

**SÍNTESIS DEL POTENCIAL DE HIDROCARBUROS DEL PARAGUAY**  
**Dr. Fernando Wiens**  
**Representante de Reservoir Definition Inc., Empresa encargada de la Promoción**  
**a nivel mundial del sector Hidrocarburos**

**Asunción, Mayo 2002**

**PRESENTACION**

*La República del Paraguay constituye una extensa región de cuencas sedimentarias (94,8% de su territorio) con un favorable potencial hidrocarburífero, no productivo aún, condicionado por la falta de continuidad en la exploración. Esta situación se define no solamente por la complejidad geológica del país y la insuficiencia de la información técnica disponible, sino también por la ausencia de importantes inversiones necesarias en este campo.*

*Rocas generadores de hidrocarburos más importantes son arcillitas del Devónico, y en sentido más restrictivo arcillitas del Siluro-Ordovícico y del Permo-Carbonífero. Localmente requieren importancia arcillitas y calcáreos del Cretácico, como también calcáreos - arcillitas del Neoproterozoico-Cambro/Ordovícico.*

*Reservorios con mejores posibilidades de acumulación de hidrocarburos son areniscas del Carbonífero, Devónico, Siluro-Ordovícico y Pérmico. Localmente son importantes areniscas del Mesozoico y areniscas/zonas de karstificación del Neoproterozoico-Cambro/Ordovícico.*

*La cuenca del Chaco paraguayo y la cuenca occidental del Paraná en el Paraguay oriental forman hasta el Mesozoico parte de una sola cuenca Chaco-Paranaense.*

*El ciclo termotectónico Brasiliano establece desde el Neoproterozoico al Cambro/Ordovícico un arreglo estructural con lineamientos hacia el noroeste y noreste, implementándose a una compleja imagen tectónica del Basamento Cristalino. Las fases epirogenéticas del Caledoniano (Silúrico) y del Eoherciniano (Carbonífero) marcan suaves episodios compresionales, formando amplios domos estructurales. Una acentuada distensión tectónica a lo largo de los lineamientos estructurales establecidos, es el resultado del ciclo termotectónico Sudatlántico (Mesozoico). Acompañan magmatitas sinformacionales. Este evento causa una reorganización geotectónica del Paraguay, estableciendo a partir del Mesozoico dos principales*

*unidades deposicionales: la cuenca del Chaco y la cuenca del Paraná. El ciclo termotectónico Andino (Cenozoico) registra reajustes estructurales más recientes y está acompañado por un magmatismo local.*

*Campañas sistemáticas de exploración petrolífera en Paraguay se iniciaron en 1944, fecha en que el Gobierno Nacional declaró el área del Chaco como reserva potencial para hidrocarburos. La primera concesión para la prospección, la exploración y la explotación de hidrocarburos fue otorgada en 1945 a la empresa Union Oil of California. Iniciase así la historia de la exploración petrolera en el Paraguay, cuyos resultados permiten hoy conclusiones válidas sobre el potencial para hidrocarburos del país.*

*Desde 1947 hasta 1997 se han ejecutado en todo el país apenas 48 pozos de exploración petrolífera, con profundidades desde 609 m (Independencia #1) hasta 4.789 m (Berta #1); de acuerdo a los objetivos específicos de exploración, desde el Eoceno superior/Paleoceno inferior (Formación Sta. Barbara) hasta el Llanvirniano superior/Llandoveryano inferior (Formación La Paz). La gran mayoría de los pozos se concentran hacia la subcuenca de Carandaity. Permanecen aún amplias áreas en el Paraguay sin exploración sistemática alguna para indicar el potencial de hidrocarburos. Considerando la escasez de las perforaciones ejecutadas, de los 48 pozos realizados 33 pozos (68,8%) han registrado indicios de hidrocarburos.*

*Recién en los últimos años y motivado por los descubrimientos alentadores de campos de hidrocarburos en los países vecinos, la imagen del potencial petrolífero en Paraguay ha cambiado positivamente. Aunque la información geológica-técnica comparativa es aún deficiente, dificultando conclusiones definitivas, los esfuerzos realizados recientemente para evaluar los datos existentes y la integración/correlación de la información geológica con los países vecinos, permite indicar con mayor precisión el potencial de hidrocarburos del Paraguay.*

*Serán requeridos amplios programas adicionales de prospección/exploración para definir la complejidad geológica del país y señalar con mayores detalles las áreas potenciales para la exploración petrolífera. El único aporte en este sentido se logrará mediante inversiones continuas importantes a riesgo y a largo plazo, apoyadas por*

términos de una promoción precisa y claramente definida, asistida por condiciones legales, económicas, socio-económicas y políticas favorables.

