

## CONCLUSIONES

En el trabajo se exponen, los resultados obtenidos durante la elaboración e interpretación de datos gravimétricos sobre un perfil regional en el occidente cubano, utilizándose para ello la combinación de una serie de procedimientos elaborados por diferentes investigadores, durante el trabajo con campos potenciales. También como cuestión adicional se señala que esta elaboración se desarrolló utilizando un paquete de programas del autor, que ofrecen la posibilidad de analizar un número grande de variantes de interpretación en un periodo corto, aspecto fundamental durante el procesamiento de información en las ciencias geológicas.

Es necesario señalar que la opción de elaboración e interpretación propuesta, es lo suficientemente sólida como para ser considerada al realizar la interpretación de perfiles de campos potenciales, sobre todo cuando la información geológica inicial disponible es poco confiable o sencillamente no existe.

Ante la posibilidad de empleo de la mayoría de los métodos propuestos, tanto para datos gravimétricos como magnéticos, es recomendable el empleo de una combinación de los mismos, con el fin de lograr una respuesta más eficiente en los resultados finales.

## BIBLIOGRAFIA

- GARCIA TRUJILLO, C. R. y P. E. FERNANDEZ: "Interpretación geológico-geofísica de perfiles regionales en el área del mar Caribe", Trabajo de diploma, ISPJAE, 1987.
- MIRONOV, V. S.: *Curso de prospección gravimétrica*, Ed. Reverte, Barcelona, 1977.
- MOYA, V. R.: "Empleo de técnicas interactivas durante la interpretación preliminar de perfiles regionales", Trabajo de diploma, ISPJAE, 1986.
- RODRIGUEZ, M. W.: *Teoría de los campos potenciales para geofísicos*, Ed. ENPES, Ciudad de La Habana, 1988.
- : *Propuesta de metodología para la elaboración e interpretación de campos potenciales sobre perfiles*, Monografía del Dpto. Geofísica del ISPJAE, 1990.
- : *Sistema PERFIL para la elaboración de campos potenciales sobre perfiles. II Encuentro Nacional de Geofísica*, ISPJAE, 1991.
- : *Modelación de cortes geológicos a partir de datos gravimétricos utilizando microcomputadoras. La corteza terrestre y el manto superior en Cuba*. Taller del Instituto de Geofísica Aplicada, EXPOCUBA, 1994.
- VTULOCKIN, A. K. y V. BELLO: *Materiales sobre el método de transformación de anomalías e interpretación de datos gravimétricos basado en la modificación del método de transformación de anomalías Saxov-Nygaard*, Gp. de Geología, Instituto de Geología y Paleontología, Ciudad de La Habana, 1985.

# CARACTERISTICAS PETROFISICAS Y AEROGEOFISICAS DE LAS ROCAS AL SUR DE LA SIERRA MAESTRA

Ing. María del Carmen Fuentes Fuentes  
Ing. Alfredo Hernández Ransay  
Tec. Eduardo Terrero Matos

Instituto Superior Minero Metalúrgico. Empresa Geólogo-Minera. Santiago de Cuba

## RESUMEN

Se exponen las características petrofísicas de densidad y susceptibilidad magnética de las rocas predominantes en la Sierra Maestra según investigaciones geológicas y mediciones de laboratorio. La interpretación de materiales aerogeofísicos permite valorar sus perspectivas desde el punto de vista metalogénico, caracterizando cuerpos, formaciones, complejos intrusivos, efusivos y secuencias efusivo-sedimentarias.

La litología de la Sierra Maestra es muy complicada desde el punto de vista estructuro-formacional, tiene un amplio grado de estudio basado fundamentalmente en la determinación y explicación de su génesis y desarrollo geológico.

Los estudios en el área comenzaron a partir de 1956-1958 por M. Kosary, y continuaron hasta el levantamiento aerogeofísico de 1990 realizado por J.L. Chang, G. Grebniev y A. Brodovai, recopilados con el fin de caracterizar de forma general la Sierra Maestra.

Las investigaciones geofísicas han jugado un papel fundamental en los estudios geológicos realizados, procesando estadísticamente los datos aportados por los diferentes métodos, tanto de superficie como profundos.

El volumen de trabajos realizados incluye Gravimetría, Magnetometría, Prospección Geoeléctrica y Electromagnética. Se utilizaron por primera vez en Cuba, equipos electromagnéticos (Maxi-Probe, Slingram y Turam) y eléctricos (Diapir 18 y 10R), así como nuevas variantes de dispositivos de medición como son los dipolares, y además, equipos aéreos entre los que se encuentran el espectrómetro AGS-71 y el magnetómetro YAMP-3. Esto permite obtener resultados precisos y confiables en condiciones de difícil acceso para las mediciones como es esta área de categoría de dificultad IV especial.

