

de \$USA por Kwh (carbón: 1,9; gas natural: 5,87; y petróleo: 5,39; se excluye en la producción “de base” la hidroelectricidad: 0,5 y la eólica: 0,2, por no ser “de base”, al variar sin control con las condiciones hidrológicas y climáticas). Se presenta datos ilustrativos sobre plantas instaladas, plantas en construcción y plantas planeadas, para indicar la actividad esperable en la núcleo-electricidad.

A través de la exploración mundial de U se ha establecido que, hasta ahora, más del 90 por ciento del U de bajo costo de extracción está asociado a rocas precámbricas o a rocas fanerozoicas cercanas al basamento. Sobre esta base se determinan los ámbitos geológicos favorables para yacimientos importantes de U en Venezuela.

Los resultados ya publicados de la exploración de U en Venezuela, son resumidos en términos de su alcance y su relación con los ámbitos geológicos favorables.

Se recomiendan acciones para un próximo futuro, con la idea de que Venezuela pueda obtener los datos que requiere para la toma de decisiones en esta materia.

GEOLOGÍA DEL COMPLEJO AURÍFERO CHOCO 10, PROVINCIA PASTORA, ESTADO BOLÍVAR

PHILLIPS Enghela, VOSS Maygualida, VEGA Neidelith, AZEVEDO Luciana & GRADIM Rafael
Promotora Minera de Guayana, P.M.G., S.A. Mina Choco 10. email: ephillips@goldfields.com.ve
(Texto completo 11 p. en DVD anexo, carpeta 125)

El complejo aurífero Choco 10 está ubicado 15 km al oeste de la población El Callao, estado Bolívar. Geológicamente está incluido en la porción central del cinturón de rocas verdes Guasipati, Provincia Paleoproterozoica Pastora, en la zona de charnela de un sinclinal regional con eje buzando hacia noreste. La estratigrafía se divide en tres grandes unidades: i) una secuencia toleítica, incluyendo basaltos, brechas de tope de flujo y rocas volcanoclásticas máficas, ii) una secuencia calcoalcalina, incluyendo rocas volcanoclásticas intermedias, y iii) rocas intrusivas incluyendo un lacólito de gabro emplazado en la secuencia calcoalcalina y un plutón de trondhjemita intrusionando todo el paquete.

La arquitectura estructural del complejo es dominada por pliegues. La deformación es fuertemente particionada y consecuentemente grandes volúmenes de rocas preservan características primarias, mientras zonas discretas presentan fuerte foliación. Por lo menos cuatro generaciones de fábricas dúctiles son reconocidas, y las tres principales son: i) una foliación continua S1 sub-paralela a S0, ii) un clivaje de crenulación S2 con rumbo noreste y buzamiento hacia sureste, plano-axial en relación al sinclinal regional y pliegues en varias escalas y iii) otro clivaje de crenulación S3 que afecta los pliegues F2 causando variación en la geometría de S2 y doble-buzamiento de ejes F2.

La mineralización está asociada a la alteración proximal ankerita-dolomita-pirita±silice±sericita y la proporción entre esos minerales es influenciada por la composición de la roca caja. La mineralización está ubicada a lo largo de planos S2, y presenta zonas lineales de alto tenor a lo largo de ejes F2 y de la intersección entre S2 y rocas caja favorables.

INVENTARIO INTEGRADO DE LOS RECURSOS MINERALES CON FINES DE GESTIÓN EN EL ESTADO MÉRIDA

ROA Greta
INGEOMIN. Región Los Andes. Mérida email: gretaroa@yahoo.com
(Presentación 57 p. en DVD anexo, carpeta 126)

La elaboración del inventario integrado de los recursos minerales para el estado Mérida, surgió de la necesidad de organizar el sector minero, mediante los entes regionales y nacionales responsables de la administración y regimentación de los recursos minerales. Como elementos metodológicos claves se destacan, la creación de la ficha minera para la recopilación y actualización de la información; establecimiento de un nuevo enfoque integral; exhaustiva labor de campo y especialmente, como apoyo para los actores y usuarios se aplicó, vía tecnológica de punta, un Sistema de Información Geográfico (SIG).

Los análisis realizados indican la prioridad de modificar y actualizar la Ley de Minas estatal; crear el reglamento correspondiente a esta Ley y llevar a cabo una verdadera descentralización del Poder Ejecutivo Regional hacia sus estratos organizativos, aunando todos estos esfuerzos permitirá una gestión con miras al desarrollo integral minero, el cual mejorará las condiciones ambientales de las cuales padece el sector.

Por otra parte, es importante realizar investigaciones o estudios geológicos mineros que conlleven a determinar la continuidad de secuencias mineralógicas; la verificación y respectiva actualización geológica de indicios o prospectos localizados.

DISEÑO DEL PROCESO DE TRITURACIÓN/CLASIFICACIÓN DE MINERALES PARA ALIMENTAR A LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN DE MENAS DE HIERRO DE BAJO TENOR FRIABLE DE C.V.G. FERROMINERA ORINOCO, C.A.

VARGAS Luis, BARRIOS Fernando & MARÍN Francisco
CVG Ferrominera Orinoco C.A. Gerencia General de Proyecto y Construcción. Puerto Ordaz.
email: luisv@ferrominera.com
(Texto completo 9 p. en DVD anexo, carpeta 127)

Actualmente la CVG Ferrominera Orinoco C.A., es responsable por la explotación y comercialización del mineral de hierro en todo el territorio nacional, se encuentra en proceso de construcción de una planta para la concentración de minerales de hierro friables de bajo tenor con capacidad para producir ocho millones de toneladas anuales de concentrados. La alimentación a esta planta consistirá de una combinación de dos tipos de minerales de hierro, cuarcitas ferruginosas friables y duras, que se presentan mezclados en una proporción 70/30 % en los frentes de producción de mina y que poseen características físico-químicas muy diferentes; para el óptimo funcionamiento de los procesos de concentración, la proporción de cuarcitas duras en la alimentación a la planta no debe exceder al 10%. El objetivo del presente trabajo es determinar el adecuado diagrama de proceso de trituración/clasificación para los minerales extraídos de los frentes de producción con el fin de garantizar que en el producto final se maximice la recuperación de minerales friables y al mismo tiempo se reduzca en menos del 10% la contaminación con cuarcitas duras. La investigación se realizó mediante el uso de equipos mecánicos a nivel de laboratorio, planta piloto y planta industrial; tomando como principal elemento de análisis el hecho de que las propiedades físicas de ambos tipo de rocas son totalmente diferentes y que esto sería utilizado como ventaja para alcanzar los objetivos buscados. Los resultados del trabajo sugieren la implementación de un proceso con solo dos etapas de trituración y clasificación mediante el cual se permitirá recuperar más del 95% del mineral friable alimentado y la contaminación con cuarcitas duras en el producto final se mantendrá en niveles inferiores al 10%.

BENEFICIO DE COLAS NIQUELÍFERAS PARA SU USO SIDERÚRGICO

VARGAS Luis¹, BARRIOS Fernando¹, RONDÓN Francisco¹, BENAVIDES Máximo², ORTIZ Jesús³ & TROTMAN José³
¹CVG Ferrominera Orinoco, C.A, Gerencia de Tecnología Mineral. Puerto Ordaz. ²UNEXPO. Dpto. Metalurgia.
Centro de Tecnología Mineral. Puerto Ordaz. ³ACINOX. email: luisv@ferrominera.com
(Texto completo 8 p. en DVD anexo, carpeta 128)

Se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas en colas niquelíferas, con el objetivo de recuperar el mineral de hierro y cromo contenido en ellas y su aplicación siderúrgica. Las colas provienen, como desecho, de un proceso de reducción y lixiviación amoniacal de obtención de níquel, a partir de minerales limoníticos y serpentínicos.

La caracterización mineralógica, presenta como fase predominante la magnetita con sus parámetros estructurales alterados o irregulares producto de su génesis a partir de un proceso industrial, realizado a una temperatura de 700° C, lo cual incorporó a la estructura de la magnetita otros componentes como óxido de cromita, de magnesio y de titanio. Le siguen por cantidad: olivino, minerales arcillosos, el cuarzo y la sílice.

Se realizan estudios tendientes a establecer la mejor vía tecnológica para la recuperación del hierro, como primer producto y el cromo como segundo producto. Las vías de beneficio utilizadas, a partir de la caracterización químico-mineralógica, se establecieron utilizando una malla de corte de 0,045 mm. Los métodos de beneficio han sido la separación magnética de baja y mediana intensidad para el mineral de hierro y la separación hidro-gravimétrica para el mineral de cromo.

Como resultado de estas investigaciones se han logrado valores de hierro total en los concentrados de este mineral de hasta 55%, con rendimientos metalúrgicos sobre 80%, y concentrados de cromita sobre 22%, con rendimientos metalúrgicos de alrededor del 12%. Estos valores preliminares permiten establecer como vía válida el tratamiento de estas colas que resuelven un problema metalúrgico-ambiental con un beneficio económico.

DESCRIPTION OF THE BRISAS GOLD/COPPER DEPOSIT

YONAKA Brad & GARCÍA Andrés
Brisas del Cuyuní. email: byonaka0668@msn.com
(Texto completo 7 p. en DVD anexo, carpeta 129)

The Brisas gold/copper deposit is a low-sulfide, disseminated ore body in Lower Proterozoic (Caballape) tuffaceous volcanic rocks. Gold and copper are concentrated in two basic geometries. The more significant mineralization occurring as lenses up to 200 m thick, aligned along bedding/foliation planes in the tuffaceous sediments. This rock package, though foliated, retains primary structures. Mineralization is highly disseminated throughout the matrix, and occurs in small veins of calcite. The second geometry occurring is a distinct, quartz-tourmaline rich pod-like form that lies at a low angle to regional foliation and bedding, and exhibits intense alteration and deformation that has completely erased the identity of the host rocks. Sulfides are much more abundant and gold/copper grades are often an order of magnitude higher.

SENSORES REMOTOS Y GEOINFORMÁTICA

SONDEO REMOTO EN EL RECONOCIMIENTO MINERAL AURÍFERO DE TERRENOS PRECÁMBRICOS CUBIERTOS POR SUELO Y VEGETACIÓN BOSCOsa. EJEMPLO: SECTOR SUPAMO-PARAPAPOY, ESTADO BOLÍVAR

CAPOTE Carbeny¹, DELGADO Jhenny² & CASTRO Ana³
INGEOMIN. Caracas. email: carbeny05@hotmail.com
(Texto completo 8 p. y presentación 34 p. en DVD anexo, carpeta 130)

El desarrollo intenso de la pequeña minería en el estado Bolívar constituye una compleja problemática, de alcance nacional, aplicándose por el gobierno bolivariano poderosas acciones destinadas a solucionarla, para beneficio de comunidades pequeño-mineras y de todo el país. Una buena parte es la realización de estudios geológicos de reconocimiento y exploración aurífera, que a corto o mediano plazo permitirán el nivel de conocimiento exigido por el aprovechamiento sustentable de la enorme riqueza que de ese metal existe en el territorio.

Cada proyecto de reconocimiento y exploración aurífera es un conjunto específico de variables que determina la dificultad de estudio, existiendo consenso en que el sector Supamo-Parapapoy, (80 km²) en el suroeste del municipio Piar, resulta uno de los más desfavorables. Se destacan falta de mapa topográfico para casi toda su extensión, alta complejidad geológica, bajo grado de conocimiento pretérito y poca aflorabilidad del substrato, así como amplio desarrollo de cobertura arbórea selvática y la baja accesibilidad que esto último, en extremo, favorece.

