram ouro aluvial através de uma prospecção por bateia, descobririam em 1719 os minérios primários da mina da Passagem. De 1729 a 1756, vários mineiros obtiveram concessão para a exploração de minérios, que com o passar dos anos, seriam reduzidos a um único dono. Depois de sua morte os herdeiros transferiram a Mina, em 12 de março de 1819, para o Barão W.L.Von Eschwege. Até então os trabalhos se concentravam no Morro Santo Antônio e eram executados por mão de obra escrava, a céu aberto e mediante pequenos serviços subterrâneos. Eschwege formou a primeira empresa mineira do Brasil com o nome de Sociedade Mineralógica de Passagem. Construiu a planta com dez estacas californianas e estabeleceu o primeiro plano da mina subterrânea. No ano de 1880 foi descoberto ouro em quartzitos, xistos grafiticos e dolomitas, dando um novo rumo à exploração das pedreiras. De 1874 a 1883, a mina esteve paralisada. Em março de 1883 foi vendida a um sindicato francês que constituiu o "The Ouro Gold Mines of Brazil

Limited". A nova empresa operou com grande intensidade até março de 1927, quando foi vendida ao grupo Ferreira Guimarães, transformado em maio desse mesmo ano na atual Companhia Anglo Brasileira de Construções que adquiriu e passou a controlar as ações da Companhia Minas da Passagem. Em outubro de 1976 os acionistas majoritários, reconhecendo suas tentativas ineficazes de desenvolver a abertura, devolveram o controle das ações ao Dr. Walter Rodrigues. As atividades de mineração nas galerias são realizadas com certo intervalo de suspensão temporal seja por problemas de natureza técnica ou por motivos econômicos.



Foto 8.1 – Entrada da Mina da Passagem.



Foto 8.2 – Entrada do Museu e equipes da mina.



Foto 8.3 – Objetos do museu utilizados na mineração.



Foto 8.4 – Descida para a mina através do carro tipo troller.



Foto 8.5 – Galeria de acesso à mina.



Foto 8.6 – Galeria da mina subterrânea.



Foto 8.7 – Guia da mina que mostra o sistema dos mineiros.

8.1.2 Geopark Araripe

Longitude: 07° 14' 16" - Latitude: 39° 29' 53"

Está localizado na parte Sul do estado do Ceará na bacia sedimentar de Araripe e possui aproximadamente uma área de 3.520,52 Km², abrangendo seis municípios da região de Cariri que são: Crato (sede), Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana de Cariri. A concepção geral de um Geopark é que se trata de um território com limites definidos que possuem locais de grande valor científico, cujos patrimônios socioeconômico, cultural, histórico, ambiental e geológico apresentam relevância, rareza, riqueza de biodiversidade e relatam a história evolutiva da terra que confere identidade à região com valores, por exemplo, da religiosidade, cultura e arqueologia.

O Geopark Araripe é formado por nove pontos de interesse, denominados de geossítios, distribuídos pela região do Cariri e definidos por sua relevância geológica e paleontológica: Exu, Santana, Ipubi, Granito, Nova Olinda, Arajara, Devoniano, Missão Velha e Batateira.



Foto 8.8 – Sede do Geopark Araripe.



Foto 8.9 – Sinalização interpretativa do geossítio Colina do Horto.



Foto 8.10 – Sinalização do Geossítio Pedra Cariri – Geopark Araripe.



Foto 8.11 – Museu Paleontológico da Universidade do Cariri e maquete de formação geológica do Geopark Araripe.



Fotos 8.12 e 8.13 – Exemplos fósseis da flora e da fauna da região do Geopark dentro do museu paleontológico da Universidade do Cariri.



Fotos 8.14 e 8.15 – Monumento e sinalização do Geossítio Santa Cruz.



Foto 8.16 – Casas típicas da região do Geopark Araripe.



Foto 8.17 – Loja de produtos regionais conveniada com o Geopark.



Fotos 8.18 e 8.19 – Geossítio Floresta Petrificada do Cariri.

8.1.3 Minas do Camaquã

Longitude: 30° 55' 54'' - Latitude: 53° 25' 05''

Está situada no município de Caçapava do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. O acesso à mina partindo da capital de Porto Alegre é através da rodovia federal BR 290 percorrendo 220 km a oeste, seguindo pela BR 153 percorrendo 52 km ao sul, e finalmente pela rodovia estadual RS 625 percorrendo 26 km, totalizando 300 km de distância da capital gaúcha.

As Minas do Camaquã são formadas por dois depósitos principais:

1. Mina Uruguai (mina a céu aberto) e a mina São Luiz (mina subterrânea), onde a mineralização cuprífera está representada pela calcopirita, bornita e calcosina em forma de filões dentro de fendas com direção noroeste e disseminada em conglomerados e arenitos do Membro Vargas da Formação Arroio dos Nobres.
2. A mineralização da Mina Santa Maria é composta essencialmente por galena e blenda e secundariamente por sulfatos de cobre disseminados nos arenitos e conglomerados do Membro Vargas.

O descobrimento do minério de cobre na região ocorreu em 1865 por mineiros ingleses que extraíam ouro em minas da região sul. Este descobrimento resultou na implantação da mina com a abertura de uma galeria conhecida como galeria dos ingleses, que foi explorada até 1899. Retornou às atividades em 1901, agora a cargo da Companhia belga "Societe Anonime des Mines de Ciuvre de Camagua", fundada em 1899 concluindo suas atividades em 1908, devido ao esgotamento do cobre. De 1928 a 1936 o Serviço Geológico e Mineralógico (DNPM) e Governo do Estado (RS) empreenderam uma série de atividades de prospecção metalífera, e em 1942 foi criada a Companhia Brasileira do Cobre (CBC). Em 1957 o Grupo Pignatari passou a controlar a CBC, posição que manteve até que a empresa foi vendida ao Governo Federal. Em 1975, um ano depois que a CBC foi adquirida pela FIBASE, a exploração foi suspensa pelas más condições da mina. As atividades de exploração foram retomadas em 1981 utilizando-se métodos de extração mecanizados nas minas subterrâneas de São Luiz e Uruguai e na frente de lavra a céu aberto da Mina Uruguai. Em 1987 o BNDES assume a totalidade do endividamento bancário da empresa e em 1988 é aprovada a concessão da CBC assumindo a gestão e seguindo a mineração do cobre até maio de 1996, quando encerrou suas atividades devido ao esgotamento das reservas.



Foto 8.20 – Vista geral do povoado das minas de Camaquã.

Foto 8.21 – Antigas edificações das minas, hoje utilizadas para o turismo.



Foto 8.22 – Antigo cinema do povoado e vagonetes da antiga mina.



Fotos 8.23 e 8.24 – Antiga casa de Baby Pignatari e monumento ao mineiro.



Foto 8.25 – Antigo hospital do povoado.



Foto 8.26 – Antiga sede de fazenda, hoje utilizada como um hotel, e vista da formação geológica Morro da Cruz.



Foto 8.27 – Igreja de Santa Bárbara – A santa de devoção do antigo povoado mineiro.



Foto 8.28 – Entrada da galeria dos belgas e poço de extração da antiga mina São Luiz.



Fotos 8.29 e 8.30 – Detalhes das entradas da galeria e do poço.



Fotos 8.31 e 8.32 – Edifícios e instalações que se utilizavam na antiga mina.



Foto 8.33 – Entrada da galeria dos ingleses.



Foto 8.34 – Depósitos de testemunhos perto da galeria dos ingleses.



Foto 8.35 – Vista geral da cava inundada da antiga mina Uruguai.



Fotos 8.36 e 8.37 – Detalhes dos degraus do canteiro da antiga mina Uruguai.

8.2 ÁREAS VISITADAS EM CUBA

Dentro das atividades do Projeto em Cuba, com a assessoria dos especialistas do Brasil, foram visitadas três regiões de minas abandonadas e uma área de valores naturais para diagnóstico de suas possibilidades de declaração como Patrimônio. Todas as áreas visitadas, com exceção do Valle de Viñales, são lugares antigos de extração de minério que tiveram implicações econômicas no desenvolvimento do país; assim como são vinculadas a história e à cultura.

O *Valle de Viñales* é uma área natural com valores paleontológicos, os quais não são destacados dentro do Patrimônio Natural e no desenvolvimento turístico da área, que pode ser trabalhado associado ao Patrimônio Geológico Mineiro do país, além dos valores históricos, científicos e culturais que possui.

As áreas visitadas em Cuba foram as seguintes:

- *Mina Matahambre, Pinar del Río.*
- *Valle de Viñales, Pinar del Río.*
- *Mina Margot, Matanzas.*
- *Mina Curva Herradura, Matanzas.*
- *El Cobre, Santiago de Cuba.*
- *El Cuero, Santiago de Cuba.*

8.2.1 Minas de Matahambre

Longitude: 83° 93' 04" - Latitude: 22° 57' 89"

A jazida de cobre *Matahambre* foi descoberta em 1913, na propriedade homônima devido à presença, na superfície do terreno, de diversos óxidos (covelita, bornita, etc.), sulfetos e carbonatos de cobre hidratados

(azurita, malaquita, etc.), os quais apresentam tons muito iridescentes deste metal ao reagir com a água da chuva, o que chamou a atenção de um explorador aficionado.

Na área da jazida há rochas sedimentares do Jurássico com frisos e impregnações de substâncias enriquecidas em metais, o que se reflete no relevo e na composição dos solos e nas águas que drenam o maciço. Desde sua abertura, até seu fechamento em 1997, a exploração foi subterrânea mediante o sistema de escavação, fortificação e abastecimento.

A mina teve dois poços principais e alcançou uma profundidade de 1500 m em seu nível 45. Esta jazida também contou com uma planta processadora dos minérios calcopiríticos, na área do povoado de Santa Lucía, de onde se obtinha um concentrado de Cu (cobre) a 30%.

A partir de 1997, com o fechamento da mina "Capitán Alberto Fernández Montes de Oca", trabalha-se no "Sitio Histórico de *Matahambre*", o qual foi declarado Monumento Nacional pela Comissão Nacional de Monumentos da República de Cuba, em 24 de janeiro de 2000. Este lugar contém os principais elementos patrimoniais utilizados na produção do minério de cobre com uma tecnologia das primeiras décadas do século XX. É um expoente do patrimônio mineiro cubano.

A localidade conta com um Museu Municipal cujas principais coleções (80 % das peças) estão vinculadas ao desenvolvimento produtivo, social e econômico da localidade mineira. Ali podem ser apreciados instrumentos e equipamento vinculados à exploração da jazida. Destaque para a coleção de fotografias antigas pelo valor testemunhal que têm.