## Principales características geológicas

La Sierra Maestra puede considerarse como un gran accidente geológico que abarca todo el paleogénico aflorado y otros sectores subordinados. Tectónicamente se encuentra formando parte del cinturón vulcano-plutónico, situado en el límite sur de la placa del Caribe.

Presenta dos ciclos magmáticos: uno de edad Cretácico y otro de edad Paleógeno.

El amplio desarrollo de los procesos del magmatismo efusivo e intrusivo, determina el complejo de minerales útiles, donde el principal papel lo juegan las

## ABSTRACT

Exposed are the main petrophysic characteristics of density and magnetic susceptibility of rocks in the south of Sierra Maestra mountain obtained from geological researches. The interpretation of the aerogeophysical materials let us value the metallogenic perspectives and other properties of rocks as volume, form, volcanic and efusive sequences.

manifestaciones de tipo hidrotermal y metasomático de contacto. Aparecen metales ferrosos, sulfurosos y materiales de construcción.

La estructura geológica de la región está comprendida por la zona estructuro-facial Cayman, una de las zonas en que fue dividida geológicamente la antigua provincia debido al levantamiento geológico realizado por la brigada cubano-húngara (1972-1976).

Estas zonas pre-cubanas terminaron su formación con la fase postlarámica, siendo sus límites tectónicos, y se representan por fracturas profundas (activas en las fases subherciana, larámica y cubana). La formación de las cuencas superpuestas empezó con la fase cubana y representa el período de plataforma del desarrollo geológico de la provincia (M. Iturralde, 1976).

La parte principal del corte estratigráfico lo constituyen las formaciones vulcanógenas sedimentarias de edad pre-neogénica que incluyen los depósitos de los sistemas del Cretácico y Paleógeno.

En el sistema cretácico se encuentran desarrolladas, fundamentalmente, dos formaciones parecidas por su composición litológica pero distintas por la edad: la Fm. Turquino (Albiano-Turoniano) y la Fm. Manacal (Campaniano-Maestrichtiano).

El sistema paleogénico está compuesto por el grupo El Cobre, destacándose las formaciones siguientes: El Jobo (Paleoceno), Uvero (Paleoceno Superior-Eoceno Inferior), Guamá (Eoceno Inferior) y Naguas (Eoceno Medio).

Los depósitos del Cuaternario están representados por calizas arrecifales que yacen en una superficie muy erosionada.

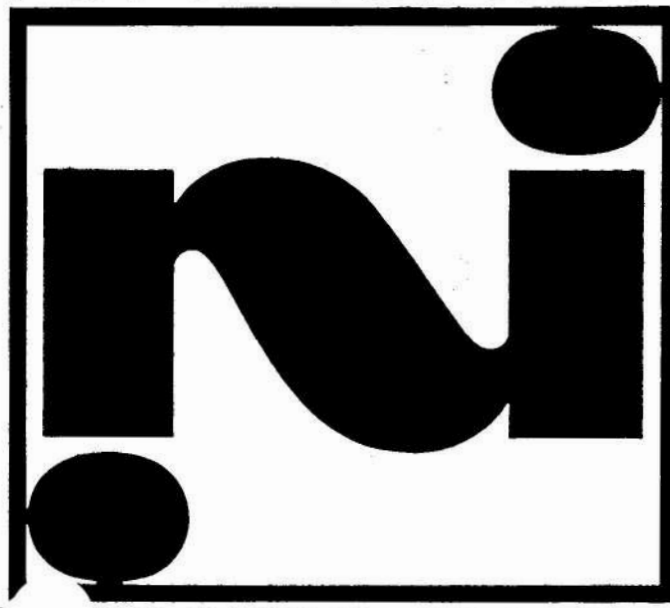
## Fundamentación petrofísica

En las diferentes etapas de los trabajos, se realizó un muestreo que permitió el aporte de informaciones valiosas, logrando una mayor efectividad en la interpretación geológica, luego de seleccionar el complejo de métodos óptimo y racional.

Empresa Cubana Exportadora de Minerales  
y Metales  
Cuban Mineral and Metal  
Exporting Enterprise

CUBANIQUEL

¡PÓNGASE EN CONTACTO CON CUBANIQUEL!



MÁS NIQUEL  
MÁS CERCA  
DE USTED

Oficina Central:  
Calle 23 No. 55. Vedado.  
La Habana. Cuba.