### **PROSPECTOS HIDROCARBURÍFEROS**

Paraguay es aún una región sin producción de hidrocarburos y en consecuencia de alto riesgo a la inversión. Los prospectos potenciales existentes en el país recibirán mayor atención e importancia, si mediante modelaje geológico y análisis de cuenca se indicará el volumen de hidrocarburos económicamente recuperable.

#### 1. Cuenca del Paraná/Bajo de San Pedro

- generadoras : Grupo Itapucumí; 0,5 - 1,0%TOC  
Formación Vargas Peña; 2,0%TOC  
Formación Lima; 2,5 - 3,5%TOC  
Grupo Independencia; 4,5%TOC
- reservorios : Formación Cariy; 6-9% porosidad  
Formación Sta. Elena; 9-19% porosidad  
Grupo Cnel. Oviedo; 19-22% porosidad  
Formaciones Cabacué/Misiones ; 20-23% porosidad
- ventana del petróleo: Cuenca del Paraná; 700 – 1800 m  
Bajo de San Pedro; 750 – 2000 m
- estructuras principales: Domos paleozoicos  
Trampas “gaviotas” (coladas diabásicas)

#### 2. Subcuenca de Carandaity

- generadoras : Formación La Paz; 1,5 – 2,0%TOC  
Grupo San Alfredo; 2,5 - 3,5%TOC
- reservorios : Formación Sta. Rosa; 11 – 13% porosidad  
Grupo San Alfredo; 3 – 15% porosidad  
Grupo Palmar de las Islas; 10 – 20% porosidad
- ventana del petróleo: 750 – 1220 m
- estructuras principales: Domos paleozoicos  
Discordancias estratigráficas/estructurales

#### 3. Subcuenca de Curupaity

- generadoras: Formación La Paz; 1,5 – 2,0% TOC  
Grupo San Alfredo; 2,5 – 3,5% TOC
- reservorios: Formación Sta. Rosa; 11 – 13% porosidad  
Grupo San Alfredo; 3 – 15% porosidad  
Campo Palmar de las Islas; 10 – 20% porosidad
- ventana del petróleo: 700 – 2000 m
- estructuras principales: Domos paleozoicos  
Discordancias estratigráficas/estructurales

#### 4. Subcuenca de Pirity

- generadoras: Formación Palo Santo; 1,0-1,8% TOC
- reservorios: Formación Berta; 12-22% porosidad  
Formación Palo Santo; 7 - 16% porosidad
- ventana del petróleo: 3600 – 3900 m
- estructuras principales: Anticlinales sedimentarios estructurados  
Casualmente magmatitas  
Incipiente diapirismo  
Discordancias estructurales

### **ASPECTOS ECONÓMICOS**

Paraguay importa el 100% de su demanda de hidrocarburos (34.000 bbl petróleo/d – 23.000 m<sup>3</sup>gas/d), ya sea en petróleo crudo, gas, combustibles y derivados. Aún no existe producción nacional alguna de hidrocarburos.

Está en gestión la construcción de varios gasoductos regionales :

- Gabino Mendoza - Vallemí;  
555 km = 226.738 m<sup>3</sup>gas/día
- Vuelta Grande (Bolivia) - Asunción;  
829 km = 2,4 Mill m<sup>3</sup>gas/día
- Campo Duran (Argentina) - Formosa / Asunción;  
900 km = 11,0 Mill<sup>3</sup>gas/día

*El re-descubrimiento de gas por Primo Cano Martínez (1993) en el área de Gabino Mendoza (Mendoza #1R e Independencia #1) llegó a documentar dos aspectos fundamentales en la exploración para hidrocarburos en el país : Se confirma definitivamente un sistema activo de generación de hidrocarburos en el Paraguay y estos hidrocarburos encontraron suficientes condiciones geológicas favorables para una concentración acumulada que es económicamente explotable.*