Os materiais e objetos, que podem ser apreciados nas salas permanentes do museu são:

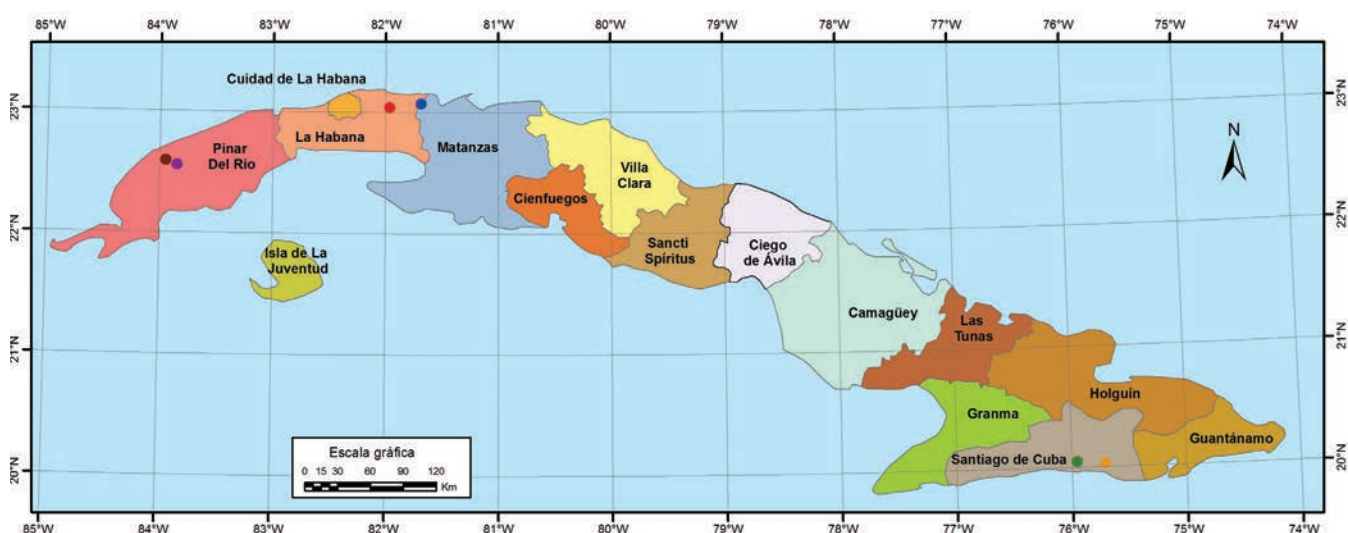


Figura 8.2 – Mapa das províncias e áreas visitadas em Cuba.

- * Os instrumentos de trabalho utilizados nas primeiras escavações mineiras.
- * Fotografias sobre o funicular.
- * Livro de Vigilante da companhia mineira.
- * Fotos e evidências dos principais mártires do território.

- * Bônus do Movimento de 26 de Julho.
- * Pinturas de Juan Font Tellería.

Esta em elaboração uma estátua que representa os mineiros durante a exploração.

As instalações, tanto da mina como da parte de processamento, não estão bem conservadas.



Fotos 8.38 e 8.39 – Entrada da mina de Matahambre, década de 30 e atual - poço Nº 2.



Fotos 8.40 e 8.41 – Museu municipal com peças da mineração, história e cultura do povoado.



Fotos 8.42 e 8.43 – Antigas instalações da mina e monumento ao mineiro.

8.2.2 Valle de Viñales

Longitude: 83° 50' 42,5"- Latitude: 22° 33' 14"

O *Valle de Viñales* é uma das zonas mais atrativas de Cuba, faz parte da *Sierra de los Órganos*, na *cordilheira de Guaniguanico*. A paisagem cárstica é o principal atrativo, mas também apresenta lugares históricos relacionados à paleontologia e à geologia. As zonas cársticas contrastam curiosamente com os "mogotes" (pequenos montes isolados com formas arredondadas), por sua altura, cumes arredondados e a verticalidade de suas encostas. O Vale, por sua beleza e extensão, é um dos mais importantes expoentes do carste de torres (com homólogos somente na China, Vietnã e Tailândia). À parte da unicidade de suas formas superficiais (mogotes), há um conjunto de cavernas originadas pela ação combinada dos afluentes do *Cuyaguatije* e da chuva, em um ambiente tropical, com maravilhosas paisagens subterrâneas. Também, a abertura do *Ancón* foi o primeiro lugar onde foram encontrados fósseis do Jurássico em Cuba, e especialmente, onde Carlos de La Torre descobriu os primeiros restos de répteis gigantes do Caribe primitivo. Aqui trabalharam cientistas famosos como K. Lemman, que tornou famoso o carste dos "mogotes", Carlos de La Torre, quem descobriu importantes restos fósseis do Jurássico e estudou seus moluscos endêmicos, Antonio Núñez Jiménez, que revelou suas maravilhosas cavernas. Algo interessante foi que Ernest Hemingway recebeu a notícia de ter ganhado o Prêmio Nobel, na agência dos correios de *Viñales*, situado perto da *Caverna Del Indio*.

Em Viñales há uma autêntica vegetação de "mogotes" com um marcado endemismo local; como o Ceibón, a Palmita de Sierra, o Roble Caimán e a Palma cortiça uma herança da vegetação do Mesozóico. A fauna também é de um marcado endemismo. Os moluscos apresentam formas exclusivas de um ou poucos "mogotes", entre os quais se destacam os gêneros *Zachrysis*, *Liguus* e *Viana*. Quanto as aves, ocupam lugar relevante o "zunzún" (espécie de beija-flor), o tocororo, a "cartacuba" (também denominada "barrancolí cubano" e "pedorrera", ave pequena e muito colorida), o rouxinol e o "tomeguín del pinar" (a mais comum das aves endêmicas cubanas que costumam viver em cativeiro).

Este vale e grande parte da serra que o rodeia foi aprovado em 1999 como Parque Nacional e, em dezembro do mesmo ano, foi declarado pela UNESCO Patrimônio da Humanidade, na categoria de Paisagem Cultural. Possui, além disso, a condição de Monumento Nacional, que recebeu por Resolução em 27 de março de 1979.

A harmônica ação do homem no cultivo de frutos menores, forragem e principalmente o cultivo do tabaco, cujos métodos tradicionais de cultivo e produção, conseguem o reconhecimento universal do havano como um dos de melhor qualidade do mundo.

No Vale também existem construções com padrões indígenas como a chamada casa de tabaco (estruturas que protegem as folhas de tabaco durante o processo de cura), o conhecido "vara en tierra" (refúgio campesino contra furacões) e o típico bohío cubano (choupana cubana) que ao se integrar a seus valores naturais, "mogotes", diferenças de relevo, contraste entre o vermelho dos solos e o verde das plantações formando

um valor estético e sociocultural excepcional. Todo este conjunto fundamenta o critério de Paisagem Cultural em evolução, onde se evidencia sua atividade social vinculada ao modo de vida com um processo evolutivo e ao mesmo tempo mostra significativas evidências materiais desta evolução no tempo. Existem instalações turísticas, estradas para percorrer o lugar, mirantes e um centro espeleológico nacional.

Ao subir o Vale se percebe uma mudança drástica e surpreendente; a cumplicidade entre a natureza e o silêncio faz com que o visitante se sinta dono de uma beleza natural majestosa, que se encontra por

todas as partes, desde a *Caverna Del Indio*, com seu rio subterrâneo, até o Mural da Pré-história, o *Rancho San Vicente* (banhos de águas minero-medicinais) e o fabuloso Mirante de *Los Jasmíns*. Quanto às formações montanhosas, únicas na Ilha, chamadas “mogotes”, são formações geomorfológicas muito singulares, de grande diversidade de formas, que chegam a medir, em alguns casos, centenas de metros de altura.

No vale existem outras elevações, como *Altitudes de Pizarras*, as quais estão constituídas por uma variedade de rochas, as mais antigas existentes ao longo do país e também na área caribenha.



Foto 8.44 – Entrada do parque de Viñales.



Fotos 8.45 e 8.46 – “Mogotes” de Viñales e cultivo do tabaco.



Fotos 8.47 e 8.48 – Relevo do vale de Viñales.



Fotos 8.49 e 8.50 – Hotel Los Jazmines e loja de artesanatos.

Mural da Pré-história: No vale de Dos Hermanas, encontramos o Mural da Pré-história, pintado sobre o “mogote” chamado Pita. Este mural mostra a evolução da vida no sentido natural em Cuba. Encontra-se em uma encosta perpendicular, onde a rocha foi lavada e feita drenagem para evitar, no futuro, a erosão por causa da chuva. Estende-se ao longo do vale por 120 a 160 metros. Seu autor foi Leovigildo González Morillo, já falecido, que foi Diretor de Cartografia da Academia de Ciências de Cuba. Nele estão representados índios *Guanahatabeyes*, espécies de Mamíferos, animais gigantes, assim como alguns Moluscos.

No Mural da Pré-história se pode ver, em 12 peças, o processo evolutivo dos homens e dos animais na Sierra de Los Órganos, em suas diferentes etapas.

Como característica peculiar, será necessário pintar ou retocar a pintura já existente. Isso implica em um processo complicado e arriscado que leva cinco anos para ser concluído; se pinta totalmente com pincel.

No vale pode-se encontrar várias cavernas, muito importantes quanto a forma e originalidade, como a de “José Miguel” e a do “Índio”. A última chega a alcançar os 300 metros de extensão, em cujo interior correm dois rios subterrâneos. Também está no vale a denominada “La reina de las espeluncas”, a *Gran Caverna de Santo Tomás*, caracterizada e topografada pelo Dr. Enrique Nuñez Jiménez, terceiro descobridor de Cuba; é muito maior.

Na *Caverna Del Indio*, além das diversas formas e figuras formadas pelas estalactites e estalagmites, foram encontradas pinturas e restos dos utensílios e sepulturas das culturas cubanas pré-colombinas. Mas, para os visitantes, o que se torna muito atrativo é o percurso de bote pelo rio *San Vicente*, que corre pela caverna.

Esta caverna se encontra próxima à estrada de *Viñales a San Cayetano*. A 5,5 km (cinco quilômetros e meio) da cidade de Viñales.



Foto 8.51 – Mural da pré-história.

Afloramento de rochas do limite K/t de El Moncada:

Longitude: 83° 45' 43'' - Latitude: 22° 36' 24''

O limite K/T, é um afloramento geológico, presente como uma estreita capa nos estratos da crosta terrestre, que data de aproximadamente 65 milhões de anos.

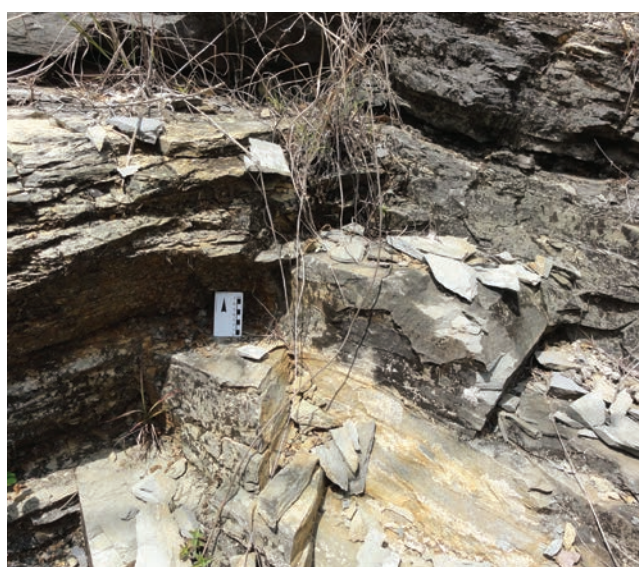
O nome provém de K, abreviatura aplicada ao período Cretácico e T, abreviatura normalmente aplicada ao período Terciário.