7-8460

CUBANIQUEL



P. O. BOX  
6128

En los últimos 20 años el desarrollo de los diferentes métodos geofísicos ha sido considerable, lo que ha motivado que la utilización de sus resultados abarquen una esfera mayor en la resolución de los problemas geológicos.

El estudio de las propiedades físicas permite estudiar la composición de la corteza terrestre y la búsqueda y exploración de yacimientos minerales, sin alteración de las condiciones de yacencia natural. En este grupo se puede considerar la densidad y la velocidad de propagación de las ondas elásticas y algunas propiedades magnéticas, eléctricas, radiactivas y colectoras.

Se realizaron mediciones en muestras tomadas en los afloramientos y pozos, y sus resultados se correlacionaron con las mediciones de los campos físicos observados, los que guardan una relación directa con los valores de las propiedades físicas, ya que aparecen como un reflejo de la composición, estructura y condiciones de formación, e historia geológica de los diferentes tipos de rocas y minerales.

La metodología de estudio se establece en dependencia de la tarea que se quiere resolver, la estructura geológica de la región, y las particularidades que presentan las diferentes propiedades físicas.

Actualmente existe un gran desarrollo de esta metodología para las rocas sedimentarias, donde se determinan además, otros parámetros, las propiedades

colectoras que ayudan a las investigaciones geofísicas para la exploración de yacimientos de petróleo y gas. Esta situación no se da en la búsqueda de yacimientos minerales sólidos, aunque se encuentra en desarrollo el estudio de la densidad, susceptibilidad magnética y diferentes propiedades eléctricas que caracterizan a los distintos tipos de menas minerales. El objetivo fundamental es conocer el carácter de variación de estos parámetros físicos, con la profundidad y en la superficie, así como determinar las características de las rocas de las diferentes regiones.

La realización de un correcto tratamiento estadístico apoya la efectividad de los resultados en las investigaciones, para ello es necesario escoger un número de muestras apreciable.

### RESULTADOS

En la Sierra Maestra los trabajos más recientes corresponden al levantamiento 1:100 000 de Kusovkov, donde se ofrece un amplio volumen de descripciones petrográficas y mediciones petrofísicas de laboratorio. En la Tabla 1 se encuentra parte de esta información que ofrece los rangos de valores para la susceptibilidad magnética y la densidad.

Las rocas más densas se localizan en el intrusivo Uvita, mientras que la formación Turquino presenta los menores valores de densidad.

TABLA 1. Propiedades físicas de las rocas de la Sierra Maestra

No.	Litología	Suscep-Máx.	Suscep.Mín.	Dens-Máx.	Dens. Mín.
1	Tufitas	216	276	2,50	2,62
2	Andesitas	1 024	5 658	2,62	2,96
3	Diabasas	2 316	5 025	2,63	2,79
4	Dioritas	1 522	6 962	2,70	3,04
5	Basaltos	1 925	4 875	2,58	2,73
6	Albitófiros-odinitas	306	313	2,40	2,41
7	Aleurolitas	329	730	2,64	3,05
8	Andesito-Basaltos	2 402	8 195	2,72	2,86
9	Andesito-Porfiritas	1 780	5 700	2,70	2,98
10	Areniscas	909	2 200	2,48	2,90
11	Argilitas	350	350	2,71	2,72
12	Brechas Andesíticas	30	30	2,80	2,80
13	Calizas	102	675	2,56	2,85
14	Tobas ácidas	377	1 925	2,48	2,74
15	Tobas Andesíticas	581	2 716	2,66	2,86
16	Tobas Dacito-Andesíticas	420	1 466	2,50	2,68
17	Gabros	2 037	5 100	2,77	2,89
18	Gabro-Dioritas	2 460	3 833	2,70	2,80
19	Granitos	229	1 350	2,62	2,88
20	Doleritas	1 652	3 925	2,70	2,80
21	Hematitas	36	36	2,72	2,72
22	Dacitas	101	562	2,54	2,73
23	Calizas Tufogénicas	175	745	2,60	2,71
24	Tobas	437	4 475	2,62	4,65
25	Cuarzo-Hematitas	101	147	2,68	2,70
26	Cuarzo-Dioritas	1 260	2 925	2,66	2,66
27	Dioritas Carbonatizadas	25	25	2,72	2,72
28	Dioritas Porfiríticas	1 330	5 350	2,70	3,01
29	Espessaritas	2 402	4 800	2,44	2,78
30	Liparitas	396	1 900	2,54	2,68
31	Cuarcitas	1 770	9 907	2,58	2,67
32	Lavas	559	1 383	2,56	2,71