Para la primera etapa del proyecto fue creado un Mapa Preliminar Geoestructural con Elementos de Diagnóstico de Oro, a escala 1:25.000. Su base topográfica esquemática fue construida mediante montaje de hojas topográficas (20% del área) con orto-radares aéreos (CARTO SUR, 2003), y complementaciones por imagen radar aérea GOODYEAR (1973) y actualizaciones de paisaje por imágenes Google. Mientras, la interpretación geológica fue hecha, esencialmente, sobre las imágenes GoodYear, y usando datos pretéritos de MORENO (1979), TECMIN (1996), USÓ (2003) y HACKLEY *et al.* (2006).

En el mapa, se muestra un predominio del desarrollo de los esquistos verdes, posiblemente de la parte baja del corte, así como la existencia de una serie de estructuras lineares y anulares, inferidas como controladoras. Esto cambia la visión de la favorabilidad aurífera del área, hasta ahora vinculada esencialmente a los depósitos aluviales.

GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE SUPERFICIE DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUÁRICO MEDIANTE EL EMPLEO DE IMÁGENES SATELITALES LANDSAT 7/ETM+

JIMÉNEZ Darcy & ARISMENDI José

Fundación Instituto de Ingeniería. Centro de Procesamiento Digital de Imágenes. Caracas.

email: djimenez@fii.org

(Texto completo 8 p. en DVD anexo, carpeta 131)

El área de estudio se localiza al centro norte de Venezuela, en los estados Aragua, Carabobo, Miranda y Guárico. Comprende toda el área drenada por el río Guárico y sus afluentes, desde su nacimiento en la fila Cerro Azul al occidente de Belén, hasta el embalse Camatagua, con una superficie aproximada de 205.755 hectáreas. Para definir de las unidades geomorfológicas y geológicas se empleó la siguiente metodología: 1) Revisión de la bibliografía y cartografía existente; 2) Interpretación preliminar en pantalla de la imagen satelital Landsat 7/ETM+ Path/Row 004/053, con una resolución espacial de 15m, en composición de bandas espectrales 1, 5, 7, y uso del software ERDAS, para separar unidades morfolíticas y alineamientos, luego detallar los contornos de cada uno de las unidades definidas tanto geológicas como geomorfológicas. 3) Un reconocimiento de campo intensivo durante 5 días con la finalidad de corroborar la información preliminar y ajustar a la realidad las unidades previamente definidas. En términos generales, la Cuenca Alta se caracteriza geomorfológicamente por presentar montañas o ramales de cordillera y laderas de serranía, como otros medios morfológicos de ablación de colinas, lomas, conjunto de laderas de vertientes, cima o rellanos de cumbres, etc.; y medios morfológicos de acumulación como terrazas aluviales, abanicos, grupo de glacis, fondo de depresión con asociación de formas, entre otros; estos a su vez poseen características específicas referidas a la forma de la unidad y la morfodinámica. Geológicamente está caracterizada por presentar una litología muy diversa con un predominio de rocas metavolcánicas y metasedimentarias de la Asociación Metavolcanosedimentaria de Villa de Cura que se distribuyen hacia el noreste y noroeste de la cuenca; en el extremo sur se encuentran rocas conglomeráticas volcánicas gruesas mal escogidas de la Volcánicas de Las Hermanas principalmente, así como gran cantidad de lutitas de la Formación Mucaria que se encuentran en contacto de falla inversa con los depósitos monótonos de areniscas y lutitas de la Formación Guárico.

EVALUACIÓN DE UNIDADES LITOLÓGICAS DE ROCA A TRAVÉS DE GEOQUÍMICA DE SUELO Y LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (ARCGIS). CASO DE ESTUDIO: CONCESIÓN CHOCO 5. MUNICIPIO EL CALLAO, ESTADO BOLÍVAR

MATHEUS Janet¹, YONAKA Brad², MACHADO Juan C.³ & LAGO Marco⁴

¹G.R. Minerales El Choco, C.A. ²Gold Reserve Inc. ³Compañía Aurífera Brisas del Cuyuní, C.A. ⁴G.R. Minerales El Choco, C.A. Puerto Ordaz. email: jmatheus@brisasdelcuyuni.com

(Texto completo 7 p. y presentación 17 p. en DVD anexo, carpeta 132)

La exploración geoquímica en la Concesión Choco 5 consta aproximadamente de 2.500 muestras de suelo colectadas mediante un mallado de 400 m x 100 m, que constituyen la base de datos a partir de la cual se generan indicadores a través de la aplicación del Sistema de Información Geográfica, ArcGIS. Los Sistemas de Información Geográfica son instrumentos desarrollados para el manejo de datos e información referenciada espacialmente.

En los análisis químicos se estudiaron más de 40 elementos trazas, además de los elementos mayoritarios, para tener una amplia gama de información, con la cual se realizaron mapas simples y combinados para determinar e identificar las diferentes litologías presentes en el área.

El programa ArcGIS es una herramienta útil para evaluar indirectamente cuerpos geológicos cuando no se cuenta con evidencias directas, ya que permite superponer grupos de mapas para poder visualizar tendencias y asociaciones, con la elaboración de modelos geológicos – estructurales, basado en las pruebas corroboradas en el campo.

REVISIÓN GEOLÓGICA DE LA ISLA LA BLANQUILLA MEDIANTE EL USO DE SENSORES REMOTOS

OLAYA William, ESPÍNOLA Ebelio & YÉPEZ Santiago
Fundación Instituto de Ingeniería. Centro de Procesamiento Digital de Imágenes. Caracas.
email: wolaya@fii.org

(Texto completo 7 p. y presentación 27 p. en DVD anexo, carpeta 133)

Se realizó una revisión geológica de las unidades descritas anteriormente por MALONEY (1971) y SCHUBERT (1976) y una descripción geomorfológica de los tipos de relieve presentes en la isla La Blanquilla, mediante el uso de imágenes satelitales de los sensores Aster e Ikonos de 15 y 1 m de resolución espacial, respectivamente. La revisión geológica se hizo mediante el empleo de técnicas de interpretación cualitativas y cuantitativas. La interpretación cualitativa se basó en la experticia del intérprete en reconocer y cartografiar las distintas unidades geológicas. Las técnicas cuantitativas se basaron en la utilización de clasificaciones supervisada y no supervisada.

La isla La Blanquilla se encuentra ubicada a 100 km al NNW de la Isla de Margarita con un área aproximada de 64,5 km². Las unidades geológicas que afloran en la isla son el Plutón de Garantón que representa un batolito ígneo de composición félsica con diques pegmatíticos de espesor variable y de textura fanerítica. Esta unidad aflora al sur-occidente de la isla. Discordante sobre esta unidad, en el sector central y nororiental de la isla, aflora la Formación La Blanquilla, cuya litología son calizas arrecifales que afloran en terrazas.

La isla presenta dos tipos de relieve principales con la siguiente morfología: colinas suaves y redes de arroyos poco profundos (escorrentías superficiales) y terrazas a distintos niveles planas y con ausencia de drenaje. Cada terraza representa una época de crecimiento y aplanamiento de arrecifes. La primera morfología ocupa un tercio del área total de la isla y se ubica al sur oeste de la isla, mientras que las terrazas representan los dos tercios restantes y se encuentran distribuidas a lo largo de toda la isla. Adicionalmente, se presentan relieves modernos tales como playas, acantilados y albúferas. Ambas morfologías representan criterios para la identificación de los cuerpos geológicos en las imágenes empleadas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO PARA LA PONDERACIÓN DE VARIABLES , FÍSICO GEOGRÁFICAS QUE INFLUYEN EN LOS DESLIZAMIENTOS: CASO DE ESTUDIO, CUENCA DE LA QUEBRADA CURUCUTÍ, ESTADO VARGAS VENEZUELA

PACHECO Henry¹, CARTAYA Scarlet² & MENDEZ Williams¹
¹UPEL. Dpto. Ciencias de La Tierra. ²UPEL. Dpto. Geografía e Historia. Caracas.
email: henrypacheco@gmail.com

(Texto completo 7 p. y presentación 32 p. en DVD anexo, carpeta 134)

La gestión de riesgos ante deslizamientos implica el manejo integral de una serie de variables, físico geográficas, que intervienen diferencialmente en el proceso. En tal sentido, se tiene como objetivo definir la ponderación de cada una de las variables consideradas, para ello se utilizó las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica, usando información geoespacial representada en un conjunto de mapas temáticos e informes técnicos que permitió obtener: Pendiente, geología, geomorfología, cobertura vegetal y uso del espacio. Toda la información fue incorporada a un SIG para lo cual se procedió a rasterizar, georreferenciar y vectorizar los mapas temáticos y la creación de tablas atributivas para el posterior reconocimiento de la topología de la información y la comprobación y eliminación de los posibles errores. Posteriormente se realizó la superposición algorítmica de todos los factores implicados en el desarrollo del proceso generador de la amenaza, usando técnicas de evaluación multicriterio y análisis estadístico multivariado, asignando distintos pesos a cada una de las variables para finalmente comparar los datos obtenidos con el evento hidrometeorológico ocurrido en diciembre de 1999, encontrando que las ponderaciones siguientes muestran los mejores resultados: Geología (0,3), geomorfología (0,3), pendiente (0,2), cobertura vegetal (0,1), uso del espacio (0,1), el modelo genera un mapa reclasificado con susceptibilidades de amenaza muy alta, alta, media, baja y muy baja, con porcentajes de coincidencia de 57,57 % muy alta, 25,55 alta y el restante 17% en las categorías medio y bajo, mientras que en las áreas de muy baja susceptibilidad no se presentaron deslizamientos en diciembre de 1999. Esto nos indica que el modelo se ajusta a la realidad y puede ser aplicado en áreas similares para zonificar la amenaza a los deslizamientos.

FOTOINTERPRETACIÓN LITOLÓGICA-ESTRUCTURAL PRELIMINAR DEL SECTOR “CAMINO DE LOS INDIOS”, EJE CARACAS-LA GUAIRA

PÉREZ ARAGÓN Ramón O.

INGEOMIN. Caracas. email: ramperar@yahoo.es

(Texto completo 7 p. y presentación 19 p. en DVD anexo, carpeta 135)

Los mapas geológicos a escala 1:25.000 preexistentes en un sector de aproximadamente 113,7 km², ubicado al noroeste de la ciudad de Caracas, previamente seleccionado para la realización de investigaciones geotécnicas para determinar la factibilidad de la ejecución en ellos de los planes de desarrollo habitacional sustentable que promueve el Gobierno Bolivariano, no detallan la composición lito-estructural. A tales fines se realizó un estudio fotogeológico con el objetivo de precisar en lo posible la cartografía litólogo-estructural, con vistas a facilitar la caracterización de las diferentes unidades litológicas presentes en el área desde el punto de vista geotécnico. La interpretación de las fotografías aéreas a escalas 1:15.000 y 1:20.000 y en menor grado la utilización de imágenes satelitales Landsat y Radar, permitió subdividir varias de las 8 formaciones reportadas en los mapas geológicos anteriores y cartografiar un total de 19 nuevas unidades de características diferentes, según sus índices fotogeológicos, tales como el tono, la textura, el micro relieve, los patrones de drenaje superficial y la cobertura vegetal asociada. Estas unidades, perfectamente cartografiables se proponen para su comprobación y caracterización litológica y geotécnica. Además se cartografían gran cantidad de grandes y pequeños alineamientos presuntamente asociados con fallas, sobrecorrimientos y grietas que conforman la armazón tectono-estructural del área estudiada. Como resultado se ofrece el “Mapa litólogo-estructural preliminar del sector Camino de los Indios” y una breve nota explicativa donde se resumen las características fotogeológicas de las diferentes unidades fotointerpretadas.

GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

RECuento HISTÓRICO DE LAS OPERACIONES GEOLÓGICAS EN LA CUENCA BARINAS-APURE, VENEZUELA

CHACÍN Edgar

PDVSA, Barinas. Barinas 5201. email: chacine@pdvsa.com

(Texto completo 7 p. y presentación 45 p. en DVD anexo, carpeta 136)

En los campos petroleros de la Cuenca Barinas-Apure, las cabinas de registro de lodos fueron empleadas únicamente para el control geológico operacional en los pozos exploratorios. Los pozos de desarrollo eran monitoreados exclusivamente con esfuerzo propio del geólogo de la corporación, quien se encargaba de preparar una metodología para realizar la toma de las muestras de canal con su respectivo análisis, descripción y preservación. Esta información permitía construir un grafico de tasa de penetración, que incluía la litología considerándose estos factores fundamentales para el control geológico operacional. Es a partir del año 2000, cuando se incluye en la perforación de los pozos de desarrollo las cabinas de muestreo geológico, debido a una serie de problemas operacionales que se presentaban durante la perforación del hoyo intermedio, tales como arrastres y pegas de tubería donde se encuentran las Formaciones Parángula – Pagüey y pérdida de circulación en el Miembro “O” de la Formación Escandalosa a nivel del hoyo de producción. Como resultado de la implementación de la cabina de muestreo, se descubre una herramienta mucho más confiable para la detección de los topes formacionales, el análisis Calcimétrico, que en conjunto con la tasa de penetración se convierte en una herramienta eficaz, precisa, rápida y fácil de utilizar, ya que toda esta información es en tiempo real, aportando alternativas para la toma de decisiones respecto a la secuencia estratigráfica que se está atravesando, de esta manera se realizan correlaciones, permitiendo ajustar los topes formacionales con mayor exactitud.

CLASIFICACIÓN DE FACIES SEDIMENTARIAS EN YACIMIENTOS GEOLÓGICAMENTE COMPLEJOS APLICANDO REDES NEURONALES PROBABILÍSTICAS

GONZÁLEZ G.Néstor E. & MÉNDEZ R. Jhonny D' J.
email: ggnestor@gmail.com

(Texto completo 12 p. y presentación 23 p. en DVD anexo, carpeta 137)

Las facies sedimentarias son el conjunto de características primordiales de la roca, gracias a las cuales puede reconocerse y/o deducirse los diferentes ambientes sedimentarios, claves en la evaluación geológica de los yacimientos. Tradicionalmente, las facies son identificadas por medio de la observación directa de núcleos o por las características de las rocas visualizadas a partir de las respuestas de los perfiles de pozos. Sin embargo, la carencia de núcleos en un área representativa del yacimiento limita su estudio pero en la mayoría de los casos los registros de pozos son suficientes como complemento para realizar la descripción sedimentológica. Por otra parte, el alto grado de heterogeneidad que presentan los yacimientos minimiza las posibilidades de comprender la distribución y el comportamiento del flujo de fluidos dentro del espacio poroso debido a la complejidad geológica y variabilidad de sus principales propiedades petrofísicas. Conocer e interpretar estos parámetros por los actuales métodos convencionales resulta insuficiente, lento, complejo y costoso. En este estudio se diseñó una Red Neuronal Probabilística (PNN) la cual proporciona una solución general a los problemas de clasificación de patrones, para clasificar facies sedimentarias en pozos con y sin información de núcleos, a partir de datos disponibles de curvas de registros de pozos y descripción sedimentológica de núcleos. Adicionalmente, se aplicaron técnicas de Análisis Discriminantes Lineal y Cuadrático, para seleccionar los registros de pozos con mayor influencia para discriminar y clasificar entre un grupo de facies. Los datos utilizados provienen de un yacimiento ubicado en las arenas B-2-X del área Eoceno Frac, al Noreste del Lago de Maracaibo. La PNN diseñada mostró buenos resultados en la correlación núcleo-neuronal, reprodujo las facies neuronales de manera óptima y siguiendo la secuencia de facies presente en la descripción sedimentológica del yacimiento, demostrando así, su capacidad de generalización y aproximación.

ERRORES COMUNES QUE INFLUYEN EN LA CUANTIFICACIÓN DE RESERVAS DE PETRÓLEO EN YACIMIENTOS DE ROCAS CLÁSTICAS

LABRADOR Tomás

U. E. Lagomar. PDVSA. Cabimas. email: labradort@pdvsa.com

(Texto completo 9 p. en DVD anexo, carpeta 138)

En el cálculo volumétrico de reservas es común encontrar errores que tendrán un impacto al momento de hacer la contabilidad del recurso. El error cometido más comúnmente es la no corrección por buzamiento de las capas; aunado a esto, podemos obtener un error mayor al no considerar las desviaciones y el desplazamiento de los pozos en dichas capas inclinadas, razón ésta por la que debe realizarse una corrección (no confundir con verticalizar pozo o TVD), en función a los cambios de ángulo y azimut con respecto al tope del intervalo de interés.

Los cambios de facies son el problema con un mayor grado de incertidumbre por lo complejo que puede ser definir los límites de los subambientes sedimentarios, aunado al hecho de que dentro de una misma facies se pueden presentar cambios en las propiedades físicas de la roca.

Un ejemplo de cómo influye la complejidad estructural en la cuantificación errada de las reservas, es el buzamiento de los planos de falla que enmascaran el hidrocarburo debajo de ellas. La intersección de fallas, variaciones en el buzamiento del plano de las mismas, discordancias angulares y horizontes parcialmente erosionados, también generan errores considerables.

Finalmente, debe ser considerada la coalescencia producto del contacto discordante (en algunos casos angular), entre yacimientos de diferentes edades y características, que traen como consecuencia la posible comunicación vertical de unidades de flujo con propiedades diferentes.

No existe técnica exacta para el cálculo de hidrocarburos en el subsuelo, no obstante, la aplicación de nuevos software de modelaje y visualización, estudios sedimentológicos, sismoestratigráficos, de atributos sísmicos, geoquímicos, petrofísicos y petrográficos, junto a las nuevas tecnologías en adquisición de información, funcionan como herramientas imprescindibles para sincerar las reservas en rocas clásticas, actualizando los números que permitirán tomar decisiones pertinentes y a tiempo en todo lo referente al futuro de un campo petrolero.

MODELO GEOLOGICO-ESTRUCTURAL DEL FLANCO OESTE (ATICO) DEL AREA VLA-0008 EN EL BLOQUE I DE LA U. E. LAGOMAR. LAGO DE MARACAIBO, VENEZUELA

LABRADOR Tomás

U. E. Lagomar. PDVSA. Cabimas. email: labradort@pdvsa.com

(Texto completo 11 p. en DVD anexo, carpeta 139)

El entrapamiento de hidrocarburos en el subsuelo del Lago de Maracaibo es producto de la combinación de factores estratigráficos y estructurales, razón por la que conviene introducir un nuevo modelo geológico-estructural para el miembro informal C-7 de la Formación Misoa, en el Atico del área VLA-0008 del Bloque I, limitada por una superficie erosiva en la base y verticalmente por un contacto de falla con la secuencia superior de Misoa del área VLA-0031 del mismo Bloque.

El estudio se desarrolló mediante la interpretación de sísmica 3D, calibrada con registros de pozos, que junto a la data de presiones y registros de imagen constituyen la base para la interpretación geológica del área.

La unidad C-7 pertenece a la sección basal de la Formación Misoa (Eoceno Temprano), posee un espesor promedio de 700 pies, y está conformada por areniscas, limolitas y lutitas producto de secuencias progradacionales y retrogradacionales sucesivas, características de un ambiente fluvio-deltaico con predominio de mareas.

La estructura principal interpretada (anticlinal fallado) está delimitada al oeste por una falla normal (Falla Lama-Icotea), y al este por una falla inversa conocida como falla del Atico. En una sección oeste-este es posible observar una "Estructura en Flor Positiva" (2D), lo que en un enfoque tridimensional lleva a interpretar como la parte media de un "Pop Ups", formada a partir de la reactivación a transcurrente lateral sinistral del sistema Lama-Icotea.

Finalmente, el resultado se ajustó no sólo a los modelos de tectónica regional actuales, sino también al comportamiento de producción de los pozos, razón por la que nuevos pozos permiten actualmente drenar las reservas remanentes, corroborando así el modelo, el comportamiento de Lama-Icotea y el nivel de corte para C-7, el plano de falla como sello lateral, para continuar un estratégico plan de explotación a lo largo del sistema de fallas dentro del Bloque I.

RIESGOS GEOLÓGICOS EN LA PERFORACIÓN DE POZOS Y REENTRADAS DEL CAMPO ONADO, ESTADO MONAGAS, VENEZUELA

LEÓN Alfredo, BLANCO Maria del Mar, RIVAS Rafael, RODRÍGUEZ Rubén, GUZMÁN Rafael, VEGA José,

CALATAYUD Freddy, MARTINI Hector, SCHREITERER Pedro & CORONADO Miriam

Empresa Mixta Petronado, C.A. email: alfredo_leon@cgc.com.ve

(Texto completo 7 p. en DVD anexo, carpeta 140)

Diversos riesgos geológicos se tienen que encarar en la perforación de pozos y reentradas del Campo Onado del estado Monagas, Venezuela: 1) Cuerpos de agua de presión anormalmente altas en los intervalos superficiales 2) Zonas de sobrepresión de la Formación Freites. 3) Zonas subpresionadas por agotamiento de yacimientos, 4) Areniscas naturalmente fracturadas de la Formación Merecure. Todos ellos enmarcados en una zona tectónicamente activa y condicionada por la dirección de esfuerzos principales, consecuencia de la colisión de las placas Suramericana y del Caribe.

Las dificultades operacionales de la perforación de pozos y reentradas obligó a realizar estudios de Geomecánica del área y la adquisición de datos a través de reinterpretación sísmica, Registros Sónicos Dipolar, Resonancia Magnética, toma de presiones a hoyo abierto y hoyo entubado, reevaluación de núcleos y registros sísmicos VSP. Los resultados de la nueva información demostraron que el éxito operacional vendrá muy ligado a factores como: el peso del lodo utilizado, la direccionalidad o verticalidad del hoyo, el envejecimiento del hoyo posterior a la última circulación, la explotación irregular de los yacimientos y por supuesto la ausencia de escenarios geológicos por áreas, que apunten a diseños operacionales específicos y enfatizando en la escogencia adecuada del punto de asentamiento de revestidores. En este sentido y después de difíciles experiencias en la campaña de perforación de pozos y reentradas del campo, se ajustaron los puntos de asentamientos de revestidores, se evaluó en detalle los datos de la unidad de mudlogging, se insistió con la importancia de los cambios de conductividad asociados a cambios de presión y se actualizaron los datos del yacimiento.