Corte típico único do contato entre o Cretácico e o Paleógeno, pertencentes à Formação *Ancon y Pons*. Este ponto tem grande importância por ser um afloramento que marca o final da era Mesozóica e o início da era Cenozóica.

O olistostroma que surge em um corte da estrada *Viñales-Pons*, na entrada da localidade *El Moncada*, 16 km ao W (oeste) de *Viñales*. É composto, fundamentalmente, por calcarenitos sobre calcários negros do Cretáceo, é uma das localidades onde, mais abundantemente, se encontram, em Cuba, evidências do evento catastrófico que ocorreu no final do Cretáceo.

Aqui se encontram rastros de esférulitas, identificadas através de microscópio biológico de luz transmitida, de material vítreo, isotrópico de cor cinza claro e praticamente opacas. O índice de refração é maior que o do bálsamo do Canadá. Estas esférulitas têm inclusões mecânicas alinhadas concentricamente, esféricas ou elípticas. Também há outras evidências como quartzo chocado, enriquecimento de irídio (Díaz, et. al, 2001).

O complexo da fauna está constituído por foraminíferos e radiolários do Maastrichtiano tardio com fauna redepositada do Albiano e Campaniano Tardio-Maastrichtiano (Díaz, et. al., op cit).



Fotos 8.52 e 8.53 – Corte do Limite K/T, estrutura e litologia do afloramento.

8.2.3 Mina Margot

Longitude: 81° 38' 22'' - Latitude: 23° 04' 11''

Região de serpentinitos oxidados pela mineralização metálica e de basaltos oceânicos do Cretáceo. A exploração do ferro (pirita) foi realizada a céu aberto, desde o começo do século XX até 1957, para o qual se abriu um canteiro de grande profundidade, que atualmente se tornou um lago artificial com suas águas ricas em sulfatos. Apresenta boa conservação de suas belezas naturais e boas condições para visitação. Na zona, sobre um solo pobre, há uma vegetação típica dos serpentinitos com endêmicos locais.

A mina está vinculada à história com o Assalto ao *Cuartel Goicuria*.

Encontra-se a poucos quilômetros de zonas turísticas da capital da província de *Matanzas*.

Não foram conservadas as áreas de processamento.



Fotos 8.54 e 8.55 – Corte da mina – ano de 1954 e vista atual.



Fotos 8.56 e 8.57 – Planta de moagem do mineral – ano de 1954 e atualmente.



Fotos 8.58 e 8.59 – Monumentos aos mártires de Goicuría.

8.2.4 Mina Curva Herradura

Longitude: 81° 57' 39" - Latitude: 23° 01' 71"

Este antigo canteiro de mina restou como testemunho do que foi a exploração artesanal de onde se extraíam pedras para construção. A rocha minerada é um calcarenito muito dúctil, de baixo peso específico, poroso, em cuja parte superior há calcários recristalizados e duros que não foram explorados.

Esta mineração está vinculada ao desenvolvimento econômico e habitacional da província de Matanzas, existindo como testemunho algumas habitações em boas condições, construídas no século XIX, com as pedras da mina.



Fotos 8.60 e 8.61 – Relíquias da mineração artesanal e habitações construídas com as pedras da antiga mina.

8.2.5 Mina El Cobre

Longitude: 75° 56' 53" - Latitude: 20° 02' 34"

Após a chegada dos espanhóis à Ilha de Cuba, começou a desenfreada busca por ouro que acabou com os aborígenes cubanos. Em 1540, em uma zona próxima à cidade de Santiago de Cuba, de forma casual, foi descoberta uma grande jazida de cobre que foi explorada até os anos de 2000, como uma das mais antigas do continente.

Como era lógico se esperar, ao redor daquela mina surgiria um pequeno povoado que não poderia ser chamado de outra forma, se não *El Cobre*. Mas nem se quer a inesgotável presença deste mineral pôde tornar tão famoso este afastado assentamento; sua transcendência viria através de uma figura, a Virgem da Caridade do Cobre, Padroeira de Cuba.

Diz a mais conhecida lenda sobre sua aparição na ilha, que ela foi vista pela primeira vez, pelos aborígenes e por escravos negros, quando atravessavam o mar e foram surpreendidos por uma tempestade. Segundo eles, a imagem da virgem estava sobre uma tábua que flutuava e junto a ela havia uma inscrição que dizia Virgem da Caridade.

Desde então, a imagem da virgem foi levada àquele lugar, onde teve vários lugares de adoração, até que em 1927 foi construído o santuário que conhecemos atualmente.

Em janeiro de 1998, sua santidade, o Papa João Paulo II, coroa à virgem como parte de sua visita a Cuba.

Hoje em dia, a diária peregrinação de milhares de cubanos e estrangeiros é motivo de distinção deste povoado oriental, muito mais que a ofuscada atividade dos mineiros. Tanto é que, as orações, os sussurros e até o sagrado silêncio do templo são mais fortes que os sons típicos do trabalho em uma mina. Ali vão os fiéis da virgem para rogar ou pagar suas promessas a sua Padroeira, ou outros simplesmente por atração de sua figura.

O grande santuário levantado sobre uma colina é precedido por uma escadaria, e está decorado por belos vitrais com desenhos alegóricos. O altar da virgem foi feito em prata maciça, e rodeado por valiosos objetos que completam a ambientação.

Na chamada Capela dos Milagres, inúmeras e assombrosas oferendas chamam a atenção do visitante, onde as flores e sua essência encantam o recinto.

Tudo isso tem como pano de fundo, a impressionante vista da Sierra Maestra com todos os dons da mais natural localidade.

A mina começou sua exploração em 1542, pelas autoridades coloniais espanholas, a qual se manteve, com algumas interrupções, por quase três séculos, depois do qual (aproximadamente em 1800), a exploração passou às mãos de companhias anglo norte-americanas e no fim da década de 1950, por pessoas naturais de Cuba. Em 1967 se reinicia a exploração da mina, mas a céu aberto,

com o reprocessamento inicial das antigas atividades e posteriormente do abastecimento e restos de mineral dos antigos trabalhos subterrâneos. A exploração durante este período foi realizada por várias empresas do *MINBAS*, até 2001, quando são encerradas as operações da mina.

A Mina del Cobre começou sua exploração em 1542 contando com 9 Ha de pedreira, 5 Ha de barragem de resíduos, 6 Ha de depósito de escombros, um lago de 6 M m³ e 80 m de profundidade. Além de tudo, o cobre reúne um conjunto de valores culturais relacionados ao africanismo que inclui à própria comunidade de mesmo nome, vinculada à precoce fundação das Minas de *Santiago del Prado* e a rebelião dos trabalhadores do cobre, entre 1530 e 1800; e a obra escultórica de Alberto Lescaj, o Monumento ao escravo rebelde, que faz parte do Projeto *La Ruta del Esclavo*, culmina em um processo de reconhecimento histórico às rebeliões de africanos e descendentes nessa região. A comunidade do *El Cobre* também possui diversas crenças de forte influência africana, como o palo monte e o espiritismo Kardecista.

As tradições e expressões orais no palo monte e no espiritismo kardecista são aspectos constantes relacionados à vida religiosa cotidiana mediante rezas, cantos, consultas oraculares e histórias sagradas, entre outras. As artes do espetáculo são apreciadas nos agrupamentos de música e dança da comunidade que ocorrem anualmente na *Fiesta del Fuego* de 3 a 9 de julho em Santiago de Cuba pela *Casa del Caribe*. Os costumes sociais, de rituais e festivos estão presentes tanto nas práticas religiosas como nos procedimentos organizativos dos agrupamentos. As casas templos, por exemplo, têm suas festividades por diversos motivos: iniciação religiosa, aniversário da casa-templo, aniversário de iniciação do dono da casa, e especialmente, o 8 de setembro, dia da Caridade do Cobre.

Este é um espaço cultural que inclui quatro áreas de interesse principal: a comunidade de *El Cobre* com as casas-templo, vinculadas ao africanismo; a área a céu aberto das Minas de *Santiago del Prado*, símbolo de frequentes rebeliões escravas; o Santuário Nacional da Virgem da Caridade de *El Cobre*, com oferendas onde ocorrem o ritual católico e várias crenças populares em toda sua diversidade; e o Monumento ao escravo rebelde como testemunha de reconhecimento histórico.

Constitui o marco mais importante da religiosidade dos cubanos, tanto para católicos, como seguidores das derivações sincréticas com influência afro-cubana que este local foi venerado a partir de sua relação com a Virgem da Caridade de *El Cobre*. Foi catalogado como o lugar da primeira sublevação de escravos em Cuba de que se tenham notícias, e a mina de cobre foi à primeira explorada pelos espanhóis na América.

A visita ao Santuário de *El Cobre* é uma das maiores atrações turísticas de Santiago de Cuba; adquire caráter de peregrinação em meados de 08 (oito) de setembro, dia da Padroeira de Cuba. O turismo tem um

peso importante na economia informal do povoado, principalmente devido à elaboração de artesanatos de caráter religioso. Por sua parte, as minas têm um alto grau de autenticidade e excepcionalidade, pois é considerada uma joia do patrimônio de Cuba e de toda a região.

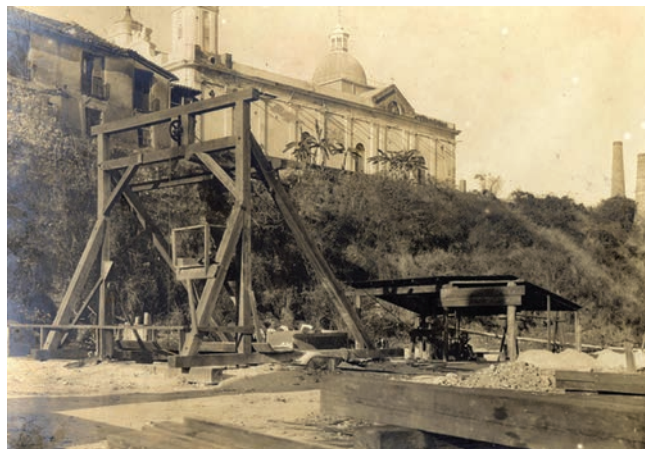


Foto 8.62 – Antiga mina do cobre perto do santuário da Caridade do Cobre - ano de 1904.



Fotos 8.63 e 8.64 – Casa da cultura do povoado El Cobre e reunião com o Governo do local.



Fotos 8.65 e 8.66 – Monumento ao mineiro e monumento ao escravo.



Fotos 8.67 e 8.68 – Povoado de El Cobre e comércio de artesanato local.



Fotos 8.69 e 8.70 – Santuário e virgem da Caridade do Cobre.



Foto 8.71 – Vista geral da pedreira inundada da antiga Mina El Cobre.



Foto 8.72 – Vista geral da pedreira e encostas.



Foto 8.73 – Detalhes das encostas da antiga Mina El Cobre.