TABLA 1. (Continuación)

No.	Litología	Suscep-Máx.	Suscep.Mín.	Dens-Máx.	Dens. Mín.
33	Lavas Andesíticas	189	1 100	2,90	2,98
34	Lavas Andesito-Dacíticas	603	1 750	2,54	2,61
35	Lavas Dacíticas	306	555	2,54	2,55
36	Plagiogranitos Porfiríticos	730	2 200	2,61	2,64
37	Lavas Andesito-Basálticas	2 036	2 700	2,64	2,78
38	Plagiogranitos	625	1 175	2,66	2,73
39	Tufo-lavas	305	600	2,45	2,80
40	Tobas Dacíticas	227	716	2,50	2,64
41	Maruas	514	514	2,58	2,58
42	Tobas (Composición media)	354	354	2,68	2,68
43	Tobas (Composición media a ácida)	9	9	2,60	2,6
44	Pedernales	672	1 416	2,63	2,73
45	Gabro-Noritas	1 888	1 888	2,54	2,54
46	Pórfidos Cuarzíferos	58	195	2,53	2,63
47	Pórfidos de Liparitas	107	311	2,43	2,67
48	Sienitas	812	871	2,58	2,71
49	Tufitas Calcáreas	843	843	2,45	2,45
50	Gabro-Sienitas	15	15	2,56	2,59
51	Aplitas	116	116	2,60	2,61
52	Anfibolitas	734	738	2,87	2,88
53	Skarn de epidota y granate	28	4 835	3,20	2,21
54	Arcillas	2	200	1,80	2,10
55	Cuarcitas Secundarias	452	2 066	2,64	2,64
56	Skarn	22	2 000	2,57	2,94
57	Brechas Calcáreas	4	1 233	2,37	2,39
58	Vetas de Barita	0	400	2,30	2,89
59	Vetillas de malaquita y sulfuros	6	800	2,49	2,71
60	Conglomerados	0	580	2,20	2,80
61	Porfiritas	0	1 200	2,00	3,00
62	Plagiogranitos-Tonalitas	0	6 000	2,30	2,80
63	Tobas litoclásticas	2	2 300	2,02	2,86
64	Cuarcificación con Mn	2	700	2,20	3,82
65	Cuarcificación con Cu	1	100	2,39	2,98
66	Rocas intemperizadas	2	800	2,17	3,28

Aclaración: Valores de susceptibilidad magnética en  $10^{-5}$  U.C.G.S.M. y de densidad volumétrica en  $g/cm^3$

La susceptibilidad magnética presenta los menores valores sobre las rocas de la formación Turquino, y los mayores sobre el intrusivo Guamá Sur Bayamita.

La mayoría de los valores altos del campo aerogammaespectrométrico, los fuertes gradientes y los cambios bruscos, tectónicamente están relacionados con zonas de fallas y contactos geológicos y tectónicos, en muchos casos eleva la intensidad del campo aeromagnético y por consecuencia el valor promedio de las formaciones, depósitos, cuerpos e intrusivos, aunque estos valores se estima que sean producto de la existencia de rocas magmáticas debajo de las secuencias o paquetes de rocas no magnéticas.

En las Figuras 1 y 2 se observa que los valores medios y altos de intensidad gamma total y el contenido de uranio, se localizan fundamentalmente sobre los intrusivos, y los valores más bajos, sobre la formación Guamá.

En cuanto al contenido de thorio, las zonas con valores altos corresponde a los intrusivos, y las concentraciones más bajas se localizan sobre la Fm. Turquino.

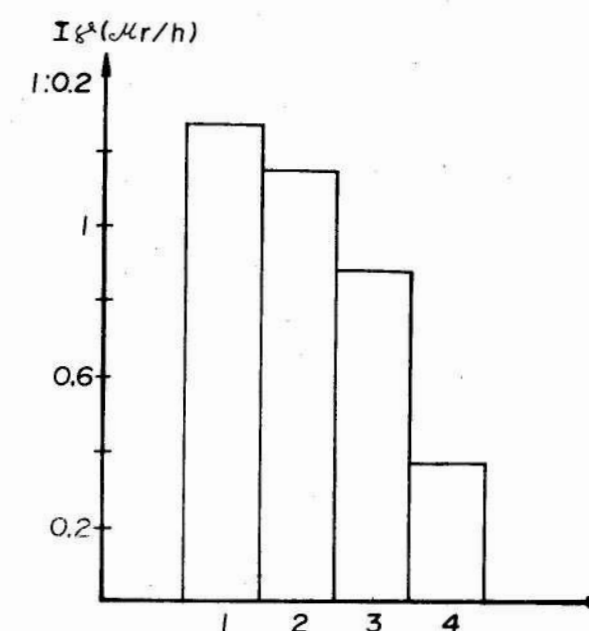


FIGURA 1. Valores promedios de  $I_{\gamma}$ . 1. Intrusivo Guamá Sur ; 2. Intrusivo Peladero ; 3. Formación Turquino ; 4. Formación Guamá (GM3A).