*De hecho, la demanda en el sector de hidrocarburos en aumento en Paraguay, proyectos de gasoductos en gestión y el sistema activo generador favorable para hidrocarburos en el país, indica la necesidad perentoria de promover debidamente la actividad exploratoria hidrocarburífera en el país. Una explotación de hidrocarburos en el Paraguay no solo ahorraría divisas a la economía nacional, sino aportaría de manera sustancial al desarrollo de las reservas energéticas, aumentaría la producción nacional y causaría así un efecto positivo a la integración de regiones escasamente asistidas del país, dejando un impacto socio-económico favorable.*

*a) Criterios técnicos :*

*En la exploración petrolífera en Paraguay se deben invertir sumas importantes de capital a riesgo, y el desarrollo de actividades requiere largos plazos de tiempo (exploración y reembolso del capital invertido). Parte de un presupuesto disponible se invertirá en la evaluación de datos técnicos existentes, importación de equipos sofisticados, invitación de técnicos especializados, etc. Faltan parámetros comparativos exactos para calcular la recuperación de una inversión realizada en Paraguay. Se necesita estimar el volumen recuperable de una reserva, las condiciones geológicas de un yacimiento, el perfil de la producción, el volumen de la inversión requerida, concluyendo en la rentabilidad de la inversión. Además son fundamentales la profundidad de las reservas calculadas, la dimensión de un posible yacimiento en sus características geológicas, la infraestructura, los sistemas de producción y las posibilidades de transporte. Si una reserva se calcula para un yacimiento de un bajo gradiente de gas/petróleo, con una buena permeabilidad y una saturación/presión de agua formacional favorable, se podrán reducir la cantidad de perforaciones y una rentabilidad es mas asegurada.*

*b) Criterios del mercado:*

*Argumentos críticos para la toma de decisiones de un inversionista potencial al sector de hidrocarburos en el Paraguay son:*

- estabilidad política*
- mercado hidrocarburífero (volumen)*
- precios de los hidrocarburos y su evolución*
- régimen impositivo*
- tasa de inflación, tipo de cambio, intereses, etc.*

*Paraguay es aceptado como un estado de derecho, con una economía mixta, con una fuerte integración regional ( MERCOSUR ) y con una ubicación geográfica favorable.*

*Cualquier decisión de un inversionista/concesionario depende de la evolución de precios de hidrocarburos en el mercado. Una fluctuación de precios de hidrocarburos es normal (de 16 a 30 US\$/bbl en los últimos 5 años); no obstante, indica hacia una especial cautela al invertir en un país de alto riesgo como es Paraguay.*

*Además de la Ley N° 779/95 de hidrocarburos rige la Ley N° 60/90, un régimen de incentivos fiscales para la inversión de capital nacional y extranjero.*

## **CONSIDERACIONES**

- 1. El concepto geológico, estratigráfico-estructural del Precámbrico-Fanerozoico del Paraguay revisa un desarrollo dinámico y complejo, en correlación a una integración regional. Considerando de esta manera, el escenario geológico aplicado es un concepto viable y práctico.*
- 2. Los procesos geológicos integrados demuestran definitivamente un sistema generador y acumulador activo para hidrocarburos en el Paraguay, que reviste condiciones favorables de haber concentrado volúmenes suficientes para una explotación económica viable.*

3. *Unidades generadoras de hidrocarburos revelan condiciones apropiadas de madurez, contenido orgánico y tipo de material orgánica, de distribución espacial y caracterización faciológica.*
4. *La secuencia del Devónico acusa mayor atención, ya que indica un espesor significativo, un contenido orgánico pronunciado, una madurez termal favorable y un acceso migratorio hacia reservorios apropiados.*
5. *En cuanto a reservorios, sellos/trampas y estructuras prospectoras, los parámetros analizados indican condiciones favorables de migración y acumulación de hidrocarburos.*
6. *Paraguay ofrece mediante la Ley N° 779/95 términos a concesionarios que figuran entre los mejores del mundo. Así, permite el acceso a 2,4 Mill ha para cada solicitante mediante resolución ministerial; la carga impositiva promedia alcanza apenas el 13,5% (Ley N° 779/95 – Ley N° 60/90).*
7. *Considerando el excelente potencial de hidrocarburos que tiene el país, Paraguay pertenece hoy a una de las áreas más prospectoras y menos desarrolladas en el mundo. Petróleo y gas en cantidades comerciales han sido perforados pero no delineados. Así, las subcuencas sedimentarias en el Paraguay podrán aceptarse como una de las mejores opciones para la exploración/explotación de petróleo en los próximos años. Simplemente carecen de una adecuada promoción, mayores inversiones y campañas integradas continuas de exploración.*