



FIG.1 Variación de la energía libre en función de la temperatura

REFERENCIAS

1. GARCIA DIAZ, J.; V. KARELIN: Composición mineralógica del producto final y de las costras de la planta de sulfuros de la Empresa "Comandante Pedro Sotto Alba", Moa, 1979.
2. GRUPO DE AUTORES: Teoría de los procesos metalúrgicos, manual para las prácticas de los estudiantes de la especialidad, IML, Leningrado, 1985.
3. VANIUKOV A.V.; V.Y.ZAITSEV: Teoría de los procesos pirometalúrgicos, Ed. Metalurgia, Moscú, 1981.
4. VIADIMIROV L.P.: Cálculos termodinámicos del equilibrio de las reacciones metalúrgicas, Moscú, 1970.

LAS ASOCIACIONES ESTRUCTURO FORMACIONALES Y LA PROSPECCION GEOLOGICA

Dr.Félix Quintas Caballero

Instituto Superior Minero Metalúrgico

RESUMEN: En este artículo se hace un análisis de las Asociaciones Estructuro Formacionales, profundizando en su concepción y estableciendo la comparación entre las mismas y las Zonas Estructuro Faciales, también se muestra un ejemplo de la aplicación de las AEF en Cuba y la importancia de las mismas en el trabajo de prospección al viabilizar el conocimiento de las leyes que rigen la distribución de los yacimientos minerales en las secuencias rocosas.

ABSTRACT: In this article an analysis of Structural Formation Associations (AEF) is made, concentrating in its conception and establishing a comparison between them and the Facial Structure Zone (ZEF), also an example of the application of AEF in Cuba is shown, and its importance in the prospection work to facilitate the knowledge of the laws which bind the distribution of the mineral deposits in the rock sequence.

El análisis geológico regional cobra cada vez más un papel importante en la prospección de yacimientos minerales sólidos y de petróleo y gas.

Hasta el presente se han hecho estudios por separado de las distintas condiciones geológicas que sirven de base para la prospección pero en los últimos tiempos se ha abierto paso el análisis integrado, lo que se expresa a través de diferentes concepciones como son las Asociaciones Estructuro Formacionales (AEF), las Zonas Estructuro Faciales (ZEF) y los Terrenos tectónicos.

La visión integrada de las condiciones geológicas permite tener una concepción más clara de la potencialidad geológica de una región como posible contenedora de yacimientos minerales y hace posible definir con un mayor

grado de detalle las regiones y localidades pronosticadas para la ocurrencia de yacimientos minerales.

Los progresos alcanzados en la Geodinámica expresados en la nueva tectónica global han permitido desarrollar y perfeccionar diversos sistemas de unidades geológicas (ZEF, AEF, Terrenos).

En Cuba fueron definidas por Bronniman y Pardo las ZEF en la década de 1950 basándose en la existencia de zonas geológicas bien diferenciadas y reconocibles a las que emmarcaron dentro del Eugeosinclinal, Miogeosinclinal, o la Plataforma de Bahamas. Esta concepción fue posteriormente desarrollada por Ducloz y Vuagnat, Hatten, Judoley, Knipper, Furrázola y otros. (Tabla 1).

TABLA 1. Esquema de AEF para Cuba

Hatten y otros:	Zaza	Las Villas	Zulueta	Remedios	Cayo Coco, 1958
Ducloz y Vuagnat:	Santa Clara	Placetas	Camajuaní	Remedios,	1964
Bronniman y Pardo:	Cabaiguán	Santo Domingo	Cifuentes	Placetas,	1959
Las Villas	Jatibonico	Sagua la Chica	Yaguajay	Cinturon costero	
Judoley:	Zaza	Las Villas	Remedios	Cayo Coco	Canal viejo de Bahamas, 1969

YU. M. Puscharovski, M. Iturralde y otros (1989), presentan uno de los esquemas de ZEF más recientes enlazando las mismas con unidades tectónicas, este cuadro se presenta en el mapa tectónico de Cuba.

Ejemplo de estas unidades

UNIDAD TECTONICA
Depresiones intracontinentales y de la plataforma marina.
Talud continental y pie continental.

ZEF
Remedios y Cayo Coco
Camajuaní, La Esperanza, y Norte de la Sierra del Rosario.

Aunque no ha existido unanimidad de criterios en torno a la definición de las Zonas Estructuro Faciales (ZEF) la más divulgada ha sido la de Judoley y otros (1964) que las define como fajas paralelas, estrechas, a veces lineales, cada una caracterizada por estilos tectónicos y estratigráficos propios que las hace de fácil determinación tanto en superficie como en el subsuelo.

Las interpretaciones dadas al concepto de ZEF han sido muy variadas, por basarse el mismo, en parte, en las características morfológicas actuales y en estilos tectónicos que en ocasiones no son generales; por ejemplo en Cuba las vulcanitas Cretácicas suelen aparecer muy defor-

madas en la zona norte y menos deformadas en las regiones meridionales. La confusión creada en torno a este concepto ha traído por consecuencia que diversos geólogos presenten diversos sistemas de ZEF (Tabla 1) que aún bajo el mismo nombre agrupan secuencias parcialmente diferentes, proliferando también las zonas estructuro faciales de distinto nombre pero realmente equivalentes, por ejemplo las ZEF Tunas y Zaza en Cuba oriental. Esto hace que las ZEF no constituyan en muchos casos bases seguras para la prospección por constituir unidades muy particulares y deficientemente definidas.