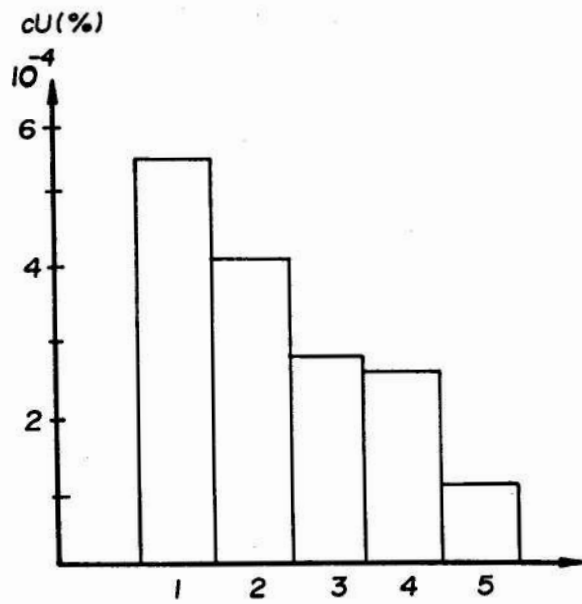


FIGURA 2. Valores promedio de concentraciones de Uranio. 1. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (B); 2. Intrusivo Peladero; 3. Formación Turquino; 4. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (A); 5. Formación Guamá (GM3A).

Las concentraciones de potasio no se destacan como el thorio y el uranio, pero son menores en la formación Guamá (Figura 4). No siempre las zonas con valores altos del campo aerogeofísico constituyen zonas anómalas. Por tal motivo se establecen tres límites para cada una de las unidades y cuerpos geológicos mencionados anteriormente. Estas anomalías con su posible asociación y perspectiva metalogénica para las rocas de algunas formaciones, se presentan en las Tablas 2, 3 y 4. Su interpretación permite clasificarlas en uraníferas, thoríferas, potasíferas o complejas.

La concentración anómala de uranio está dada por la existencia de zonas de alteración hidrotermal, sulfurosa, fundamentalmente en zonas tectónicas, y se encuentran en depósitos marinos donde hay concentraciones de fosfatos y sulfosales.

La concentración anómala de potasio está relacionada con la aparición de zonas de alteración, zeolitización, séricitización, zaussiritización, biotización.

TABLA 2. Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos con concentraciones anómalas de uranio, su asociación geológica y perspectiva metalogénica

Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos	Niveles anómalos			Posible asociación geológica	Perspectividad desde el punto de vista metalogénico
	1er $x+\sigma$	2do $x+2\sigma$	3er $x+3\sigma$		
Fm. Turquino	3,21	-	-	Rocas sedimentarias no calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosas, zonas tectónicas	Hierro, Pirita, disseminados

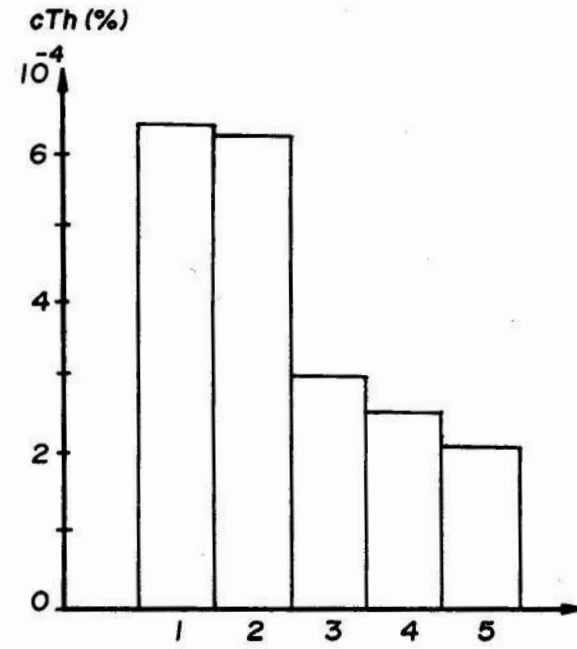


FIGURA 3. Valores promedio de concentraciones de Thorio. 1. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (B); 2. Intrusivo Peladero; 3. Formación Turquino (B); 4. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (A); 5. Formación Turquino (A).