INTEGRACIÓN DE LA DATA FÍSICOQUÍMICA Y GEOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DEL ACUÍFERO EN SINCOR, FAJA DEL ORINOCO, VENEZUELA

MARCOS J.¹, PARDO E.¹, CASAS J.¹, DELGADO D.¹, RONDON M.¹, EXPOSITO M.¹, ZERPA L.¹, ICHBIA J.² & BELLORINI J.²

¹SINCOR. Caracas. ²TOTAL. Paris, Francia. email: jose.marcos@sincor.com
(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 141)

SINCOR opera en el área sur de Anzoátegui sobre una extensión de 390 km² al suroeste de San Diego de Cabrutica. Entre sus objetivos principales se encuentra producir crudo extra-pesado, mejorarlo y comercializarlo.

La campaña de perforación comenzó a finales de 1999 con pozos verticales que eran probados en diferentes zonas. En las zonas productoras de agua se observaron valores anómalos de salinidad (mayores a la referencia que para este momento se tenía de 2.300 ppm referido al acuífero).

En el 2001, el primer pozo horizontal del área comenzó a producir agua con valores de salinidad altos (15000 ppm), al mismo nivel que había sido observado en los pozos verticales, por esta razón se tomó la decisión de formar un grupo multidisciplinario para generar un modelo del acuífero coherente con los resultados observados en los pozos productores. Para la construcción de este modelo se utilizó la información de los pozos verticales con pruebas (15 pozos), más la información de los pozos productores (150 pozos horizontales productores de agua), adicionalmente, se integró al modelo la información de presión, estructural y sedimentológica.

El modelo del acuífero obtenido en este trabajo representa la mejor aproximación a las mediciones observadas en los pozos horizontales y da explicación a las supuestas anomalías observadas inicialmente, como resultado se puede mencionar el hecho de la clasificación de tres zonas diferentes dentro del yacimiento con salinidades de formación completamente diferentes, además, como aplicación adicional, al entender mejor el comportamiento del acuífero, esto va a ayudar a mejorar el factor de recobro en los pozos productores a través de un seguimiento de la producción de agua.

BASAMENTO EN LA CONCEPCIÓN, CUENCA DE MARACAIBO: OPORTUNIDAD DE EXPLOTACIÓN DE UN YACIMIENTO NO CONVENCIONAL

PORRAS Jesús¹, CASTILLO Carla², MACHADO Vanessa² & CHIRINOS Nelson²

¹Petrobras Energía. ²Petrowayuu. email: jesus.porras@petrobras.com
(Texto completo 13 p. en DVD anexo, carpeta 142)

Por muchos años, se ha conocido la producción de hidrocarburos del basamento naturalmente fracturado del occidente venezolano; no obstante, nuevos descubrimientos posteriores a los de los campos El Totumo, Limón y el gigante Mara-La Paz no habían sido reportados. En los años sesenta, la exploración del basamento en los campos El Moján, Sibucara, Los Lanudos y La Concepción arrojó resultados poco satisfactorios.

Particularmente, en el campo La Concepción se encontraron evidencias que señalaban el basamento como un yacimiento prospectivo, entre ellas la identificación de ciertos intervalos productores en el fondo de los pozos, algunos cortes de gas durante la perforación y al hecho de encontrarse pozos cretácicos con grandes producciones acumuladas no explicables por balance de materiales. Sin embargo, la combinación de factores como: problemas operacionales durante las pruebas de producción, un gran número de pozos que alcanzaron basamento sin mayor producción de este intervalo y el hecho de que el único pozo donde se probó basamento, tuvo un aporte insignificante comparado con la producción proveniente del Cretácico, contribuyeron a la suspensión de la exploración del basamento como un objetivo económicamente atractivo.

No fue hasta fines del año 2003, cuando se perforó fortuitamente el primer pozo con producción comercial en el basamento, produciendo 4600 bppd. El desarrollo del basamento continuó en el 2004 con otros dos pozos, completados con tasas iniciales de 3915 bppd y 3714 bppd, respectivamente. Más recientemente, en el año 2006, un cuarto pozo también probó crudo del basamento.

Este artículo tiene como objetivo describir las principales características del basamento fracturado del Campo La Concepción. Adicionalmente, se quiere enfocar este yacimiento bajo una nueva perspectiva que permita determinar su potencial, a partir de nuevas actividades exploratorias, de estudios y análisis. Como resultado, se plantearía el desarrollo del yacimiento y así, se incrementarían las reservas y el valor del área.

REVISIÓN GEOLÓGICA DE LA FORMACIÓN LA ROSA (MIOCENO TEMPRANO) Y DE LA UNIDAD INFORMAL C-5 DE LA FORMACIÓN MISOA (EOCENO TEMPRANO) HACIA EL SUR DE LA REGIÓN CENTRAL DEL LAGO MARACAIBO

QUINTERO Lehordana¹, LABRADOR Tomás¹, DAVILA Gladys² & PALACIOS Zonia³

¹U. E. Lagomar. PDVSA. Cabimas. ²U. E. Lagomar. PDVSA. Maracaibo. ³ULA. Fac. Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geológica. Mérida 5101. email: quinterolh@pdvsa.com

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 143)

El presente trabajo tiene por objetivo el estudio geológico de la Formación La Rosa y de la unidad informal C-5 de la Formación Misoa, hacia el sur de la región central del Lago de Maracaibo, el cual abarca un área aproximada de 11.250 km²; con el propósito de implementar un plan de explotación más eficiente de los yacimientos asociados y evaluar el comportamiento del proceso de inyección-producción.

El estudio se basó en el análisis del modelo sedimentológico, estratigráfico, estructural y petrofísico de las unidades litológicas, apoyados en el análisis del núcleo de un pozo vecino, la correlación de los marcadores estratigráficos, la interpretación sísmica 3D, la construcción de mapas, secciones estratigráficas y estructurales, y la evaluación petrofísica a partir de los perfiles de pozo.

De esta manera, se dividió la unidad informal C-5 de la Formación Misoa en dos sub-unidades (C-5-U y C-5-L) y se diferenció el Miembro Santa Bárbara de la Formación La Rosa. Se generaron mapas de electrofacies para cada litozona definida, interpretándose en conjunto con el análisis del núcleo, un ambiente deltáico dominado por mareas para C-5 y uno deltáico dominado por ríos para el Miembro Santa Bárbara. Se realizaron 15 secciones estratigráficas y se estableció un espesor promedio de 300 pies para C-5 y 160 pies para la Formación La Rosa. En base a la interpretación de la sísmica 3D, se generaron 3 mapas estructurales (tope de C-5-L, C-5-U y del Miembro Santa Bárbara), diferenciándose dos estructuras principales: un anticlinal fallado hacia el oeste y un monoclinal fallado al este. Tomando los resultados de la evaluación petrofísica, se realizaron mapas de isopropiedades y se estimó el POES y las reservas remantes para cada yacimiento.

Finalmente, sobre la base de todos los análisis realizados, se definieron las posibles oportunidades de desarrollo para los yacimientos asociados, proponiéndose de esta manera, tres nuevas localizaciones en el área de estudio.

ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR PARA LA EVALUACIÓN DE FORMACIONES

REVOLLO María Geraldina & SUAREZ Ovidio

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Petróleo. Caracas 1053. email: gerald.revollo@gmail.com

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 144)

Se resumen los avances que la tecnología de Resonancia Magnética Nuclear (RMV) ha tenido hasta años recientes. Su estado del arte denota el nivel más alto de desarrollo de un dispositivo, técnica o algún campo, alcanzado a un tiempo determinado, el cual tiene una base teórica. Se explican los distintos avances de la herramienta, mostrando algunos modelos recientes, usados para determinar las propiedades petrofísicas, tales como: porosidad, saturación irreducible de agua, estimaciones de permeabilidad; todo ello para las características específicas de la formación. Cada herramienta se adapta a las condiciones de la formación y provee los datos necesarios, lo que sin duda, representa un resultado tecnológico confiable.

Las herramientas convencionales aún cuando son efectivas y su utilización es primordial en la evaluación de formaciones, no son capaces por sí solas, de dar una respuesta precisa como la herramienta de RMV, ya que las mismas precisan de correcciones adicionales por factores ambientales. Dentro del estudio, se realiza un análisis de las aplicaciones en el laboratorio con el equipo de RMV, de experiencias ya realizadas, la primera en muestras de núcleos del pozo BOR- 5E. Unidad "O", Formación Escandalosa, Barinas. La segunda en la determinación de petrofacies en la Formación Naricual Superior-Medio, campo El Furrial, Monagas. Se realiza también un análisis de la herramienta de RMN en fluidos, mediante su aplicación en el campo Urdaneta en el occidente de Venezuela. Esta herramienta es innovadora ya que utiliza mapas detallados que reflejan claramente los fluidos presentes en el yacimiento y su comportamiento en el mismo.

Esta investigación representa una síntesis de varias experiencias ya realizadas, todas ellas recientes que sustentan el análisis experimental y de aplicación de la tecnología de RMN.

METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA PARA LA UBICACIÓN DE POZOS DE DESARROLLO EN YACIMIENTOS SILICICLÁSTICOS DE ORIGEN FLUVIAL

RODRÍGUEZ Manuel & FALCÓN Rafael

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas. 1053. email: mvrr74@cantv.net

(Texto completo 6 p. en DVD anexo, carpeta 145)

Uno de los principales problemas que enfrentan los profesionales de la geología es intentar estimar o determinar la dimensión y localización de los cuerpos de arena en el subsuelo. La tasa de éxito de pozos de desarrollo va a depender en cierta medida del ancho y espaciamiento de los cuerpos arenosos que conforman un campo petrolífero. Este estudio comprende la aplicación y mejora de una metodología estadística empleada originalmente por FIELDING & CRANE (1987), para predecir la tasa de penetración exitosa de un pozo de desarrollo hipotético en yacimientos ubicados en la Faja Petrolífera de Orinoco. Esta metodología, abarca el estudio de los registros de pozos mas cercanos al área, donde se desea proponer el pozo de desarrollo; primeramente se identifican los principales horizontes de arenas que pueden servir de reservorio, una vez identificados se procede, en cada pozo, a obtener sus respectivos espesores, éstos luego se van a multiplicar por el factor de relación de ancho-espesor de arenas para yacimientos de origen fluvial, 1:65, mencionado por RODRÍGUEZ (2005), el resultado de esta operación, luego será multiplicado por un factor de corrección (α), el cual se obtiene de la multiplicación de la distancia entre el pozo hipotético y el pozo existente, por el coseno del ángulo que forman dicha línea y la línea perpendicular a la tendencia de depositación de las arenas. De esta manera, se puede obtener una idea representativa y más precisa de los posibles cuerpos arenosos que atravesarían un pozo hipotético perforado en una determinada área del yacimiento.

Utilizando esta metodología se obtuvo que un pozo de desarrollo perforado en el sector sureste del yacimiento R2-MFB-90, tiene la posibilidad de encontrar un paquete significativo de arenas, que pudiesen ser prolongaciones laterales de yacimientos ya existentes o en el mejor de los casos, de yacimientos nuevos.