ASOCIACIONES ESTRUCTURO FORMACIONALES

El concepto de Asociación Estructuro Formacional, (AEF), lo definimos como las secuencias rocosas que poseen un conjunto de características estructurales y estratigráficas ligadas generalmente a una unidad tectónica dada y que son representativa del desarrollo de la corteza terrestre en una región determinada. Estas asociaciones son representativas de la interacción de los procesos geológicos en una etapa de desarrollo, en primer lugar a las interacciones de las placas litosféricas. Debido a esto existe una estrecha relación entre las AEF y los yacimientos minerales y por supuesto a las leyes que rigen su distribución. Las AEF pueden subdividirse en sub AEF en base al grado de complejidad de la estratigrafía y estructura de las secuencias rocosas.

Para determinar una AEF es necesario tener en cuenta no sólo las características genéticas sino también las geoestructuras que se relacionan con la etapa de desarrollo analizada, lo que implica el eliminar los efectos de estructuras más jóvenes.

Las AEF pueden tener contactos graduales y bruscos dependiendo del régimen tectónico existente durante su desarrollo. Las características de estos contactos ocurren lo mismo en el sentido horizontal que vertical.

El concepto de Formación dado por Jain y otros científicos rusos se aproxima en cierta medida al de AEF,

pero estas últimas siempre las ligamos a filas formacionales (filas de unidades litoestratigráficas en el concepto norteamericano).

La nomenclatura de las AEF es un problema a resolver, proponemos que el nombre de las mismas obedezca a sus características esenciales, en primer lugar a la unidad tectónica, luego a las características estratigráficas de las formaciones que constituyen la AEF, ej. AEF del Paleoarco de islas volcánicas mesozoicas, piroclásticas y rocas sedimentarias terrígenas, flyschoides y molásicas.

Esta AEF implica la existencia de una secuencia de vulcanitas y rocas asociadas del mesozoico que se formaron directamente o cerca del aparato volcánico, o en las cuencas cercanas a las islas volcánicas en condiciones tectónicas muy inestables producto de la convergencia entre placas litosféricas; este grado de complejidad geológica conlleva al establecimiento de sub AEF relacionadas con cuencas interarcos, arcos remanentes, arcos frontales, etc.

Las AEF pueden ser mapeables a cualquier escala lo que las diferencia de las formaciones, (unidades lito-estratigráficas), y pueden estar representada por una o varias formaciones e incluso dentro del conjunto componente de la misma puede existir parte de una formación.

ASOCIACIONES ESTRUCTURO FORMACIONALES Y TERRENOS TECTONICOS

Según la definición de Howell y otros, 1985, los Terrenos tectónicos se definen como un paquete de rocas limitado por fallas con extensión regional y caracterizado por una historia geológica que difiere de los Terrenos vecinos. Aunque los conceptos de AEF y Terrenos tienen algunos puntos de contacto, estos últimos se acercan más al concepto de ZEF, y tienen un carácter más particular, no obstante creemos que en el futuro se hace necesario tra-

bajar simultáneamente en las direcciones paralelas de establecer las AEF y los Terrenos para obtener una mayor claridad de las características geológicas de las diferentes regiones y de los procesos que suceden o han ocurrido en las mismas, esto dará una base más precisa para el trabajo de pronóstico de los yacimientos minerales, esclareciendo al máximo la evolución geológica de nuestro planeta.

REFERENCIAS

1. FURAZOLA, G. y otros: *Geología de Cuba*, editorial Consejo de Universidades, La Habana, 1964.
2. JAIN, V.: *Geotectónica General*, editorial Mir, Moscú, URSS, 1984.
3. MANN, P. et al.: "Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Hispaniola, Boulder, Colorado", Geological Society of America, Special paper, p. 262, 1991.
4. PUSCHAROVSKI, Y. y otros: Mapa Tectónico de Cuba, Esc. 1:50 000. I G P, Academia de Ciencias de la URSS, 1989.

5. QUINTAS, F. y otros: "Asociaciones estructuro formacionales del Mesozoico en Cuba oriental y La Española". (informe inédito). XIII Conferencia del Caribe, 1992.

CUBANIQUEL

Empresa Cubana Exportadora de Minerales
y Metales

CUBANIQUEL
Cuban Mineral and Metal
Exporting Enterprise

El aprovisionamiento de níquel se realiza desde los puertos cubanos y por los barcos cubanos que llevan el níquel desde Cuba hacia el mundo a solicitud de los clientes de CUBANIQUEL y de las agencias comerciales en el exterior.

Cuando las señas de CUBANIQUEL y de sus agencias estén en su agenda de trabajo sus negocios comenzarán a marchar bien. Estos son los deseos de CUBANIQUEL.

¡Le esperamos!

The nickel supply is accomplished from the Cuban ports and by Cuban ships that carry nickel from Cuba to the rest of the world, at the request of CUBANIQUEL's clients and of the commercial agencies abroad.

As soon as you write down CUBANIQUEL's and its agencies' address on your diary, your business will start to progress. These are the wishes of CUBANIQUEL.

We hope to hear from you!



Para asegurarle un suministro uniforme al proceso, el mineral procedente de las minas se descarga en un depósito de reserva de mineral húmedo, donde es homogeneizado por medio de cuatro grúas de pórtigo.