Fotos 8.74 e 8.75 – Antigo reservatório onde atualmente se realiza a cerimônia do festival do fogo.



Fotos 8.76 e 8.77 – Edificações e instalações da antiga mineração de El Cobre.



Fotos 8.78 e 8.79 – Entrada da antiga galeria da mina subterrânea e restos de edificações da planta.

8.2.6 Mina *El Cuero*

Longitude: 76° 02' 00" - Latitude: 19° 96' 18"

Localizada a 26 quilômetros da cidade de Santiago de Cuba. É uma área de extração de ferro (hematita) e magnetita.

Em 1907, a *Ponupo Manganese Company*, suspendeu sua exploração de mineral de manganês nas minas de Ponupo e empreendeu a exploração de minas de ferro, conhecidas por *El Cuero*. A exploração desta mina começou em 1910 e foi até 1950.

As explorações deram resultados satisfatórios, ainda que comprovassem a limitada extensão da jazida. Mas tendo em conta a qualidade superior de seu mineral e a facilidade dos trabalhos, a Companhia decidiu iniciar de imediato a exploração, confeccionando as instalações mecânicas adequadas.

Foi construída uma ferrovia de via estreita, até a enseada de *Nima Nima*, situada a 07 (sete) milhas a oeste de Santiago, onde se estabeleceu o porto para o embarque do minerio. Distingue-se a qualidade deste minerio, por sua baixa *ley* em fósforo, o que o faz muito solicitado no mercado, para a fabricação de aços especiais, alcançando uma média de 25 a 40% maior que os minerais correntes. Seus conteúdos médios eram:

| | |
|------------------|--------|
| Fe | 60% |
| SiO ₂ | 8% |
| S | 0.25% |
| P | 0.008% |

No total, foram extraídos mais de 800.000 Tons.

A área de extração formou um lago de 15 metros de profundidade e em seu entorno há áreas de vegetação já consolidadas.



Foto 8.80 – Vista panorâmica da cava inundada da Mina El Cuero.



Fotos 8.81 e 8.82 – Detalhes do contato da estrutura geológica da mina e antigos depósitos de escombros.

8.3 PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO DE CUBA - SITUAÇÃO ATUAL

Desde muito antes da Revolução de Cuba foram criadas entidades que se encarregaram da conservação e difusão dos bens patrimoniais da Geologia e da Mineração. Entre elas temos a *Oficina Nacional de Recursos Minerales* criada em 1962 com a denominação do *Fondo Geológico* e o Instituto de Geologia e Paleontologia da Academia de Ciências, hoje com a mesma denominação pertencente ao Ministério de Energia e Minas.

Com a criação da Lei 76, Lei de Minas de 25 de janeiro de 1995 e no *Acuerdo de la Política Minera de Cuba* de 14 de agosto de 2008, se apresenta a necessidade da conservação do Patrimônio Geológico e Mineiro de Cuba como forma de garantir a sustentabilidade da atividade mineira no país.

Com o decorrer dos anos, diferentes entidades começam a trabalhar no Inventário do Patrimônio, sob diferentes pontos de vista: científico, educativo, econômico e de conservação. Usando diferentes modelos de inventários e com diferentes estratégias de conservação, em seus respectivos âmbitos de competências, com o que, na realidade, não se conseguiu a preservação dos mesmos.

Durante a etapa de diagnóstico, com as visitas em Cuba e Brasil, verificou-se em todas as áreas, que grande parte do que constituiria o patrimônio geológico e mineiro já se havia perdido. Inclusive algumas das áreas e instalações, já serviam para outras finalidades completamente diferentes daquelas relacionadas à Geologia e à Mineração.

Fica óbvia a necessidade de considerar os projetos mineiros nos *Planes de Ordenamiento Territorial* e, não apenas, pelo grande valor econômico e estratégico que as operações mineiras possuem, se não, pelo futuro aproveitamento das zonas exploradas. Atividade esta, que já não é vista apenas, como sua simples recuperação paisagística. Também se foca o tema para o futuro, ou

seja, como preparar os trabalhos mineiros, em fase de projeto ou em exploração para sua conservação depois do encerramento das atividades, seja como zona turística, recreativa, educativa, lúdica ou cultural mas preservando áreas exploradas e instalações.

A princípio, e sobretudo, aplicando políticas de sustentabilidade, temos que estudar as necessidades, tanto atuais como futuras, das populações do entorno, com o objetivo de compatibilizar o patrimônio geológico e mineiro com outras possíveis alternativas de uso. Com isto, já se pode começar a ter uma ideia das possibilidades que poderia ter um Projeto de Avaliação do Patrimônio Geológico e Mineiro e contrastando-o em seguida com um cuidadoso estudo de seu valor patrimonial.

Nas comunidades mineiras ficou a impressão dos diferentes avanços tecnológicos, o selo da nacionalidade das empresas mineiras exploradoras e alguns aspectos da vida que se desenvolveu em cada época.

O que se deve ter muito claro para empreender qualquer tipo de ação, é que qualquer proposta que se tente abordar deve considerar aspectos multidisciplinares, tais como: estudos antropológicos, arqueológicos e históricos que tratem de explicar as mudanças que foram produzidas no trabalho industrial, processos produtivos, relações sociais, tecnologia, etc., nos modos de vida vinculados a exploração e nas comunidades, permitindo-nos a compreensão da "cultura mineira", e o conhecimento das condições sócio-laborais em que se vivia.

É de vital importância apresentar e dar a conhecer a proposta, ou a ideia para uma área, à comunidade mineira. Tratando de conseguir uma aceitação adequada que permita a participação em todo seu desenvolvimento e o necessário apoio institucional, envolvendo todos os setores da comunidade.

No mapa seguinte (Figura 8.3) são apresentados alguns sítios geológicos, mineiros, áreas protegidas e áreas mineiras reservadas no território de Cuba.

MAPA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS E LOCALIDADE DE INTERESSE MINEIRO-AMBIENTAIS DA REPÚBLICA DE CUBA

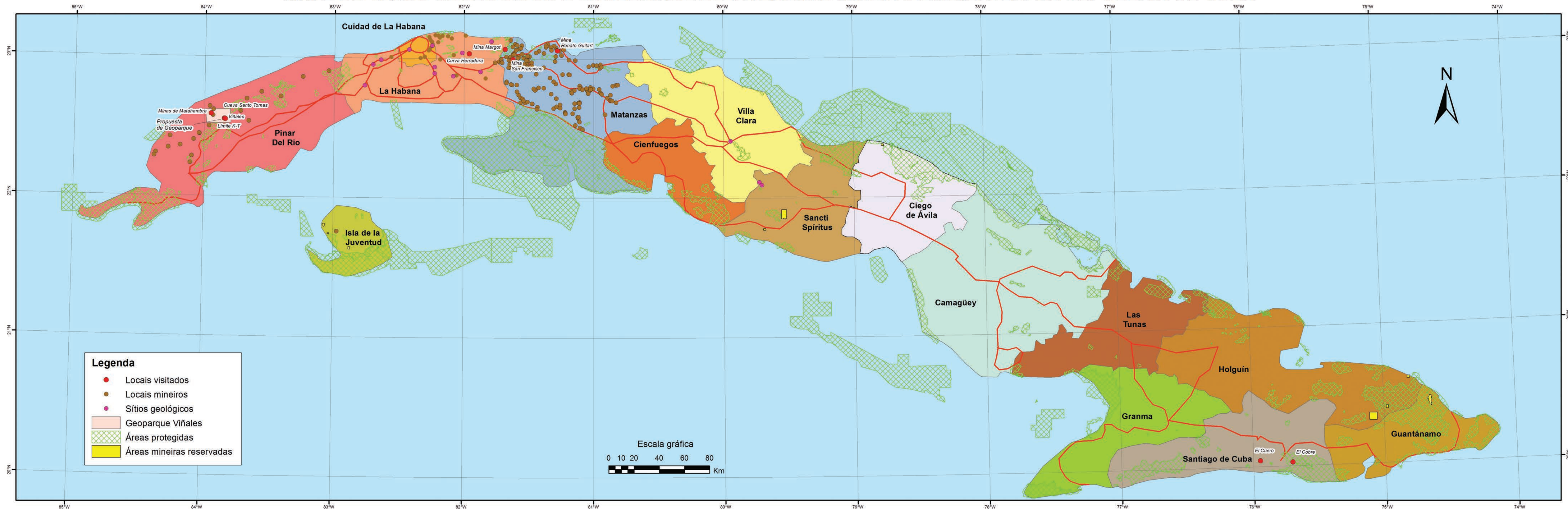


Figura 8.3 - Mapa de localização dos sítios geológicos, mineiros, áreas protegidas e áreas mineiras reservadas de Cuba, 2012 (Fonte: IGP, ONRM y CITMA – Ciencia Tecnología y Medio Ambiente).

9. ETAPAS PARA A DECLARAÇÃO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E MINEIRO EM CUBA

9.1 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Tendo em conta o Organograma do Ministério de Energia e Minas, as funções da *Direção de Minas* e a *Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM)*, foram propostas as seguintes responsabilidades relativas às diferentes Etapas para a Declaração de Patrimônio Geológico e Mineiro da República de Cuba:

O Inventário e Valorização do Patrimônio Geológico Mineiro podem ser executados pelo Serviço Geológico Cubano, universidades e pelas diferentes entidades que realizam atividades mineiras.

O estudo de factibilidade e elaboração dos projetos de gestão e/ou conservação de cada área ou

sítio patrimonial, candidato a fazer parte do Patrimônio Geológico e Mineiro, será responsabilidade da *Direção de Minas*, a qual entregará sua valorização à ONRM.

A ONRM será a encarregada de propor, supervisionar a execução dos projetos de proteção das áreas ou sítios geológico - mineiro que tenham sido declarados patrimoniais pelo Estado Cubano. O ministro do Ministério de Energia e Minas propõe a Declaração à Comissão Nacional de Patrimônio para sua aprovação.

A Comissão Nacional de Patrimônio será a encarregada de emitir o documento legal de aprovação do Patrimônio.