ARQUITECTURA DE FACIES FLUVIALES MEDIANTE REGISTROS DE POZOS EN UN SECTOR MERIDIONAL DE LA CUENCA ORIENTAL DE VENEZUELA

RODRÍGUEZ Manuel¹, SILVA Raiza², SILVA Gisela² & FALCÓN Rafael¹

¹UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica Caracas. 1053. ²UDO. Núcleo Bolívar. Escuela de Ciencias de la Tierra

(Texto completo 9 p. y presentación 16 p. en DVD anexo, carpeta 146)

La llegada a la madurez en la explotación de los diferentes yacimientos de la Faja Petrolífera del Orinoco hace necesario el estudio de los procesos de sedimentación que controlaron la geometría, orientación y relaciones espaciales de los cuerpos arenosos de las principales arenas productoras. El entendimiento de la arquitectura de facies sedimentarias es fundamental, puesto que define la geometría y la distribución espacial de los cuerpos arenosos, que no son más que los recipientes porosos y permeables que gobiernan las vías de migración de fluidos durante la producción de hidrocarburos en el yacimiento.

El principal objetivo geológico dentro del desarrollo de los yacimientos se encuentra en determinar la extensión y espesor de los cuerpos arenosos que lo conforman y con este propósito, se desarrolló una técnica para estimar las dimensiones de los yacimientos. Este estudio envuelve: (1) un nuevo modelo para la estimación de la variación vertical y lateral de las litofacies; (2) la interpretación de la profundidad máxima de paleocanales de acuerdo a los espesores obtenidos de los registro de pozos y (3) la comparación y la evaluación de varios métodos para la estimación de la extensión de los cuerpos de arena en el subsuelo.

En el área estudiada se ha obtenido un modelo estratigráfico actualizado y mejor definido con base a la información suministrada por: los registros de pozos, las secciones estratigráficas de correlación y la información de núcleos. Se pudo establecer que existe una relación ancho - espesor de 1:65 promedio dentro de la arena R2, la cual va creciendo a razón de 1,06 a medida que se profundiza en la columna estratigráfica. Con estos resultados se logró una reinterpretación más detallada y precisa de los límites laterales del yacimiento.

REVISIÓN DE LA LEY DE DARCY

SOCORRO M. Hely

Geólogo independiente. email: socorroh@hotmail.com
(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 147)

La Ley de Darcy se aplica originalmente en hidrología. Hoy en día, es conocida como una ley física que define el flujo de agua laminar y lineal en el medio poroso. Este flujo es directamente proporcional al área transversal y a la disminución de cabeza hidráulica entre dos localizaciones e inversamente proporcional a la distancia en la cual ocurre dicha disminución de cabeza hidráulica.

La Ley de Darcy también se aplica en la industria petrolera. Se usa para definir el flujo laminar y radial de petróleo hacia el pozo. Este flujo es directamente proporcional a la porosidad, al espesor de la capa y a la disminución de presión, existente entre un punto cercano al pozo y el pozo y, es inversamente proporcional al factor volumétrico, la viscosidad dinámica y el logaritmo Neperiano del cociente entre la distancia desde el punto considerado hasta el pozo dividida por el radio del pozo.

Después de analizar la Ley de Darcy en cursos de postgrado de Ingeniería de Petróleo y de Geología y de haber estudiado el trabajo original, incluyendo su traducción al español, se considera lo más razonable proponer en este trabajo retomar la formulación empírica inicial, hecha por el Ingeniero Henry Darcy de los experimentos realizados por él y el Ingeniero Charles Ritter en 1855 y 1856. En esta formulación empírica inicial, el flujo es directamente proporcional a la presión.

La consecuencia de esta propuesta en hidrogeología es que en la ley original queda la pérdida de cabeza hidráulica sustituida por la pérdida de presión. Respecto a la aplicación en ingeniería de petróleo, en la ecuación original pueden agregarse de manera directa las variables de las cuales depende la permeabilidad al aplicar la ley a otros líquidos. Resulta entonces el flujo de petróleo directamente proporcional también al peso específico del petróleo.

YUCAL PLACER: RETOS E INCERTIDUMBRES GEOLÓGICAS DE UN DESARROLLO DE ARENAS APRETADAS

WAGNER Roberto, MENARD Laurent & VIEIRA Andy

YPergas. Geociencias. Caracas. email: rwagner@ypergas.com
(Texto completo 8 p. en DVD anexo, carpeta 148)

YPergas es una empresa conformada para operar el campo Yucal Placer en el estado Guárico, el cual representa un reto técnico debido a sus complejas características (heterogeneidad lateral y vertical de las arenas en su mayoría de muy baja permeabilidad, de poco espesor, y gran superficie, alto gradiente de temperatura y alto porcentaje de CO₂).

Los intervalos productores del campo Yucal Placer están representados por las arenas apretadas de las formaciones Roblecito y La Pascua del Eoceno Tardío al Mioceno Temprano, las cuales forman un sistema de barras litorales y canales, dominado por mareas, controlado por entrapamiento principalmente estratigráfico y variaciones laterales a facies menos permeables.

Análisis de perfiles de producción muestran que la mayor parte de la producción viene de zonas de poco espesor, con porosidades mayores al 6% las cuales fueron denominadas “drenos”. Este análisis combinado con la caracterización de la facies sedimentaria y sus propiedades petrofísicas, en algunos casos permite definir la extensión y conectividad de estos cuerpos y su impacto dinámico.

Aunque existe (a partir de la interpretación de imágenes de pozo, núcleos y afloramientos) buena densidad de fracturas, no hay clara evidencia dinámica del rol de la fracturación.

El futuro de los yacimientos dependerá de comprender la distribución y extensión de las heterogeneidades principales (drenos y/o fracturación) para dilucidar los retos y manejar las incertidumbres que se tienen en el campo, y en especial en la explotación de las arenas apretadas, que representan el 80% del gas originalmente en sitio.

GEODINÁMICA DE LA INTERACCIÓN DE LAS PLACAS CARIBE Y SURAMERICANA (GEODINOS)

LA FALLA DE BURBUSAY (BLOQUE DE MARACAIBO, VENEZUELA OCCIDENTAL): ACCIDENTE ACTIVO SINISTRAL SUBMERIDIANO

AUDEMARD Franck¹, SINGER André¹, ACOSTA Luis² & GONZÁLEZ Rogelio²
¹FUNVISIS. Dpto. Ciencias de la Tierra. Caracas 1070. ²Consultores. Caracas.
 email: faudemard@funvisis.gob.ve

(Texto completo 8 p. y presentación 20 p. en DVD anexo, carpeta 149)

La falla de Burbusay pertenece a una familia de fallas submeridianas de componente horizontal sinistral, y fuertemente transpresivas, como aquí se demuestra, entre las que cabe también mencionar de oeste a este, y en posición relativa más occidental: Icotea, Pueblo Viejo y Valera, que disocian el bloque triangular de Maracaibo en bloques menores elongados norte-sur, que responden a un modelo de rotación en estantería de libros (“bookshelf rotation”), generado por la cupla cizallante dextral impuesta por las fallas activas de Oca-Ancón de orientación este-oeste y la falla de Boconó de orientación NE-SW, ubicadas al norte y sureste respectivamente. Al igual que las otras fallas que conforman esta familia, la falla de Burbusay muestra indicios contundentes de actividad tectónica reciente. En particular, su traza activa es muy conspicua, lo cual la hace fácilmente mapeable a partir de criterios geomórficos diagnósticos de actividad cuaternaria, así como la determinación de su cinemática transpresiva sinistral actual.

SEISMIC STRUCTURE OF THE CRUST AND UPPER MANTLE IN THE CARIBBEAN – SOUTH AMERICAN PLATE BOUNDARY: AN INTEGRATED APPROACH

BEZADA Maximiliano¹, MILLER Meghan¹, NIU Fenglin¹, PAVLIS Gary², ZELT Colin¹, SCHMITZ Michael³,
 RONDÓN Herbert³, LEVANDER Alan¹ & the BOLIVAR working group.

¹Rice University. Department of Earth Science. USA. ²Indiana University. Department of Geological Sciences. USA. ³FUNVISIS. Dpto. Sismología. Caracas 1070. email: maxbezada@rice.edu

(Texto completo 12 p. y presentación 51 p. en DVD anexo, carpeta 150)

As a part of the BOLIVAR/GEODINOS project several seismological methods are being employed to investigate the structure of the crust and upper mantle in the zone of interaction between the Caribbean and South American plates. First arrival travel-times along 4 wide-angle active seismic profiles have been tomographically inverted to produce P-wave velocity profiles and Moho depths have been obtained from the inversion of PmP travel times. Receiver function analysis was conducted using over 200 teleseismic events with good azimuthal coverage recorded by a passive seismology array composed of a total of 84 stations. These included 27 PASSCAL broadband seismographs, 15 OBSIP broadband instruments, 8 Rice broadband seismometers, as well as the 34 BB stations of the Venezuelan national seismological network. The combination of the active seismic profiles and the receiver functions allows us to estimate Moho depths over an area covering 750.000 km². A map of crustal thickness derived from these observations shows a crustal thickness of 36-40 km beneath the craton and a deepening of the Moho towards the northeast of the country that may be associated with flexural bending.

Further constraint on the seismic structure of the crust and upper mantle is achieved through analysis of fundamental mode Rayleigh wave phases and amplitudes, recorded at the BOLIVAR/GEODINOS stations. The tomographic images illustrate the variation in crustal thickness both for the South American continent and the Caribbean sea. General trends in the phase velocities image the extent of the Venezuela Basin with low velocities, the South American – Caribbean plate boundary as a contrast in higher and lower wave speeds, and faster velocities corresponding to the craton. Beneath the Moho, upper mantle structures imaged with the inversion illustrate an anomalously low velocity region between the Guayana Shield and the Venezuelan Basin, which extends to at least 90 km depth.

ELEMENTOS TECTÓNICO - ESTRUCTURALES DE CUBA ORIENTAL. UNA CONTRIBUCIÓN AL MODELO GEOLÓGICO A PARTIR DE DATOS GEOFÍSICOS

CHANG BRAVO Jorge Luis

Instituto de Geología y Paleontología. Cuba. email: jorgeluischang@yahoo.es

(Texto completo 7 p. en DVD anexo, carpeta 151)

La estructura y evolución tectónica del oriente cubano, pese a su complejidad, suele simplificarse y generalizarse por ser menos conocida que el resto del archipiélago cubano. Algunos tratan de vincularla al resto de las Antillas menores, sugiriendo una evolución geodinámica independiente del archipiélago cubano. Aún cuando subsisten algunas incongruencias; múltiples rasgos de los campos físicos se inclinan a separar radicalmente la región oriental, favoreciendo la consideración de una constitución geológica profunda particular y un desarrollo geológico no común al centro-occidente de la isla.

Sierra Purial en el suroccidente, evidencia rasgos geológicos que denotan la existencia de procesos tectónicos no abordados hasta el presente, permitiendo datos geofísicos brindar nuevos elementos. Datos magnéticos sugieren posible ocurrencia de eventos primarios, de ahí que “El Convento” se infiera como vestigio o resto de una antigua subducción cretácica donde se propicio obducción de corteza oceánica. Las antiguas condiciones geotectónicas de la región son plasmadas a partir del posible desarrollo cinemático de las placas Caribe y Norteamericana como márgenes convergentes, el desarrollo de una zona de subducción en el cretácico, y el posterior desenlace de una sutura.

El extremo suroriental de Cuba constituye el margen transpresivo, en el que a través de la falla “Oriente”, canalizan en el plano horizontal esfuerzos tensionales opuestos producto del lento movimiento entre placas litosféricas. Estos movimientos strike-slip reafirman hoy el límite actual entre placas, mientras hacia las Antillas menores aun persisten procesos de subducción activos.