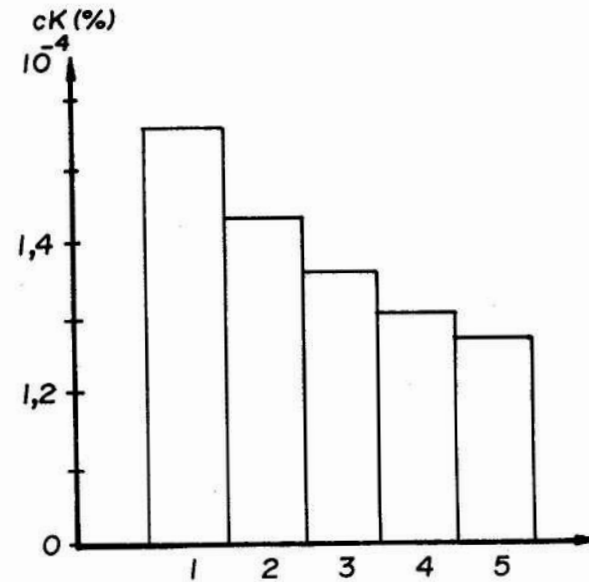


FIGURA 4. Valores promedio de concentraciones de potasio. 1. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (B); 2. Formación Turquino (B); 3. Formación Manacal (MCAL 2); 4. Cuerpos efusivo-riodacíticos; 5. Intrusivo Peladero.

TABLA 2. (Continuación)

Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos	Niveles anómalos			Posible asociación geológica	Perspectividad desde el punto de vista metalogénico
	1er $x+\sigma$	2do $x+2\sigma$	3er $x+3\sigma$		
Fm. Manacal (MCAL1A)	3,79	-	-	Rocas sedimentarias no calizas, calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosas de Cu, Pb-Zn, Fe, zonas tectónicas	Pirita disseminada
Fm. Jobe	3,23	5,18	7,16	Calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con mineralización de Pb-Zn, Cu, Fe, zonas tectónicas	Cobre, polimetálico, Pirita
Fm. Uvero (UVA)	3,8	-	-	Rocas sedimentarias no calizas y calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con mineralización de Cu, Pirita, Fe, zonas tectónicas	Hierro, Cobre, Pirita
Fm. Guamá (GM1)	3,15	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Cu, Pb-Zn, Au, Ag, Mn, zonas tectónicas	Cobre, Barita, Manganeso, Polimetálico
Fm. Guamá (GM2)	3,22	5,18	7,14	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Cu, Mn, zonas tectónicas	Hierro, Cobre, Pirita
Fm. Guamá (GM3A)	2,67	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Cu, Mn, zonas tectónicas	Cobre, Manganeso
Cuerpos efusivos andesito-basálticos	3,37	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa de Pirita, Ag, Au, Barita	Pirita, Plata, Oro, Barita
Cuerpos efusivo-andesíticos	3,37	5,34	7,35	Zona de alteración, cuarficación, epidotización, cloritización	-
Depósitos contemporáneos (QIV)	4,0	-	-	Sedimentos terrígenos y fundamentalmente marinos	-
Intrusivo Guamá Sur Bayamita (A)	6,55	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Fe, Cu, Mo, Au, Ag, zonas tectónicas	Hierro, Molibdeno, Oro, Plata
Intrusivo Sexta	4,26	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Fe, Cu, zonas tectónicas	Hierro, Cobre

TABLA 3. Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos con concentración anómala de Torio, su asociación geológica y perspectiva metalogénica

Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos	Niveles anómalos			Posible asociación geológica	Perspectividad desde el punto de vista metalogénico
	1er $x+\sigma$	2do $x+2\sigma$	3er $x+3\sigma$		
Fm. Turquino (KTr1)	2,92	-	-	No hay criterios	Pirita disseminada
Fm. Turquino (KTr2)	2,43	-	-	Rocas sedimentarias no calizas, calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Cu, Pb-Zn, Fe, zonas tectónicas, con alto contenido de uranio	Hierro Pirita disseminada
Fm. Manacal (MCAL1A)	3,61	5,84	-	Rocas sedimentarias no calizas, calizas, zona de alteración hidrotermal sulfurosa con Cu, Pb-Zn, Fe, zonas tectónicas con alto contenido de uranio	Pirita disseminada
Fm. Manacal (MCAL2)	3,62	-	-	No hay criterios	Pirita disseminada
Fm. Jobe	3,41	5,56	7,71	Calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Cu, Pb-Zn, Fe, zonas tectónicas, con alto contenido de uranio	Cobre, Pirita, Polimetálico
Fm. Uvero	3,74	6,00	-	Rocas sedimentarias no calizas y calizas, zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Cu, Pb-Zn, Fe, zonas tectónicas con alto contenido de uranio	Hierro, Cobre, Pirita