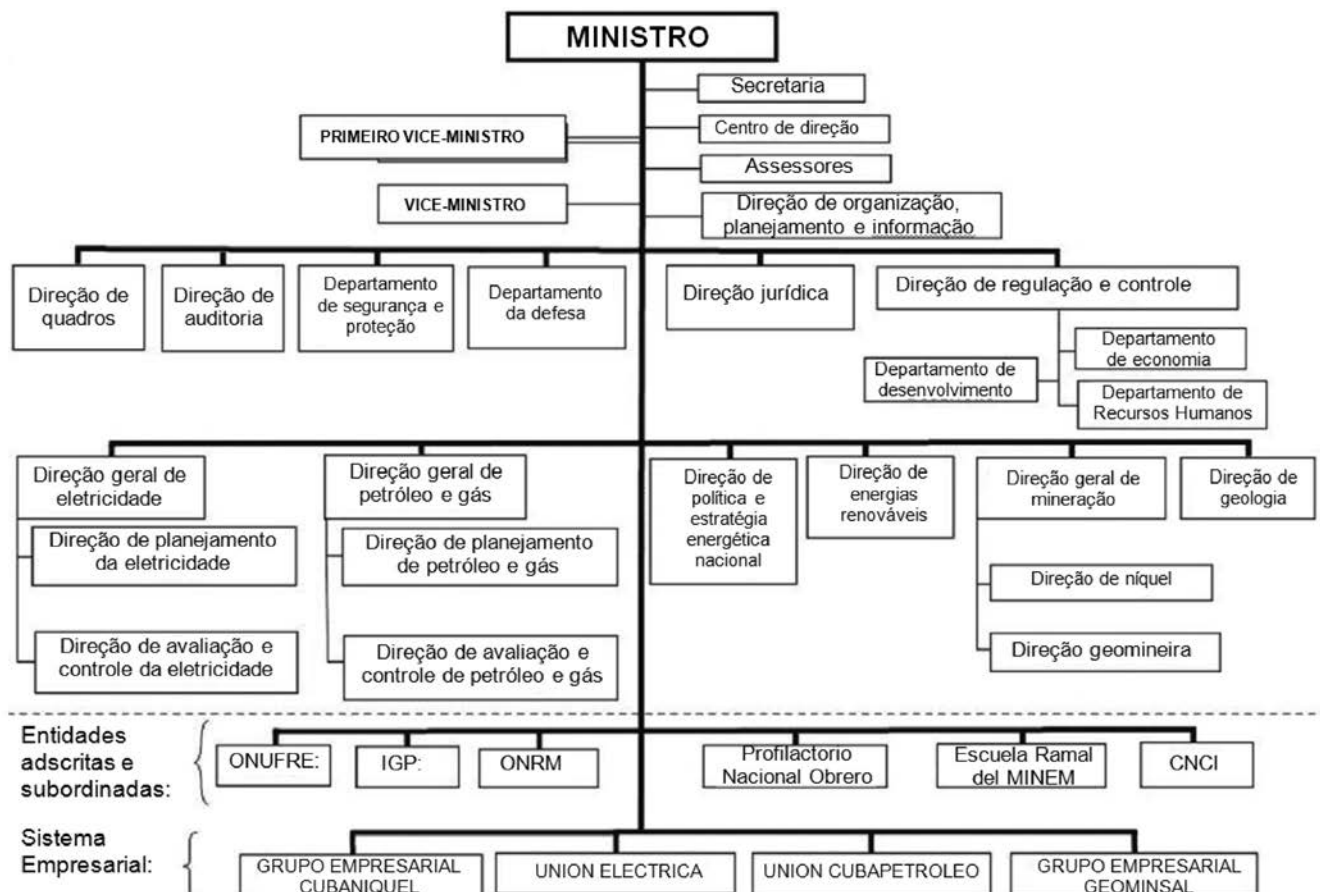


Figura 9.1 – Organograma do Ministério de Energia e Minas.

9.2 INVENTÁRIO E VALORIZAÇÃO

A Lei de Proteção do Patrimônio Cultural de Cuba em seu Artigo N° 2 faz o seguinte comentário em relação ao Inventário:

“Uma ferramenta imprescindível é o Inventário dos bens móveis e imóveis”.

O inventário ou catálogo, ainda que sejam diferentes, ambos termos têm tido generalizados seus usos como sinônimos. A informação que integra um inventário / catálogo se constitui por todas aquelas fontes documentais referidas aos bens que o formam: dados gerais, material gráfico e fotográfico, bibliografia e documentos impressos e manuscritos que se refiram ao mesmo.

De acordo com o grau de conhecimento que se pretende adquirir sobre os bens culturais que integrariam o Inventário, existem diversos níveis de aplicação que vão desde um processo de identificação administrativo até a formulação e aplicação de medidas de conservação e proteção. Durante o processo de provisionamento de bens que formam o patrimônio cultural local, foram reconhecidos três níveis segundo padrões internacionais (aplicados aos bens imóveis, ainda que sirvam de referência para outros tipos de bens):

Primeiro nível: inventário / catálogo preliminar (inventário de identificação).

Segundo nível: inventário / catálogo de proteção, emergente ou catálogo básico.

Terceiro nível: inventário / catálogo científico, de pesquisa ou seguimento técnico.

Basicamente um inventário permite os seguintes processos:

- A proteção dos bens e a luta contra o tráfico ilícito, dispondo de um inventário básico para identificação dos bens se facilita a recuperação e restituição dos que tenham sido roubados ou exportados ilegalmente. A preservação dos bens por meio de sua conservação preventiva, intervenção e restauração, utilizando o inventário para o registro detalhado do estado do bem e os processos de intervenção.
- A criação de catálogos de coleções ou monumentos, ou catálogos temáticos possibilitados graças ao intercâmbio de registros, dentro de uma instituição e com outras instituições.
- A administração e gestão efetiva e eficiente sobre os bens sob-responsabilidade da instituição.

Como podemos observar o propósito de um inventário é prioritariamente satisfazer as necessidades técnicas / científicas das instituições patrimoniais para ter impacto na conservação e proteção dos bens culturais sob sua custódia.

Dai que este Projeto pretende propor o Modelo de Inventário e Valorização do Patrimônio Geológico e Mineiro em Cuba que permita uniformizar a realização do trabalho e sirva de referência às diferentes entidades que o realizam.

Para a confecção dos Modelos de Inventário se identificou a necessidade de separar o Modelo de Inventário Geológico do Modelo de inventário Mineiro, dado que os interesses, ainda que comuns pela Geologia tenham focos distintos. No Mineiro, se têm em conta os trabalhos mineiros realizados durante sua etapa de exploração e instalações próprias da atividade mineira; assim como as Litotecas onde se entesouram os materiais primários das mesmas.

Para a confecção de um Inventário, tal como estabelece a Lei de Patrimônio cubana, a primeira etapa está bem identificada, deve ser a recompilação de toda a bibliografia e documentos da área que se vai inventariar. As informações a serem recompiladas devem ser as seguintes:

- Toda a informação regional e de detalhe geológico e mineiro, cartográfico da área e estabelecer a escala do mapa a se localizar.
- Toda a informação relativa às áreas protegidas ambientais, culturais, históricas; assim como às normativas relacionadas a elas.
- A informação relativa a inventários que tenham sido realizadas na área, de modo que se aproveite o trabalho realizado.
- Outras informações da área que poderiam ter interesse como são as relativas às infraestruturas de acesso, população, econômicas, culturais e sociais.

Seguindo as etapas propostas pela Lei de Patrimônio de Cuba na segunda etapa da identificação se propõem:

- Revisão dos pontos selecionados para comprovar a vigência das seleções realizadas e colaborar com novas evidências da existência do Patrimônio.
- Compatibilizar estas áreas com outros possíveis interesses de Patrimônio existentes na área (Patrimônio cultural, natural, etc.) já declarados.
- Propor, nos lugares inventariados, sua valorização considerando separadamente os valores científicos, didáticos, culturais, históricos e recreativos.

Na terceira etapa do inventário se deve:

- Formar um catálogo com todos os pontos ou áreas identificadas.
- Criar uma base geográfica que permita seu georeferenciamento.

Antes de começar a etapa de valorização devem classificar-se os pontos ou sítios catalogados segundo o interesse pelo qual se tenham inventariado.

Para a valorização se deve ter em conta as seguintes premissas:

- Nem todos os pontos geológicos ou minas que se cataloguem constituem patrimônio.
- Que tenha significativo caráter histórico, científico, cultural.
- Seu estado de conservação.
- Que tenham uma importância especial do ponto de vista da ciência, da beleza natural ou das obras conjuntas do homem e da natureza.

Os valores, a serem considerados para a escolha do ponto ou mina como Patrimônio, devem estar centrados nos seguintes:

- Valor intrínseco do ponto ou área. (Valor geológico ou mineiro).
- Conservação ou grau de degradação, vulnerabilidade do ponto ou área.
- Valor histórico, científico, didático, econômico e social.
- No caso da mineração, que não possua recursos minerais.
- A factibilidade econômica de declará-lo patrimonial, pois todo sítio patrimonial deve estar acompanhado de um programa de gestão e incluindo indicação de equipes encarregadas.
- Importância do Sítio Natural como Monumento Nacional ou Local.

As fases de Inventário e Valorização são determinantes para a proposta de conservação do sítio patrimonial, ainda que se requeira elaborar uma metodologia específica, deve-se ter em conta os seguintes aspectos:

- Ter em conta os critérios de conservação não somente os de caráter geológico mineiro, mas também os históricos e culturais.
- Preparar Planos de Conservação tendo em conta as Políticas que existem a respeito. Um plano de conservação deve definir os elementos significativos do bem, as áreas suscetíveis de intervenção, o uso otimizado, e as medidas de conservação que devem ser adotadas.
- Os planos de conservação requerem um foco interdisciplinar, que tenha em conta todo aspecto que contribua para o significado que se obteve durante a valorização.

- Estabelecer um plano para o cuidado preventivo e a manutenção regular do patrimônio, podendo ser também necessário incluir um plano de consolidação de emergência. A manutenção continuada e adequada e as inspeções regulares são, conseqüentemente, as melhores medidas de conservação do patrimônio, e reduzem os custos a longo prazo.
- Identificação do Sítio Natural como Monumento Nacional ou Local.
- Identificação dos responsáveis na ação de conservação. É importante identificar as partes encarregadas e responsáveis da ação de conservação do patrimônio.
- A conservação deve considerar os critérios contemporâneos de sustentabilidade e meio - ambiente. As intervenções em um bem patrimonial devem ser executadas com métodos sustentáveis e servir para seu desenvolvimento e gestão.
- Preparar o Orçamento de Gastos para a conservação e manutenção do ponto ou área.

9.3 VALIDAÇÃO

Para alcançar os objetivos propostos, é necessário diagnosticar a situação atual dos elementos (bens) que podem constituir o patrimônio geólogo-mineiro de Cuba. Para tanto, serão necessárias pesquisas descritivas e de campo, que compreendam a elaboração de inventários de detalhe, com o estado de conservação e uso atual, os planos e projetos existentes, marco normativo, e se há setores institucionais ou privados interessados na oferta turística dos mesmos. O que é de grande interesse para o benefício socioeconômico das comunidades.

Tal como acontece com o inventário, são muitas as formas e metodologias utilizadas no mundo, e em Cuba, para a validação de um sítio ou área como Patrimônio. Mas em muitos casos, se utilizam parâmetros subjetivos e isolados, sem um critério em conjunto, que não permitem uma validação adequada.

Para realizar uma valorização mais aproximada da realidade, é imprescindível que durante a etapa de inventário se tenha realizado uma valorização fundamentada nos valores do ponto de vista geológico ou mineiro ou ambos. Que já o caracterize como um "sítio de interesse patrimonial", principalmente, sua representatividade. De ser único, por exemplo, que em conjunto com outros aspectos a serem avaliados possam constituir um Patrimônio.

O que é comum são os aspectos a se ter em conta a seguir:



Figura 9.2 – Fluxograma com os aspectos relevantes para a validação do patrimônio geológico e mineiro.