Los elevados valores de Bouguer en el oriente cubano, parecen asociarse a el levantamiento anómalo del límite corteza-manto (Mohorovicic) y la existencia de una marcada densidad anómala en los primeros kilómetros del corte. De la regresión sísmica puede inferirse que el “Moho” se elevó a través de planos de corrimiento que ahora se denotan como diferentes fronteras; permitiendo inferir la ocurrencia de una “antiforma” del manto.

INTERPRETACIÓN GRAVIMÉTRICO-MAGNÉTICA DE LOS MACIZOS ÍGNEO-METAMÓRFICOS EN LA PENÍNSULA DE PARAGUANÁ, ESTADO FALCÓN

DÁVILA Olaf¹, RODRÍGUEZ Inírida¹ & ALEZONES Ricardo²

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. ¹Dpto. Geofísica. ²Dpto. Geología. Caracas 1053.

email: olafenrique@cantv.net

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 152)

Se propone un modelo estructural del subsuelo de la Península de Paraguaná, región noroccidental de Venezuela, mediante la integración e interpretación de datos gravimétricos y magnéticos, a partir de la elaboración de modelos 2D del área en estudio, todo ello enmarcado dentro del Proyecto GEODINOS.

Validados los datos gravimétrico-magnéticos, que incluyen un total de 3465 estaciones gravimétricas y 23741 estaciones magnéticas, se elaboraron los mapas de Anomalía de Bouguer e Intensidad Magnética Total, los cuales permiten caracterizar los macizos ígneo-metamórficos de Santa Ana y Tausabana-El Rodeo, que se distinguen por valores máximos del orden de 70 miligales y cuplas magnéticas de orientación preferencial Este-Oeste; así como la zona de fallas de Pueblo Nuevo, claramente evidenciada por la tendencia de los contornos que limitan los cuerpos ígneos en la región norte.

Los modelos estructurales obtenidos a partir de la interpretación integrada geológico-geofísica, de cinco perfiles de Anomalía de Bouguer e Intensidad Magnética Total, de dirección Norte-Sur y Este-Oeste, a través de los macizos ígneo-metamórficos de Santa Ana y Tausabana-El Rodeo, que afloran en la región, permiten determinar la continuidad de dichos cuerpos en el subsuelo, así como los contactos entre ellos y las unidades sedimentarias que los circundan, lo cual es una contribución al conocimiento de la tectónica dominante en la zona de interacción Caribe-Suramérica.

INVERSIÓN CONJUNTA DE DATOS DE GRAVEDAD Y TIEMPOS DE VIAJE SÍSMICOS EN 3-DIMENSIONES PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ESTRUCTURA LITOSFÉRICA

DÍAZ Esteban¹, MERCHAN Johnny², BOSCH Miguel² & CONSTANZO Vincenzo¹

¹USB. Dpto. Ciencias de La Tierra. Sartenejas 1081. ²UCV. Fac. Ingeniería. Dpto. Física aplicada. Laboratorio de Simulación e Inversión Geofísica. Caracas 1053 email: 02-34854@usb.ve

(Texto completo 8 p. en DVD anexo, carpeta 153)

El estudio de las estructuras corticales es muy importante y mas aún cuando hablamos de la interacción entre las placas de Suramérica y del Caribe. Basados en una técnica de muestreo de Montecarlo podemos combinar la información que proporcionan medidas de gravimetría y de tiempos de viaje de telesismos para buscar una familia de modelos que expliquen conjuntamente ambos campos geofísicos. La tomografía de tiempo de viajes de telesismos tiene limitaciones en la resolución espacial que dependen de la distribución de las estaciones sismológicas y las trayectorias de los rayos. Por su parte en la inversión gravimétrica se suele contar con una mayor cobertura espacial de estaciones pero la resolución vertical del método es limitada. Se busca combinar estos dos métodos para mejorar la resolución espacial de la estructura estimada y su certidumbre. Para llevar a cabo este proyecto se parte de un programa de inversión gravimétrica en el cual se incorpora el componente de tiempos de viaje telesísmicos. Para el cálculo de los tiempos de viaje suponemos que el frente de ondas es plano, además consideramos otras dos aproximaciones. En la primera los rayos sísmicos son rectos y en la segunda trabajamos con la Ley de Snell en las interfases de las capas. En este trabajo se evalúan las ventajas de la primera aproximación con diversas pruebas con datos sintéticos, en las que manejamos las siguientes variables: cantidad de estaciones, cantidad de sismos, ángulos de incidencia entre otras. Con esta metodología evaluamos la contribución de la información de tiempos de viaje de telesismos en mejorar la resolución de la estructura litosférica en la región Occidental de Venezuela.

XENOLITOS EN LAS LAVAS DEL CERRO ATRAVESADO, CUENCA DE FALCÓN CENTRAL

GRANDE Sebastián

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas 1053. email: grande52@cantv.net

(Texto completo 10 p. y presentación 12 p. en DVD anexo, carpeta 154)

Entre los cuerpos subvolcánicos alcalino-máficos intrusionados en el centro de la Cuenca de Falcón hace 23-15 Ma, (datación por Ar-Ar por McMAHON, 2000), el cerro Atravesado es el más antiguo y se halla en su extremo suroeste. Sus lavas basáníticas ricas en xenolitos mantelares y corticales permiten considerarlo como una chimenea de brecha diatrémica. Muestras recolectadas por ESCORIHUELA & RONDÓN (2002) y el suscrito contienen abundantes xenolitos que han sido agrupados como: mármoles de alto grado, con diópsido reliquia; mármoles con forsterita serpentizada y espinela; y rocas "gabroides", mostrando todas una intensa alteración hidrotermal.

Los mármoles fueron interpretados por MUESSIG (1978) como xenolitos de rocas carbonáticas pre-terciarias del basamento de la Cuenca de Falcón, pero no sufrieron pirometamorfismo, pues apenas muestran una milimétrica aureola de alteración epitermal de clorita y Fe-carbonatos. El ascenso rápido del magma no permitió metamorfismo de contacto en los xenolitos, pero su intrusión en sedimentos pelíticos saturados desató una intensa circulación hidrotermal, que afectó a todas las rocas. Los "gabros" tienen plagioclasa reliquia, su carbonatación indicaría una posible andesina. El resto de la roca son pseudomorfos de piroxenos, de hábito prismático corto. Las texturas mirmequítica y antipertítica de la plagioclasa, sus inclusiones de cuarzo fibroso y su extinción levemente ondulatoria delatan su naturaleza metaígne: son enderbitas o charnockitas máficas, no gabros.

Algunos mármoles parecen "oficalcitas", con olivino y enstatita serpentizados, pero sorprende la presencia de vistosos cristales de cromo-espinela de 1,5 mm de diámetro, de color pardo-naranja, poco alterados, no presentes en los verdaderos mármoles; se trata de nódulos mantelares alterados de wherlita o lherzolita espinélicas, provenientes del manto litosférico subcontinental.

Se concluye que, al menos localmente, el basamento de la Cuenca de Falcón consiste de un bloque probablemente grenvilliano de edad Mesoproterozoico que se ha manifestado en otras localidades de Falcón y del noroeste de Venezuela.

PRESENCIA DE UN BASAMENTO GRENVILLIANO DE ALTO GRADO EN VENEZUELA NOROCCIDENTAL

GRANDE Sebastián, URBANI Franco & MENDI David

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas 1053. email: grande52@cantv.net

(Texto completo 16 p. y presentación 43 p. en DVD anexo, carpeta 155)

Rocas metamórficas de alto grado han sido halladas en el noroeste de Venezuela, destacándose mármoles forsterítico-diópsídico-flogopítico y charnockita (mangerita y enderbita), hallados en diferentes escenarios como: a) xenolitos en las lavas terciarias de la Cuenca de Falcón; b) olistolitos en la Formación Nuezalito, noroeste de Acarigua; c) olistolitos en el Complejo Nirgua, El Guayabo, Yaracuy; d) cantos de mármol y gneis sillimanítico en el conglomerado basal de la Formación Casupal, del Terciario de Yaracuy; e) cantos de anortosita y gneis sillimanítico en un conglomerado de la Formación Matatere, Siquisique, Lara; y f) núcleos del basamento del golfo de La Vela extraídos en los 70's por la CVP (MENDI, 2007). En Falcón xenolitos corticales decimétricos de mármol y granulita máfica se hallan en las lavas basaníticas del cerro Atravesado. Olistolitos métricos de la Formación Nuezalito aparecen como rodados en las cuencas altas de los ríos Bocoy y Riecito y consisten de espectaculares masas de mármol dolomítico con forsterita (serpentinizada), diópsido (cloritizado) y flogopita, y granulita félsica. Importantes son los olistolitos hallados in-situ en la ladera norte del cerro El Guayabo, que consisten de mármol dolomítico y charnockita félsica, en una melange ofiolítica de metabasitas y serpentinita del Complejo Nirgua. Los núcleos del basamento de La Vela contienen charnockita félsica, mármol dolomítico y metapelitas con sillimanita y granate.

La presencia de rocas de alto grado, que sufrieron retrogresión mesozoica a la facies esquisto verde con fuerte cizallamiento, indica la existencia probable de un extenso basamento grenvilliano que subyace al noroccidente de Venezuela, incluyendo las cuencas de Maracaibo y Falcón. Unidades semejantes del Mesoproterozoico afloran extensamente en Santa Marta y Garzón en Colombia y en otras localidades de México y Sudamérica. Es necesario conocer la disposición de todos estos bloques litosféricos pre-mesozoicos para lograr un modelo coherente de la evolución tectónica del norte de Sudamérica y comprender los procesos pre-mesozoicos que los originaron.

MODELADO BIDIMENSIONAL DE LA CORTEZA EN LA ZONA DE COLISIÓN CARIBE-SURAMÉRICA EN LAS ANTILLAS DE SOTAVENTO

MASY Jennifer^{1,2}, SCHMITZ M.², ÁVILA J.² & JÁCOME M.I.¹

¹USB. Sartenejas 1081. ²FUNVISIS. Dpto. Sismología. Caracas 1070. email: jmasy@funvisis.gob.ve

(Texto completo 12 p. y presentación 24 p. en DVD anexo, carpeta 156)

En el marco de los proyectos BOLIVAR y GEODINOS se adquirieron perfiles de refracción y reflexión sísmica durante los meses de abril y mayo del 2004, en la zona de colisión entre las placas Caribe y Suramérica. Usando datos obtenidos de estaciones de la Red Sismológica Nacional y "Ocean Botton Seismometers", se construyeron 7 secciones sísmicas costa afuera para el norte de Venezuela. En estas se pudo identificar las llegadas correspondientes a las fases Pg (asociadas al basamento cristalino), PiP (reflexiones intracorticales), PmP (reflexiones en la discontinuidad de Moho). A partir de la correlación de estas y usando información geofísica y geológica preexistente, se generaron modelos bidimensionales de espesores corticales y de velocidad de onda P. En los modelos realizados se encontró para el área de las Antillas de Sotavento un espesor cortical que varía de 34 km cercano a la costa en Turiamo, 28 km por debajo del Arco de Islas, a 23 km en la cuenca de Venezuela. La velocidad promedio para la cobertura sedimentaria es de 3,3 km/s, mientras que para la corteza (sin sedimentos) se encuentra en el rango de 6,1 km/s a 6,3 km/s. La Cuenca de Bonaire presenta un espesor de sedimentos de 5 km aproximadamente y una profundidad máxima de 8 km. Los sedimentos son de edad Eoceno-Mioceno, siendo los más antiguos de naturaleza carbonática, mientras que el basamento es de edad Cretácica y esta compuesto de rocas volcánicas y metamórficas. Hacia el norte de la zona de estudio se observa una zona de velocidades que corresponden a corteza transicional, ya que las rocas presentan afinidad continental. La información obtenida en este estudio ha sido incorporada al mapa de espesores corticales obtenido a través de estudios previos para el norte de Venezuela, observándose la disminución del espesor de la corteza, de 34 km al sur a 22 km al norte.