**TABLA 3. (continuación)**

Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos	Niveles anómalos			Posible asociación geológica	Perspectividad desde el punto de vista metalogénico
	1er x+σ (nx10 <sup>-4</sup> %)	2do x+2σ	3er x+3σ		
Fm. Guamá (GM1)	3,69	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Cu, Pb-Zn, Au, Ag, Mn, Barita, zonas tectónicas con alto contenido de uranio	Cobre, Manganese, Barita, Polimetálico
Fm. Guamá (GM2)	4,13	6,64	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Fe, Cu, Pirita, zonas tectónicas con alto contenido de uranio	Hierro, Cobre, Pirita
Fm. Guamá (GM3A)	3,51	-	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa del tipo filoneana de Cu, Mn, zonas tectónicas con alto contenido de uranio	Cobre, Manganese
Cuerpos efusivos andesíticos	3,6	5,62	7,74	Zona de alteración hidrotermal, cuarcificación, epidotización, cloritización, con alto contenido de uranio	-
Cuerpos efusivos dacíticos	4,68	-	-	Rocas de composición media-ácida	-
Depósito del Pleistoceno	3,6	-	-	Calizas arrecifales	-
Depósito del Cuaternario (QIV)	3,6	6,45	-	Sedimentos terrígenos y fundamentalmente marinos, con alto contenido de uranio	-
Cuerpos hipabisales	2,87	-	-	No hay criterios	Cobre
Intrusivo Sexta	4,46	7,22	-	Zonas de alteración hidrotermal sulfurosa con Fe, Cu, zonas tectónicas, con alto contenido de uranio	Hierro, Cobre

**TABLA 4. Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos con concentración anómala de potasio, su asociación geológica y perspectiva metalogénica**

Formaciones, cuerpos, depósitos, intrusivos	Niveles anómalos			Posible asociación geológica	Perspectividad desde el punto de vista metalogénico
	1er x+σ	2do x+2σ	3er x+3σ		
Fm. Jobo	2,59	-	-	Zonas de alteración: sericitización K-Al-(OH) (AlSiO <sub>2</sub> ) Zeolitización (Aluminosilicatos de Ca, Na, Ba, Sr, K)	Cobre, Pirita, Polimetálico
Fm. Uvero (UVA)	2,69	-	-	Minerales arcillosos	Hierro, Cobre, Pirita
Fm. Guamá (GM1)	1,85	2,96	-	Zona de alteración: sericitización K-Al-(OH) (AlSiO <sub>2</sub> )	Cobre, Manganese, Barita, Polimetálico
Fm. Guamá (GM2)	1,45	-	-	Minerales arcillosos	Hierro, Cobre, Pirita
Fm. Guamá (GM3)	1,36	-	-	Minerales arcillosos	Cobre, Manganese
Fm. Naguas	1,63	2,62	-	No hay criterios	Manganese
Cuerpos efusivos andesito-basálticos	1,52	-	-	Zona de alteración: sericitización K-Al-(OH) (AlSiO <sub>2</sub> )	Pirita, Plata, Oro, Barita
Cuerpos andesíticos	1,48	2,38	-	No hay criterios	-
Intrusivo Guamá Sur Bayamita (A)	1,83	-	-	Zona de alteración: sericitización K-Al-(OH) (AlSiO <sub>2</sub> )	Hierro, Cobre, Molibdeno, Oro, Plata
Intrusivo Sexta	1,63	-	-	Zona de alteración: sericitización K-Al-(OH) (AlSiO <sub>2</sub> )	Hierro, Cobre

La concentración de potasio está relacionada fundamentalmente con las rocas ácidas. De acuerdo con las características aerogeoquímicas se pueden separar las anomalías en cuatro tipos:

**Primer tipo**

Anomalías uranífero-toríferas. se observan sobre las formaciones Turquino, Manacal, Jobo, Uvero y Guamá, y los cuerpos efusivo-andesíticos, depósitos

del Cuaternario, cuerpos hipoabisales básicos, intrusivo Guamá Sur Bayamita (A) e intrusivo Sexta.