A todos esses aspectos, pode - se atribuir valores, que ponderem a importância de um aspecto em relação a outro, em dependência ao estudo e visita realizada ao sítio geológico e mineiro. Se propoz estabelecer uma escala de 1 a 5, como o que se utiliza nas fichas de inventário, mas em cada caso, deve se justificar brevemente a escala escolhida.

9.4 GESTÃO E CONSERVAÇÃO

A conservação do Patrimônio geológico-mineiro é uma via de compensação pelas riquezas que as gerações atuais e futuras deixarão de perceber quando deixarem de existir os recursos primários que ofereciam. Como consequência da conservação dos valores patrimoniais ficam instituições materiais que entesouram valores, tanto como reflexo do nível científico e as conquistas sociais dos grupos que os criaram, assim como valores intangíveis. Estes últimos, referidos aos valores dos sistemas culturais.

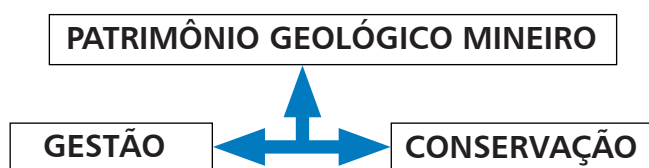


Figura 9.3 – Esquema explicativo da gestão do patrimônio geológico e mineiro.

Uma vez declarado um bem integrante do Patrimônio Geológico e Mineiro o Ministério de Energia e Minas determinará quantas medidas sejam necessárias para garantir sua proteção e conservação.

As pessoas físicas ou jurídicas interessadas na realização de qualquer atividade que possa causar qualquer modificação a um bem declarado pertencente ao Patrimônio Geológico e Mineiro estabelecerão os critérios necessários para o Ministério de Energia e Minas, que será o órgão encarregado de autorizar os mesmos.

A Oficina Nacional de Recursos Minerais, a Autoridade Mineira, será a encarregada de cuidar do cumprimento das medidas dispostas para a conservação e preservação dos bens integrantes do Patrimônio Geológico Mineiro, os quais poderão ser objeto de inspeção estatal pelo corpo de inspetores da entidade.

A Oficina Nacional de Recursos Minerais cabe autorizar um uso para as áreas declaradas e será responsabilidade das pessoas físicas ou jurídicas preservar esse Patrimônio.

9.5 DECLARAÇÃO

O Ministério de Energia e Minas proporá à Comissão Nacional de Patrimônio os bens que integrarão o Patrimônio Geológico Mineiro da Nação atendendo ao valor ou interesse especial que esteja relacionado à geologia, à mineração e as tradições históricas e culturais destas atividades para a comunidade.

9.5.1 Da Declaração de Bens do Patrimônio Geológico Mineiro

9.5.1.1 A declaração de bens do Patrimônio Geológico Mineiro se realizará mediante a solicitação da Autoridade Mineira e prévia compatibilização com os órgãos da Administração Central do Estado e demais organismos.

9.5.1.2 Uma vez declarado um bem como Patrimônio Geológico Mineiro, será notificado a todos os órgãos, organismos ou organizações relacionados a esta decisão que será devidamente registrada.

9.5.2 Da Inscrição dos Bens do Patrimônio Geológico Mineiro

Os bens que se declarem integrantes do Patrimônio Geológico Mineiro serão inscritos em *Livro habilitado* no *Registro Mineiro Petrolero* sob responsabilidade da *Oficina Nacional de Recursos Minerales*.

Na inscrição a que se referem os números anteriores constarão:

- a) dados identificativos do bem objeto da inscrição;
- b) lugar ou localização geográfica em que estejam situados os bens;
- c) instrumento jurídico que declarou o bem integrante do Patrimônio Geológico Mineiro; e
- d) razão do interesse que justifique sua proteção ou uso.

9.5.3 Da Exportação dos Bens do Patrimônio Geológico Mineiro

A *Oficina Nacional de Recursos Minerales*, a Autoridade Mineira é a entidade encarregada de autorizar a exportação temporal ou definitiva do território nacional dos bens integrantes do Patrimônio Geológico Mineiro.

9.6 DIVULGAÇÃO

Na gestão do patrimônio geológico e mineiro a divulgação tem um papel indispensável. É através dela que o valor intrínseco das áreas e dos objetos de

interesse são absorvidos, e que se chega realmente a conscientizar para sua conservação. A divulgação da geologia em geral tem particularidades e normas que servem para garantir na medida do possível seu sucesso, onde é fundamental entender que deverão ser utilizadas diferentes técnicas para alcançar diferentes públicos.

Desta forma, antes de iniciar uma proposta de divulgação, se deverá conhecer o público a que se destinará. Segundo Carcavilla (2010) a divulgação, difusão e interpretação do patrimônio geológico e a geo-diversidade devem basear-se em algumas premissas, entre elas:

1. Devem surgir como resultado da planificação e depois de se ter assegurada a adequada conservação dos recursos divulgados, sobretudo nos casos suscetíveis de espoliação ou de ser modificados por vandalismo.
2. Os lugares com maior potencial didático e interpretativo não são sempre os mais interessantes do ponto de vista científico, e vice-versa.
3. Pode se aproveitar para divulgar não somente o conteúdo científico, mas também aspectos sobre a relação entre o patrimônio geológico e o cultural, a relação com processos ecológicos com os usos do território, o folclore, a história dos descobrimentos científicos e aspectos geográficos, etc.
4. Também deve se aproveitar para transmitir os conceitos de conservação, vulnerabilidade e comportamento em áreas protegidas e no meio natural em geral.

Na divulgação geo-científica e geo-turística em geral, se utilizam painéis e percursos interpretativos e informativos. Pelo que se pode supor que no patrimônio geológico e mineiro, poderiam ser utilizadas as mesmas técnicas. De qualquer forma, é sempre importante, na divulgação, contar com profissionais capacitados para orientar a interpretação da geologia e da mineração. Evitando erros originados pela simplificação de conceitos e processos que muitas vezes encontramos em painéis interpretativos. É importante que toda atividade de divulgação seja feita com a supervisão do Serviço Geológico de Cuba (SGC).

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo final do estudo do patrimônio geológico e mineiro é promover sua conservação e facilitar sua utilização e aproveitamento. Atualmente, o estudo do patrimônio geológico mineiro busca identificar, valorizar, conservar e divulgar aqueles lugares que possuam um alto valor. Estes quatro objetivos devem ser abordados em uma gestão integrada. Por isso, as principais linhas de trabalho em relação ao patrimônio geológico são: inventário/valoração, legislação, geo-conservação e divulgação.

O ponto de partida para a proteção real do patrimônio geológico mineiro é a necessidade de reconhecê-lo como interação de relações surgidas entre as práticas sócio-produtivas vinculadas à mineração e o surgimento de novos bens tangíveis depois do fechamento da mina. Isso permitiria reconhecer na atividade geológico-mineira uma forma de patrimônio que seja base para o surgimento de alternativas econômicas e de sustentabilidade na mineração.

A proteção do Patrimônio Geológico e Mineiro é um processo no qual é imprescindível o reconhecimento das relações existentes entre este e outras formas de patrimônio reconhecidas na comunidade. Especialmente a identificação daquelas práticas sociais que constituem nichos de sustentabilidade.

É imprescindível que se tenha em conta desde o começo da atividade mineira a possibilidade da declaração da mina, quando fechada, como Patrimônio Geológico-Mineiro. O que poderia contribuir para a sustentabilidade da mineração e garantir o desenvolvimento continuado da atividade econômica da comunidade. Antes de aprovar o fechamento das minas é fundamental avaliar as possibilidades das instalações e registros documentais para viabilizar sua conservação como Patrimônio Geológico-Mineiro.

A educação ambiental, com ampla participação da comunidade, é uma forma de garantir uma proteção do Patrimônio Geológico- mineiro sobre bases reais. A partir da participação de todos os grupos, especialmente aqueles que continuarão residindo na zona depois do fechamento das minas.

Esta é uma medida que pode ser utilizada, em princípio, para a formação de gestores comunitários

que trabalhem nas áreas declaradas como sítios patrimoniais.

As visitas às áreas em Cuba e no Brasil possibilitaram um breve diagnóstico da situação do patrimônio geológico e mineiro em ambos países, e serviram para identificar diferentes contextos socioeconômicos, culturais e geo-mineiros em que este patrimônio esta inserido.

Com esta percepção, e considerando a enorme complexidade de se estabelecer um método que garanta a preservação do Patrimônio Geológico e Mineiro de Cuba, chegou-se com esta experiência, as seguintes propostas:

- Seria interessante ter entre as áreas selecionadas para a declaração de Patrimônio Geológico e Mineiro de Cuba a representação das principais Províncias Mineiras do país.
- O Patrimônio Geológico e Mineiro de Cuba, seria melhor tratado, num primeiro momento, se considerado/ trabalhado conjuntamente com outras propostas de patrimônio, quer sejam culturais, históricas e ou naturais. Isso facilitaria a execução das propostas, que poderiam contar com a infraestrutura do turismo já estabelecida para estes outros interesses em muitas áreas.
- Considerando a necessidade de uma experimentação para o estabelecimento de uma metodologia adequada para a declaração do Patrimônio Geológico- Mineiro, se concluiu que seria importante escolher pelo menos duas áreas pilotos para a aplicação da metodologia aqui definida. Estas áreas teriam diferentes contextos geológicos e relações socioculturais e econômicas do Patrimônio Geológico e Mineiro.
- As duas áreas que demonstraram maior capacidade para declaração de Patrimônio Geológico e Mineiro, são: O Valle de Viñales e a Mina de El Cobre.

- O Valle de Viñales possui valores naturais, culturais, e históricos e foi nomeado Patrimônio da Humanidade na categoria paisagem cultural, que unida aos valores do patrimônio mineiro da Mina de Matahambre e do Sítio Geológico K-T, poderia constituir uma proposta de Geopark, no qual seriam trabalhados conjuntamente com outros valores, os valores geológicos e mineiros. Contribuindo para o desenvolvimento econômico da região, e principalmente, inserindo a Mina de Matahambre em um contexto geo-turístico.
- Da mesma forma, a Mina de El Cobre, declarada como Patrimônio Cultural da Humanidade, conjugaria também seus valores geológicos e mineiros que constituem parte fundamental do trabalho deste lugar, desde cinco séculos atrás. Potencializando o geo-turismo ao ser declarada Patrimônio Geológico e Mineiro.
- Será necessário ampliar os contatos institucionais já estabelecidos, incluindo outras instituições, tendo em vista a possibilidade de uma maior participação nas discussões e proposições dos projetos para as duas áreas pilotos.
- Independente da implementação das áreas pilotos, é necessário ampliar imediatamente o cadastro do patrimônio geológico e mineiro de Cuba. Para isso, especialmente no que se refere ao patrimônio geológico, poderia ser utilizado o SOFTWARE GEOSSIT, desenvolvido pela CPRM, modelo anexo, por sua compatibilização com o GEOBANK, já em implementação em Cuba.
- Aprofundar em disposições legais, que permitam buscar de forma mais ágil, a declaração do patrimônio geológico e mineiro, assegurando sua conservação e gestão, considerando a sustentabilidade do mesmo e o bem-estar da sociedade. Inclusive, para viabilizar a aplicação imediata da metodologia as áreas pilotos.
- Neste sentido seria muito útil incorporar à Metodologia para a detecção dos sítios naturais declarados e não declarados, elaborada pela Comissão Nacional de Patrimônio, os conceitos sobre Patrimônio Geológico e Patrimônio Geológico Mineiro estabelecidos neste documento. Inclusive, que sejam utilizados para a declaração por aquela comissão.