INTEGRACIÓN GEOLÓGICA DE LA PENÍNSULA DE PARAGUANÁ, ESTADO FALCÓN

MENDI D. J. & RODRÍGUEZ E. C.

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Laboratorio de Geología y Geoquímica. Caracas 1053. email: davidmendi@cantv.net

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 157)

Se procedió a la recopilación, integración y actualización de la cartografía geológica de la Península de Paraguaná, incluyendo información de nuevo trabajo de campo. Se elaboraron 12 mapas geológico-estructurales, nueve a escala 1:50.000 y tres a escala 1:25.000, con las unidades ígneo-metamórficas y sedimentarias-geomorfológicas, que se resumen a continuación:

UNIDADES SEDIMENTARIAS

Holoceno
Planicie de desborde
Planicie litoral marina
Pleistoceno
Planicie de explayamiento
Piedemonte
Planicie litoral marina
Conglomerado El Alto
Terciario
Fm. Paraguaná (Plioceno)
Planicie litoral marina
Bajos de ablación
Altiplanicie
Colinas
Fm. Cantaure (Mioceno)
Bajos de ablación

UNIDADES ÍGNEO-METAMÓRFICAS

Litosfera oceánica
Cretácico
Basalto de Santa Ana
Diabasa de Arajó
Gabro de Capuana
Ultramáficas de El Rodeo
Corteza continental
Jurásico Tardío
Filita de Pueblo Nuevo
Pérmico
Metagranodiorita de El Amparo

Se propone el siguiente modelo evolutivo: (1) Intrusión de la Metagranodiorita de El Amparo (Pérmico) en una roca caja pre-Pérmica desconocida. (2) Sedimentación de la actual Filita de Pueblo Nuevo (Jurásico), ambas unidades están relacionadas mediante una discordancia erosiva o por un contacto tectónico durante el cual fueron alteradas y deformadas. (3) Colisión oblicua entre Caribe y Suramérica (Cretácico Tardío-Paleoceno), donde un fragmento de ofiolita fue emplazado. (4) En el Paleoceno-Eoceno inferior se genera un evento distensivo quedando el bloque de Paraguaná separado del resto del continente, esta etapa genera fallamientos “en echelón” formando pilares y fosas, que unido a la erosión diferencial dejan expuesto el Cerro Santa Ana (unidades máficas y ultramáficas) y la fila de Monte Cano (Metagranodiorita y Filita). (5) Depositación de las secuencias sedimentarias de: Cantaure (Mioceno Temprano), Paraguaná (Plioceno Tempemprano) y El Alto (Pleistoceno). Hasta el presente la Península se ha comportado como un bloque separado el cual sigue en levantamiento, evidenciado por terrazas, cordones, playas expuestas, y por la formación del Istmo de Los Médanos.

INTEGRACIÓN GEOLÓGICA DE LA PENÍNSULA DE PARIA, VENEZUELA

PETRÁSH D. & REVANALES C.

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas 1053. email: d_petrash@yahoo.com

(Texto completo 5 p. en DVD anexo, carpeta 158)

Se realizó la compilación e integración en formato cartográfico digital de los datos geológicos de la Península de Paria generando 33 mapas geológicos, a escala 1:25.000, basados en datos de superficie obtenidos entre los años 1964-1969. Estos fueron integrados a la información geológica posteriormente obtenida a través de técnicas de cartografía digital. Fueron redefinidas y agrupadas, de acuerdo a la nomenclatura vigente y según su afinidad, 19 unidades ígneo-metamórficas; además existen en Paria 24 unidades sedimentarias. Estas unidades están cartografiadas en los mapas geológicos generados.

El trabajo realizado permitió plantear una visión moderna de la geología regional. De tal manera, el actual arreglo espacial de las unidades litodémicas cartografiadas es consecuencia de un proceso de deformación transpresivo

activo, siendo el cinturón ígneo-metamórfico de Paria consecuencia de la interacción post-Eocena Caribe-Suramérica. La placa Caribe funciona como un indorador que acreciona: (1) un terreno de carácter para-autóctono conformado por los depósitos profundos de la cuenca de margen pasivo, los cuales fueron emplazados conjuntamente con fragmentos del basamento granítico; y (2) parte de la corteza oceánica y depósitos de antearco, que en conjunto definen un terreno alóctono yuxtapuesto al para-autóctono a través del sistema de fallas Coche-Costa Norte. Dicho terreno fue afectado por un metamorfismo generado en la zona de subducción mesozoica. Al menos dos eventos de metamorfismo han afectado las secuencias de margen pasivo, uno de estos durante el emplazamiento del alóctono en el Mioceno medio.

ESTUDIO DEL ESPESOR DE LA CORTEZA Y CARACTERIZACIÓN DE SUS POSIBLES DISCONTINUIDADES EN LA REGIÓN NOROCCIDENTAL DE VENEZUELA, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE FUNCIONES RECEPTORAS

QUINTEROS Claudia¹, PIÑERO-FELICIANGELI Laura¹ & RONDÓN Herber²

¹UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Dpto. Geofísica. ²UCV. Fac. Ciencias. ICT. Caracas 1053. ³FUNVISIS. Caracas 1070. email: lpinero@ciens.ucv.ve

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 159)

La sismología pasiva es una de las herramientas geofísicas más importantes para el estudio de la estructura y composición interna de la Tierra. Particularmente, la técnica de funciones receptoras, permite estimar los espesores corticales debajo de una estación receptora, a partir de registros telesísmicos de 3 componentes. Las ondas sísmicas grabadas dependen del mecanismo de la fuente, la propagación a través del manto, la estructura bajo el receptor y la respuesta del instrumento. Las llamadas funciones receptoras son obtenidas de la separación de la respuesta de la corteza y del manto superior, de todos los demás efectos.

El propósito del presente trabajo, es el de reconocer e identificar la existencia de las ondas P y sus conversiones Ps, a partir de registros telesísmicos, y utilizar los niveles de amplitud y las diferencias en tiempo de llegadas de dichas ondas, para estimar los valores promedios de la velocidad de la onda S en la corteza, los contrastes de velocidad y densidad entre el manto y la corteza. Para el análisis se utilizó el procedimiento desarrollado por Ammon (1991, 1997). Se seleccionaron 9 estaciones sismológicas banda ancha pertenecientes a la Red Sismológica Nacional de Venezuela operadas por FUNVISIS: IMOV, MONV, DABV, SIQV, JACV, QARV, CURV, TERV y SANV; ubicadas en la zona noroccidental de Venezuela, específicamente en los estados Lara y Falcón, y en la isla Los Monjes. Se seleccionaron 50 eventos sísmicos, con distancias epicentrales entre 27° y 85°, y magnitudes mayores a 5,5. Este análisis nos permitirá evaluar el espesor cortical y, por ende, la profundidad de la discontinuidad de Mohorovicic en la zona de estudio, logrando obtener mayor información sobre la estructura interna del subsuelo en relación con la geodinámica de la región.

MODELADO BIDIMENSIONAL DE LA CORTEZA EN LA ZONA DE COLISIÓN CARIBE-SURAMÉRICA, PERFILES 64° O Y 65° O

RADA Fabián^{1,2}, SCHMITZ Michael² & ÁVILA Jesús²

¹UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Dpto. Geofísica. Caracas 1053. ²FUNVISIS. Dpto. Sismología. Caracas 1070. email: frada@funvisis.gob.ve

(Texto completo 12 p. en DVD anexo, carpeta 160)

En el año 2004 se adquirieron varios perfiles de refracción y reflexión sísmica profunda en la zona de colisión entre las placas tectónicas de Suramérica y el Caribe, en el marco de los proyectos conjuntos GEODINOS y BOLIVAR. Usando datos obtenidos de estaciones de la Red Sismológica Nacional y estaciones temporales desplegadas en el fondo marino (OBS's: Ocean Bottom Seismometers) de la UCSD, se construyeron 5 secciones sísmicas costa afuera para el noreste de Venezuela. En éstas se identificaron las llegadas correspondientes a las fases Pg (asociadas a refracciones en el basamento cristalino) y PmP (reflexiones en la interfase corteza-manto). A partir de la información geológica y geofísica obtenida en la etapa inicial del proyecto GEODINOS, y otros estudios anteriores, se generaron 3 modelos bidimensionales sobre los perfiles aproximados 64° O y 65° O, que muestran las estructuras corticales y su velocidad de onda P en el sureste del Caribe, utilizando el programa de trazado de rayos RAYINVR. El espesor cortical varía de 29 km bajo la Fosa de Cariaco, 27 km por debajo del cinturón de

deformación surcaribeño, y unos 25 km en la Cuenca de Venezuela. La velocidad de ondas P en la corteza superior e inferior varía entre los 5.5 km/s a 7.4 km/s, respectivamente, siendo el promedio de 6.5 km/s. Para todos los modelos se propuso la existencia de sedimentos no consolidados de edad Oligoceno-Mioceno y sedimentos consolidados de margen pasivo de edad Jurásico-Cretácico. Los modelos poseen cambios laterales de velocidad que señalan la presencia de corteza transicional (cambio de corteza continental a oceánica). Estos resultados han sido incorporados al mapa de espesores corticales del norte de Venezuela existente. Como tendencia regional se observa que la corteza es más gruesa al sur (30 km) y por el contrario más delgada al norte (25 km).

MODELAJE CORTICAL DEL ESCUDO DE GUAYANA, VENEZUELA, CON BASE EN DATOS GRAVIMÉTRICOS Y MAGNÉTICOS

RODRÍGUEZ Inirida¹, GRANDE Sebastián², ADRIÁN Natalia¹, DÍAZ Alexander¹, ESCORIHUELA Nanvir¹, LOZANO Liz¹, MORGADO Leonardo¹, PÉREZ Maxlyn¹, AGUAJE Rafael¹ & VARGAS Engelberth¹

¹UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Dpto. Geofísica. ²Dpto. Geología. Caracas 1053.
email: iniomil@yahoo.com.mx

(Texto completo 7 p. y presentación 58 p. en DVD anexo, carpeta 161)

Se presentan los resultados del estudio gravimétrico-magnético integrado de un sector del Escudo de Guayana, Venezuela, comprendido entre 6° N y 8° N de latitud y 61° W y 63,2° W de longitud, como parte de un proyecto de recuperación y actualización de información geofísica adquirida entre los años 1959 y 1961 por el Ministerio de Minas e Hidrocarburos en su campaña exploratoria del potencial minero en el sur de Venezuela.