**Segundo tipo**

Anomalías uranífero-potasíferas: se observan en las formaciones Jobo, Uvero y Guamá, los cuerpos efusivo-andesíticos, efusivo-andesito-basálticos, y los intrusivos Guamá Sur Bayamita (A) y Sexta.

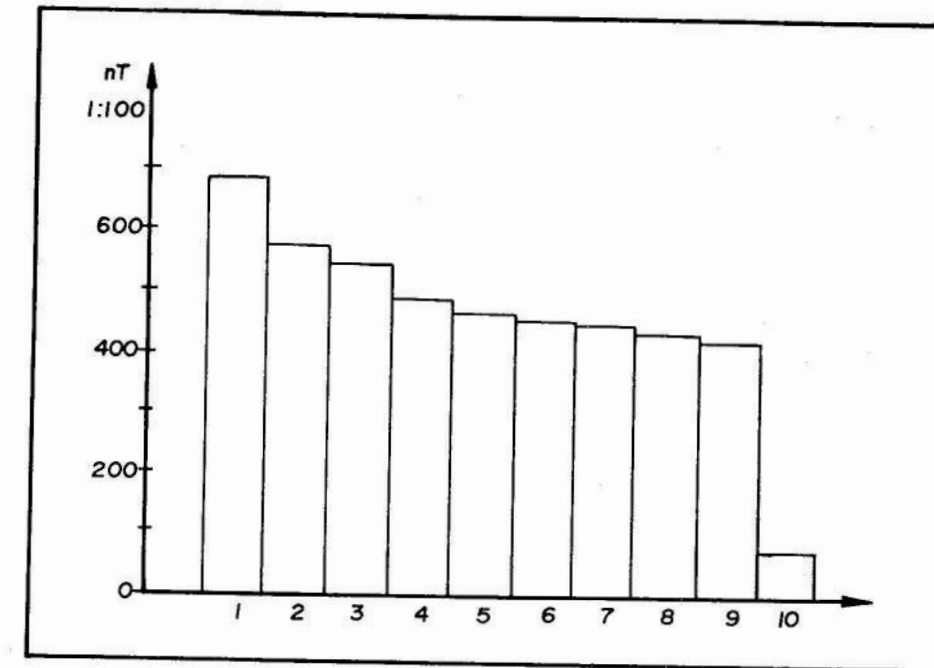
**Tercer tipo**

Anomalías uranífero-thorífero-potasíferas: corresponden a las formaciones Jobo, Uvero y Guamá, a los cuerpos efusivo-andesíticos e intrusivos Guamá Sur Bayamita (A) y Sexta.

**Cuarto tipo:**

Anomalías thoríferas: se observan sobre las formaciones Manacal y Turquino, depósitos del Pleistoceno y cuerpo efusivo-dacíticos.

En la Figura 5 se observa que el campo aeromagnético alcanza valores hasta de 2 772,72 nT, principalmente sobre los intrusivos de andesitas.



**FIGURA 5.** Valores promedio del campo aeromagnético ΔT.

1. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (A); 2. Intrusivo Sexta; 3. Intrusivo Peladero; 4. Intrusivo Guamá Sur Bayamita (B); 5. Cuerpos efusivo-andesito-basaltos; 6. Cuerpos efusivo-riodacíticos; 7. Depósitos cuaternarios; 8. Formación Manacal; 9. Cuerpos hipoabisales básicos; 10. Formación Naguas.

El valor promedio más bajo se localiza sobre la formación Naguas, con 71 nT. Esta formación está compuesta por tobas y lavas andesíticas.

perspectividad desde el punto de vista metalogénico.

**CONCLUSIONES**

- Se pudo caracterizar las principales litologías de la Sierra Maestra en cuanto a las propiedades físicas, densidad y susceptibilidad magnética, concentraciones de uranio, torio y potasio.
- Los resultados del levantamiento aerogeofísico son favorables, incluso para un estudio más detallado de la zona en cuestión, ya que se pudo aportar su

**BIBLIOGRAFIA**

ALONSO, H.: *Petrofísica*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1978.  
 KUSOVKOV, G. y otros: *Informe sobre los resultados del levantamiento geológico 1:100 000 en la Sierra Maestra durante los años 1975-1976*, Fondo Geológico, Empresa Geólogo-Minera Oriente, Santiago de Cuba.  
 PRIETO, R. y otros: *Resultados del levantamiento aerogeofísico complejo en el territorio de las provincias Granma y Santiago de Cuba (sector Sierra Maestra)*, Fondo Geológico, Empresa Geólogo-Minera Oriente, Santiago de Cuba, 1993.

# CUBANIQUEL

Empresa Cubana Exportadora de Minerales y Metales