BIBLIOGRAFIA

- Archivo de las Minas de Matahambre (Archivo Histórico de Pinar del Río).
- CARCAVILLA, L. et al. **Geodiversidad y patrimonio geológico**. Instituto Geológico y Minero de España. Disponible para bajar em: www.igme.es/internet/patrimonio.
- CARCAVILLA, L., DURÁN J.J. y LÓPEZ MÁRTINEZ, J. **Geodiversidad concepto y relación con el Patrimonio Geológico**. Geo – Temas. VII Congreso Geológico de España. 2008.
- CENDRERO, A. **El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización**. In Cendero, A. (ed.), El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 17-38, 1996.
- CONSUEGRA, R. R. **Sinopsis del Registro Fósil de Cuba**, 2006. Tesis de Doctorado. Museo Nacional de Historia Natural.
- CORTÉS, A. G. y URQUI, L. C. **Documento Metodológico para la elaboración del inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG)**. IGME.
- CUBA. Decreto N°. 55 Reglamento para la Ejecución de la Ley de los Monumentos Nacionales y Locales.
- CUBA. Ley N°. 1 Ley de Protección al Patrimonio Cultural.
- CUBA. Ley N°.2 Ley de los Monumentos Nacionales y Locales.
- DOMENECH, M. R. G. et al. **Necesidad de preservar localidades donde se observan rocas del Límite K/T como áreas protegidas o sitios patrimoniales**, 2005-2007.
- DUCLOZ, Ch. **On the age of the Cuban serpentinites** / Ch. Ducloz, M. Vuagnat. - [S.l.] : [s.n.], 1962. - [1] p. ; 24 cm Sep. de: Schweiz. Mineralogische Mitteilungen, Vol. 42/2, 1962 (Brochado) Serpentinitos / Cuba.
- ITURRALDE – VINENT, M. **Nuevo modelo interpretative de la evolución geológica de Cuba**. Rev. Ciencias de la Tierra y del Espacio, 3: 51-89, La Habana, Acad.Cien. Cuba, 1981.
- ITURRALDE-VINENT, M. A. **Paleogeografía**, 2004. Museo Nacional de Historia Natural.
- ITURRALDE-VINENT, M. **Constitución geológica del territorio cubano**.
- ITURRALDE-VINENT, M. **Interrelationship of the terranes in western and central Cuba** -Comments Tectonophysics 234: 345-348, 1994.
- KHUDOLEY, K.M. and MEYERHOFF, A.A. **Paleogeography and geological history of Greater Antilles**: Geol. Soc. America Mem. 129, 1971, pages 199.
- MEYERHOFF, A. A. & HATTEN, C. **Bahamas saliente of North America: tectonic framework, stratigraphy and petroleum potential**. Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull., 58(6): 1201-1239, 1974.
- LIMA, Eder R, DOURADO, Antônio José, SCHOBENHAUS, Carlos. **Aplicativo para cadastramento e quantificação de geossítios**. 1º Conferência Latino-Americana e Caribenha de Geoparques, Geopark Araripe, Juazeiro do Norte, nov. 2010.
- MEYERHOFF, A. A. and HATTEN, C. W. **Diapiric structures in central Cuba**, in Diapirism and diapirs: Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem. 8, 1968, p. 315- 317.
- MILLÁN, G., and MYCZYŃSKI, R. **Jurassic ammonite fauna and age of metamorphic sequences of**

Escambray: Bulletin Polish Academy of Sciences, v. 27, p. 37–47, 1979.

PARDO, G. **Geology of Cuba.** Pp. 553-613 in: The Ocean basin and its margins, 3, 1975:

PINDELL, J. & BARRETT, S. **Geological evolution of the Caribbean region; a Plate tectonic perspective.** Dengo, G. and Case, J. E. (eds), The Caribbean Region. Geological Society of America, The Geology of North America, H, 405-432, 1990.

PUSHCHAROVSKY, Yu. (Editor). **Mapa Geológico de la República de Cuba,** a escala 1:250 000. Academias de Ciencias de Cuba y la USSR, 5 hojas, 1988.

ROQUE MARRERO, F. & ITURRALDE-VINENT, M. **Nuevos datos sobre las estructuras diapíricas de Punta Alegre y Turiguanó, Ciego de Avila.** Rev. Ciencias de la Tierra y del Espacio (4): 47-55, 1982.

SOMIN, M., and MILLÁN, G. **Geology of the metamorphic complexes of Cuba:** Moscow, USSR, Nauka Press (in Russian), 1981.

VILLAS-BÔAS, R. C., MARTÍNEZ, A. G., ALBUQUERQUE, G. de A. S. C. de. **Patrimonio Geológico y Minero en el Contexto del Cierre de Minas.** CYTED- IMAAC-UNIDO. Río de Janeiro, Brasil, 2002.

**ANEXO I - FICHAS DE INSCRIÇÃO
DE MINAS - CUBA**

| | |
|--|---|
|  ONRM | INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO MINEIRO ETAPA I REPÚBLICA DE CUBA |
|--|---|

| | | |
|--|------------------|-------------------|
| NOME DA MINA: | | |
| LOCALIZAÇÃO: | | |
| 1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA | | |
| MUNICÍPIO: | | |
| PROVÍNCIA: | | |
| FOLHA 1:50.000.: | | |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS: | | |
| Longitude: | Latitude: | Datum: |
| COORDENADAS LAMBERT: | | |
| X | Y | CONE |
| ESCALAS DOS MAPAS: | | |
| 2. INFRAESTRUTURA | | |
| ACESSIBILIDADE | | |
| LUGARES DE INTERESSES ECONÔMICOS E SOCIAIS DA REGIÃO: | | |
| 3. GRAU DE PROTEÇÃO | | |
| ÁREAS PROTEGIDAS AMBIENTAIS: | TIPO: | DESCRIÇÃO: |
| PATRIMÔNIO CULTURAL OU HISTÓRICO: | TIPO: | DESCRIÇÃO: |
| INSTRUMENTO LEGAL PELO QUAL FOI NOMEADO: | | |
| 4. INVENTARIOS ANTERIORES | | |
| FOI INVENTARIADA A ÁREA: | SIM | NÃO |

| | |
|---|--------------------|
| TIPO DE INVENTARIO: | |
| DESCRIÇÃO: | |
| 5. PROPOSTAS DOS SITIOS PARA AVALIAÇÃO; | |
| IMPORTÂNCIA TÉCNICA (de 1 a 5) | |
| IMPORTANCIA HISTÓRICA (de 1 a 5) | |
| SINGULARIDADE (de 1 a 5) | |
| RECUPERÁVEL (de 1 a 5) | |
| PERDIDO OU DESTRUÍDO | |
| 6- DADOS HISTÓRICOS | |
| 7. OBSERVAÇÕES | |
| 8. DADOS BIBLIOGRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS UTILIZADOS | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| DATA: | |
| REALIZADO POR: | ASSINATURA: |

| | |
|--|--|
|  ONRM | INVENTÁRIO DO PATRIMÔNIO MINEIRO ETAPA II REPÚBLICA DE CUBA |
|--|--|


| | | | |
|---|----------------------|-----------------|----------------------|
| NOME DA MINA: | | | |
| LOCALIZAÇÃO: | | | |
| 1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA | | | |
| MUNICÍPIO: | | | |
| PROVÍNCIA: | | | |
| FOLHA 1:50.000.: | | | |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS: | | | |
| Longitude: | Latitude: | Datum: | |
| COORDENADAS LAMBERT: | | | |
| X | Y | CONE | |
| 2. INFRAESTRUTURA | | | |
| ACESSIBILIDADE: | | | |
| FÁCIL | MÉDIA | DIFÍCIL | MUITO DIFÍCIL |
| 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO – GEOGRÁFICAS: | | | |
| RELEVO: | | | |
| PLANO | INTERMEDIÁRIO | MONTANHA | ALTA |
| MONTANHA GEOMORFOLOGIA: | | | |
| ALTO | MÉDIO | BAIXO | |
| TIPO DE SOLO: | | | |
| URBANO | INDUSTRIAL | AGRÍCOLA | ABANDONADO |
| HIDROLOGIA: | | | |
| RIOS | LAGOAS | CANHADAS | |
| ZONA TURÍSTICA | SIM | NÃO | |

| | | | |
|--|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| ATIVA ESTÁVEL REGRESSIVA ABANDONADA | | | |
| MÉDIO SÓCIOECONÔMICO | | | |
| LUGARES DE INTERESSE ECONÔMICO E SOCIAL PRÓXIMOS: | | | |
| 4. CARACTERIZAÇÃO DO ELEMENTO PATRIMONIAL | | | |
| 4.1 MINA: | | | |
| TIPO DE MINERAÇÃO: | METÁLICA | NÃO METÁLICA | |
| MINERAÇÃO SUBTERRÂNEA | | | |
| MINERAÇÃO A CÉU ABERTO | | | |
| ESTADO: | | | |
| ABANDONADA DESDE O ANO: | | PARALIZADA DESDE O ANO: | |
| TRABALHOS ACESSÍVEIS | SIM | NÃO | |
| INUNDADA | NÃO | SIM | COR DA ÁGUA |
| TAMANHO DO BURACO (M): | LARGURA: | COMPRIMENTO: | PROF.: VOLUME ESTIMADO (M3): |
| EXISTEM TRABALHOS SUBTERRÂNEAS: | SIM | NÃO | |
| SEGURANÇA MINEIRA: | TRABALHOS SEGUROS: | TRABALHOS INSEGUROS: | |
| 4.2 PLANTA: | | | |
| ESTADO: | | | |
| BOA: | REGULAR: | RUIM: | NÃO EXISTE: |
| TIPO DE PLANTA: | | | |
| TRITURAÇÃO E MOAGEM | | | |
| FLUTUAÇÃO | | | |
| LIXIVIAÇÃO | | | |
| CIANURAÇÃO | | | |
| CRIVADO | | | |
| OUTRAS INSTALAÇÕES: | | | |
| EDIFÍCIOS SINGULARES | | | |
| FERROVIAS MINEIRAS | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| MALACATES | | | | |
| TELEFÉRICOS | | | | |
| ÁGUAS MINERO-MEDICINAIS | | | | |
| BALNEÁRIOS | | | | |
| FORNOS DE GESSO | | | | |
| FORNOS DE CAL | | | | |
| SALINAS | | | | |
| OUTROS | | | | |
| 4.3 DEPÓSITOS DE ESCOMBROS: | | | | |
| TAMANHO DO DEPÓSITO (M) | LARGURA: | COMPRIMENTO: | ALTURA: | |
| VOLUME EST. (M3): | COR: | | | |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS: | TIPO: | | | |
| TAMANHO DO DEPÓSITO (M) | LARGURA: | COMPRIMENTO: | ALTURA: | |
| VOLUME EST. (M3): | COR: | | | |
| 4.4 ENTORNO GEOLÓGICO: | Descrição: | | | |
| TIPO DE ROCHAS: | | | | |
| SEDIMENTARES | VULCÂNICAS | VULCANO-SEDIMENTARES | INTRUSIVAS | METAMÓRFICAS |
| MORFOLOGIA: | | | | |
| MINERALIZAÇÃO: | | | | |
| TEM RECURSOS: | SIM | NÃO | | |
| 4.5 MATERIAIS PRIMÁRIOS | | | | |
| EXISTEM MATERIAIS PRIMÁRIOS: | SIM | NÃO | | |
| TIPO DE MATERIAL: | TESTEMUNHA | AMOSTRAS | DOCUMENTAIS | |
| VOLUME (m): | Descrição: | | | |
| 4.6 SITUAÇÃO DO ENTORNO: | | | | |