Mediante la ejecución de 8 trabajos especiales de grado se elaboró una base de datos aeromagnética del área a partir de la digitalización de los mapas existentes, se realizó el análisis geoestadístico y espectral de los datos, y se produjeron mapas de IMT (Intensidad Magnética Total), regionales, residuales que fueron interpretados junto a los correspondientes mapas de Anomalía de Bouguer; y se construyeron secciones 2D del subsuelo.

Los datos de IMT y Anomalía de Bouguer exhiben una orientación preferencial aproximadamente E-W con clara definición de las formas estructurales que caracterizan el Escudo de Guayana: Imataca, Pastora, Cuchivero y Roraima, así como la falla de Guri (N70E) y los cinturones de rocas verdes de Guasipati, Caroní y El Dorado.

La discontinuidad de Mohorovicic se ubica a unos 35–37 km de profundidad, así como los contactos del Complejo Supamo, Provincia de Imataca, entre 5 y 10 km, intrusiones graníticas asociadas al Complejo Supamo-Pastora entre 3–4 km y el depocentro asociado a la provincia Roraima en una profundidad del orden de 7 km.

LAS REGIONES DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS DEL NORTE DE VENEZUELA

URBANI Franco

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica y FUNVISIS. Caracas.

email: furbani@funvisis.gob.ve

(Texto completo 11 p. y presentación 29 p. en DVD anexo, carpeta 162)

La culminación de 10 trabajos de integración de la cartografía geológica del norte de Venezuela, ha permitido la elaboración de 230 mapas a escala 1:25.000. Como resultado se evidenció la necesidad de modificar descripciones, y actualizar la nomenclatura de las unidades para adaptarlas a las normas de unidades litodémicas.

Las regiones, las grandes subdivisiones y el número de unidades válidas o informales son: ARAYA [Alóctono (Cobertura metasedimentaria de metaofiolitas: 2 unidades, Metaofiolitas: 1 unidad). Parautóctono (Norte de la falla de Laguna Grande: 1, Sur de la falla de Laguna Grande: 4)]. PARIÁ [Autóctono: 1. Alóctono (Litósfera oceánica: 1). Parautóctono (unidades de margen pasivo: 13)]. ISLA DE MARGARITA [Rocas ígneas no metamorfizadas: 2. Rocas graníticas: 5. Asociación Metamórfica Los Robles. Complejo Metaofiolítico de Paraguachí: 3. Asociación Metamórfica Juan Griego]. PARAGUANÁ [Unidades de litósfera oceánica: 5. Unidades de corteza continental: 2]. CORDILLERA DE LA COSTA [Napa Costera (Súper-Asociación La Costa: 8). Napa Ávila (Súper-Asociación Ávila: 11). Napa Caracas (Asociación Metasedimentaria Caracas: 11. Asociación Metamórfica Los Cristales: 3. Gneis de Sebastopol). Napa Caucagua - El Tinaco: 19. Napa Loma de Hierro: 8. Napa Villa de Cura (Napa septentrional con asociaciones mineralógicas de alta P/T: 5. Napa meridional con metamorfismo de muy bajo grado: 7)]. OTRAS UNIDADES ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS DISPERSAS [Acarigua, Yumare, Siquisique - Río Tocuyo,

Falcón central, Goajira e islas: 19]. MACIZO DE EL BAÚL [Asociación Metasedimentaria El Barbasco: 5. Filita de Mireles. Súper-Asociación Guacamayas. 8. Asociación Granítica El Baúl: 4].

En total hay 132 unidades previas y 11 con nombres nuevos, descritas usando el formato del Código Geológico Venezolano, añadiendo además información sobre geoquímica, metamorfismo y ambiente tectónico o procedencia de la unidad. Con esta etapa concluida se proponen continuar estudios detallados de lugares con ambigüedades o donde no se conoce el significado ni la edad de la unidad.

LA METADIORITA DE TODASANA, CORDILLERA DE LA COSTA, ESTADO VARGAS: GEOLOGÍA Y GEOCRONOLOGÍA

URBANI Franco^{1,2}, WRIGHT James³, GRANDE Sebastián² & VISCARRET Patxi⁴

¹FUNVISIS. Caracas 1070. ²UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Caracas 1053. ³The University of Georgia. Dept. Geology. USA. ⁴ULA. Fac. Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geológica. Mérida 5101. email: furbani@funvisis.gob.ve

(Texto completo 10 p. y presentación 23 p. en DVD anexo, carpeta 163)

La Metadiorita de Todasana en un cuerpo ígneo único por las siguientes características: 1) Presenta tres series de rocas: enclaves ultramáfico-máficos de gabro, hornblendita, anfíbolita y anfíbolita-granatífera, algunos altamente deformados; una serie mayoritaria diorítica que engloba los enclaves; diques hipoabisales de diabasa-basalto. 2) Muestra gran diversidad de estructuras: magmática, mezcla magmática, brechación, inyecciones múltiples hasta en cinco niveles, “almohadillas intrusivas” y probables estructuras anatécicas. 3) Está emplazado entre las asociaciones La Costa (Nirgua) y Ávila (Peña de Mora), pero comparativamente muy poco deformado. 4) Sus rocas muestran abundancia de hornblenda. 5) Las rocas más antiguas (enclaves) son metamórficas de alto grado, retrogradadas a la facies del esquisto verde. Se dispone de las siguientes edades: 1) Enclave de anfíbolita granatífera: 538±1Ma (Cámbrico temprano, U-Pb-zircones, ID-TIMS). 110±32Ma (Cretácico inferior-medio. K-Ar, hornblenda). 20-25 Ma (Oligo-Mioceno, K-Ar, biotita). 2) Rocas dioríticas: 509Ma (Cámbrico medio, U-Pb-zircones, SHRIMP, este trabajo). 76±4 y 77±4Ma (Campaniense, K-Ar, biotita).

Todasana se interpreta como parte de un arco magmático supra-subducción, de un probable margen activo situado al norte de Gondwana durante el Neoproterozoico-Cámbrico inferior, reuniendo así rocas ígneas calco-alcalinas, cumulos hornblendíticos y enclaves granulíticos (hoy anfíbolita granatífera) de la base de la corteza. Luego de una exhumación parcial fueron intrusionados diques máficos. En el Cretácico medio se incorpora a los procesos de interacción de las placas Caribe y Suramérica, trasladándose de oeste a este, acrecionándose al norte de Suramérica. En el Cretácico tardío-Paleógeno, coherentemente con las rocas adyacentes, es afectado por un metamorfismo regional de bajo grado. Su contrastante aspecto poco deformado, no foliado, puede explicarse por una traslación como napa “flotante” por encima de las napas profundas de alta presión características de las asociaciones metamórficas La Costa o Ávila, además la baja cantidad de micas presentes hizo más difícil el desarrollo de fábricas penetrativas.

DATAACIONES U/PB SHRIMP EN CIRCÓN DE ROCAS DEL MACIZO EL BAÚL, ESTADO COJEDES, VENEZUELA

VISCARRET Patxi¹, WRIGHT James² & URBANI Franco³

¹ULA. Fac. Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geológica. Mérida 5101. ²The University of Georgia. Department of Geology. USA. ³UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica y FUNVISIS. Caracas. email: patxi@ula.ve

(Texto completo 7 p. y presentación 30 p. en DVD anexo, carpeta 164)

Resultados geocronológicos U/Pb a partir de extractos del mineral circón, fueron obtenidos en rocas graníticas y volcánicas de la región de El Baúl, estado Cojedes. Las muestras procesadas proceden de tres unidades de rocas plutónicas y dos de rocas volcánicas. Del extracto de circones finalmente fueron seleccionados manualmente 25 granos, los cuales fueron analizados por el método SHRIMP (sensitive high mass-resolution ion microprobe). Los resultados son los siguientes:

Super-Asociación Guacamayas		
Asociación Riolítica Teresén		
Riolita de El Corcovado:	286,4±2,8 Ga	(Pérmico inferior)
Asociación Latítica El Peñón		
Riolita de La Segoviera:	283,3±2,5 Ga	(Pérmico inferior)
Asociación Granítica El Baúl		
Granito de Piñero:	289±2,9 Ma	(Pérmico inferior)
Granito de Mata Oscura:	294,1±3,1 Ma	(Pérmico inferior)
Granito de Mogote:	493,8±5,2 Ma	(Cámbrico superior)

Los resultados son muy distintos a las edades previamente aceptadas: Para Mogote se mencionaban edades de 287±10 Ma isócrona Rb/Sr y 270±10 Ma K/Ar, mientras que las volcánicas de Guacamayas se consideraban del Mesozoico (192±3,8 y 195±3,9 Ma K/Ar roca total), por tanto se requiere de una nueva interpretación de los eventos magmáticos del norte de Venezuela.

Estos resultados evidencian la ocurrencia de al menos dos eventos plutónicos (Cámbrico y Pérmico), no correlativos a aquellos conocidos del Escudo de Guayana, así como un evento volcánico Pérmico. En forma global estas edades, así como las rocas sedimentarias paleozoicas, permiten interpretar que la geología de El Baúl es más afín a aquella conocida de los Andes de Mérida.

DOCENCIA E INVESTIGACIÓN Y CAPITAL INTELECTUAL

EDUCACIÓN DE LAS GEOCIENCIAS: EXPERIENCIAS EN CURSOS DE CONTROL DE SEDIMENTOS EN MINERÍA A CIELO ABIERTO

CASTILLO Alba J.

UCV. Fac. Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Dpto. Minas. email: castillp@ucv.ve
(Texto completo 7 p. y presentación 18 p. en DVD anexo, carpeta 165)

Se presentan dos situaciones de aula en el curso: “Control de sedimentos en minería a cielo abierto” (duración: 20 horas). Desde 2002, el curso se ofrece para profesionales y técnicos en el sector extractivo mineral. Dos (2) experiencias han resultado más relevantes y con mayor amplitud de visión, debida a la integración de equipos interdisciplinarios de participantes de las ciencias geológicas y biológicas. Eran profesionales aplicados en aprovechamiento mineral y en protección ambiental -de la biología, ingeniería forestal, agronómica, hidrometeorológica-. Los cursos de agosto de 2003 y abril de 2006 contaron con 16 participantes, cada uno. En el primero, la relación fue: un (1) profesional en protección ambiental por cada cuatro (4) en minería y en el segundo, ocho (8) en minería y seis (6) en protección de recursos naturales. El enfoque del curso, los contenidos y la dinámica del trabajo en grupo transita permanentemente entre disciplinas, para responder, estimular y preguntarse por estrategias de control de afectación, por descargas en suspensión a cuerpos naturales de agua. En la minería racional y tradicional se aplican conocimientos y destrezas, básicos de las geociencias. HARTMAN (1987) define a la ingeniería de minas como ciencia y arte del aprovechamiento mineral. No obstante, la afectación ambiental debida a proyectos mineros demanda el reconocimiento de la ética ambiental. Las operaciones mineras fragmentan intensivamente hasta ofrecer material a granel y residuos, de granulometría fina, potenciando procesos naturales de erosión y sedimentación. Es necesario trascender las disciplinas para recuperar áreas intervenidas por minería: control de descargas de sedimentos, estabilidad de taludes, revegetación, para alcanzar la sustentabilidad. Es necesario reconocer que las ciencias biológicas son también de La Tierra. La interdisciplinariedad enriquece el proceso enseñanza-aprendizaje y la transdisciplinariedad permite visualizar soluciones efectivas para recuperar el equilibrio ecológico y la conservación de factores ambientales –agua, suelos, biota.