| | | |
|---|-----------------------|--------------------|
| Habitações: | Distância (m): | Descrição: |
| Infraestrutura de via: | Tipo: | Descrição: |
| Agricultura: | Tipo: | Descrição: |
| Exploração florestal: | | Descrição: |
| Bosque e/ou vegetação natural: | | Descrição: |
| Grau de proteção: | | Descrição: |
| Identificação preliminar de impactos ambientais: | | Descrição: |
| 5. DEFINIÇÃO DO ELEMENTO PATRIMONIAL | | |
| VALOR INTRÍNSICO DO LUGAR: ALTO MÉDIO BAIXO | | |
| GRAU DE CONSERVAÇÃO: BOM REGULAR RUIM | | |
| RECUPERÁVEL (de 1 a 5) PERDIDO OU DESTRUÍDO | | |
| IMPORTÂNCIA CIENTÍFICA (de 1 a 5) | | |
| IMPORTANCIA HISTÓRICA (de 1 a 5) | | |
| IMPORTANCIA ECONÔMICA (de 1 A 5) | | |
| IMPORTANCIA SOCIAL (de 1 a 5) | | |
| ACESSIBILIDADE AO LUGAR | | |
| POTENCIALIDADE DE USO | | |
| SINGULARIDADE (de 1 a 5) | | |
| 6- DADOS HISTÓRICOS | | |
| ANOS DE FUNCIONAMENTO E HISTÓRIA | | |
| 7. OBSERVAÇÕES | | |
| 8. DADOS BIBLIOGRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS | | |
| 9. FOTOGRAFIAS | | |
| DATA: | | |
| REALIZADO POR: | | ASSINATURA: |

**ANEXO II - FICHA DE INSCRIÇÃO
DE GEOSÍTIOS - BRASIL**



CPRM

FICHA DE INSCRIÇÃO DE GEOSSÍTIOS

BRASIL

(Exemplo de parte do aplicativo GEOSSIT)



[Início](#) [Ajuda](#) [Créditos](#)

Início > Geossítios > Criar

Dados iniciais para criação do Geossítio

Identificação

Nome do Geossítio*

Estado
Selecione o Estado

Município
Selecione o Estado acima

Identificação

Enquadramento

Caracterização Geológica

Feições de Relevô

Interesse

Conservação

Quantificação

Designação **Localização**

Nome do Geossítio*

Classificação temática principal

O Geossítio está incluído no cadastro SIGEP (SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS DO BRASIL)? Sim Não

Este Geossítio pertence a um geoparque ou proposta de geoparque? Sim Não

* Campo(s) obrigatório(s)

Cadastramento
Adaptado de:
- Ficha de Cadastro de Geossítios elaborada pelo PROGEO - The European Association for the Conservation of the Geological Heritage. Patrimônio Geológico Português. Proposta de Classificação.
- PEREIRA, Ricardo Fraga; BRILHA, José, Geoconservação e desenvolvimento sustentável na borda oriental da Chapada Diamantina. 2008. Relatório de atividades de viagem de campo da tese de doutoramento. Núcleo de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal


Contato: Antônio Dourado (antonio.dourado@cprm.gov.br) | Éder Lima (eder.lima@cprm.gov.br) | SUREG-SA

Designação
Localização

Informe as coordenadas do geossítio:


Latitude (em graus decimais)*

Longitude (em graus decimais)*


[Ver no google maps](#)

Datum **Cota**

Mapa de localização



 Sem mapa para exibir

[Carregar mapa](#)

Escala

Código da folha

Nome da folha
 Utilizada para obtenção da figura

Arquivo de Kml/Kmz 
[Carregar kmz](#)

Ponto de apoio mais próximo
 Local com hotel, agência bancária, restaurante, posto de combustível, etc.

Ponto de referência rodoviária
 Local a partir do qual será iniciada a descrição do acesso

Acesso
 Descrição do trajeto até o geossítio a partir da referência rodoviária

* Campo(s) obrigatório(s)

Geológico

Contexto Geológico

Terreno
 Metamórfico Plutônico Sedimentar Vulcânico

Estratigrafia

Nome

Outros

Litologia Predominante

Litologia Subordinada

Histórico das descrições (autor e ano), tipo e dimensões do afloramento, contato, espessura, etc.

BACIAS SEDIMENTARES EMERSAS DO FANEROZÓICO (Fontes: Petrobrás (2007), CPRM (2003))
 PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS DO PRÉ-CAMBRIANO (Fontes: Almeida et al. (1977) e CPRM (2003))

Rochas Sedimentares
Rochas Ígneas
Rochas Metamórficas
Deformação das Rochas

Ambientes Sedimentares

Continental Marinho Transicional

Ambientes

Tipos de Ambientes

| | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Cárstico | <input type="checkbox"/> Cordões litorâneos | <input type="checkbox"/> Costeiro |
| <input type="checkbox"/> Deltaico | <input type="checkbox"/> Desértico | <input type="checkbox"/> Eólico |
| <input type="checkbox"/> Estuarino | <input type="checkbox"/> Fluvial entrelaçado | <input type="checkbox"/> Fluvial meandrante |
| <input type="checkbox"/> Fluvio cárstico | <input type="checkbox"/> Glacial | <input type="checkbox"/> Ilha barreira |
| <input type="checkbox"/> Lacustre | <input type="checkbox"/> Lagunar | <input type="checkbox"/> Leque aluvial |
| <input type="checkbox"/> Mares profundos | <input type="checkbox"/> Mares rasos | <input type="checkbox"/> Planícies de marés |
| <input type="checkbox"/> Recifes | <input type="checkbox"/> Turbiditos | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Descontinuidades Estratigráficas

Estrutura Sedimentar Sim Não

Fósseis Sim Não

Espeleotemas Sim Não

Tufas Sim Não

Feições deposicionais
Feições erosivas
Feições de dissolução geoquímica
Feições de evolução geoquímica
Ilustração

Áreas continentais

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> FR1a - Planícies Aluviais (planícies de inundação) ? | | <input type="checkbox"/> FR1b - Terraços Fluviais ? |
| <input type="checkbox"/> FR1c - Rampas de colúvio ? | | <input type="checkbox"/> FR1d - Leques Aluviais ? |
| <input type="checkbox"/> FR1e - Rampas de Tálus (cones de dejeção) ? | | <input type="checkbox"/> FR1f - Planícies Lacustres ? |
| <input type="checkbox"/> FR1g - Alvéolos ? | | |

Áreas costeiras ou transicionais

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> FR2a - Planícies de Maré (mangues) ? | | <input type="checkbox"/> FR2b - Planície Lagunares ? |
| <input type="checkbox"/> FR2c - Planície Flúvio-Lagunares ? | | <input type="checkbox"/> FR2d - Planícies Marinhas (feixes de cordões arenosos) ? |
| <input type="checkbox"/> FR2e - Terraços Marinhos ? | | <input type="checkbox"/> FR2f - Praias ? |
| <input type="checkbox"/> FR2g - Deltas ? | | <input type="checkbox"/> FR2h - Recifes ? |

Ação eólica

| | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> FR3a - Dunas ? | | <input type="checkbox"/> FR3a1 - Dunas Ativas ? |
| <input type="checkbox"/> FR3a2 - Dunas Inativas ? | | <input type="checkbox"/> FR3b - Zonas de <i>playa/bajada</i> ? |

Dados
Observações
Fotografias e Dados Gráficos

Pelo Conteúdo

| | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Espeleológico | <input type="checkbox"/> Estratigráfico | <input type="checkbox"/> Formações Superficiais |
| <input type="checkbox"/> Gemológico | <input type="checkbox"/> Geofísico | <input type="checkbox"/> Geologia Econômica |
| <input type="checkbox"/> Geomorfológico | <input type="checkbox"/> Geoquímico | <input type="checkbox"/> Geotécnico |
| <input type="checkbox"/> Hidrogeológico | <input type="checkbox"/> Hidrológico | <input type="checkbox"/> Mineiro |
| <input type="checkbox"/> Mineralógico | <input type="checkbox"/> Museus e Coleções | <input type="checkbox"/> Neotectônica |
| <input type="checkbox"/> Paleoclimático | <input type="checkbox"/> Paleontológico | <input type="checkbox"/> Pedológico |
| <input type="checkbox"/> Petrológico | <input type="checkbox"/> Sedimentológico | <input type="checkbox"/> Tectônico |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Interesse associado

| | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Arqueológico | <input type="checkbox"/> Ecológico | <input type="checkbox"/> Etnológico |
| <input type="checkbox"/> Histórico / Cultural | | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

Pela sua possível utilização

| | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Científica | <input type="checkbox"/> Econômica* | <input type="checkbox"/> Pedagógica |
| <input type="checkbox"/> Turística (Recreativa) | | |
| <input type="checkbox"/> Outros | | |

*Cobrança de ingressos, instalação de lanchonete, loja de artesanato, etc.

Unidade de Conservação Proteção Indireta Uso e Ocupação

Tipo da UC **Unidade de Conservação**

Privado

Público

Situação

Criada Implantada (Plano de Manejo) Conselho consultivo atuante

Gestão compartilhada OSCIP Regulamentação fundiária

Vulnerabilidade Características Intrínsecas Uso Potencial Necessidade de Proteção Média do Geossítio Recomendação

Ameaças antrópicas 0

Interesse para exploração mineral 0

Ameaças naturais 0

Fragilidade intrínseca 0

Regime de proteção do local 0

Proteção física ou indireta 0

Acessibilidade 0

Regime de propriedade do local 0

Densidades de população (agressão potencial) 0

Proximidades de área recreativas (agressão potencial) 0

Valor Vulnerabilidade (média ponderada) 0

Adaptado de:
 - GARCIA-CORTÉS, Angel; URQUÍ, Luis Carcavilla. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.
 Acesso em: 15 out. 2010

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7499-193-1



9 788574 991931



Foto vista general de la cantera de la antigua Mina El Cobre, Poblado del Cobre y Santuario de Nossa Senhora la Caridad del Cobre. Abril-2012 - Autor Carlos Augusto B. Peixoto