



ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA
LATIN AMERICAN ENERGY ORGANIZATION

Revista Energética

Año 21, número 1, abril/mayo/junio 1997

ECUADOR:
un país de oportunidades



El SIEE[®], un sistema de información para apoyar el desarrollo energético

Decisiones sobre inversiones bajo condiciones de incertidumbre

La sustentabilidad como objetivo del desarrollo

Noticias energéticas

Calendario de eventos

Contenido

1 Editorial

3 Tecnología

El SIEE, un sistema de información para apoyar el desarrollo energético

8 Financiamiento de proyectos

Decisiones sobre inversiones bajo condiciones de incertidumbre

14 Eficiencia Energética y Desarrollo Sustentable

La sustentabilidad como objetivo del desarrollo

20 Enfoque

Ecuador: país de oportunidades

28 Noticias Energéticas

30 Estadísticas

36 Notas

Integración energética regional - El gran gasoducto que unirá a Brasil y Bolivia

Calendario Eventos OLADE

Revista Energética es una publicación trimestral de la Secretaría Permanente de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), bajo la supervisión de su Consejo Editorial. Los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no expresan necesariamente la posición oficial de la Organización o de sus Países Miembros. OLADE permite la reproducción parcial o total de estos artículos, como de sus ilustraciones, a condición de que se mencione la fuente.

RESPONSABLE

Luiz A. M. da Fonseca
Secretario Ejecutivo, OLADE

CONSEJO EDITORIAL

Pedro Morales Carballo, Cuba/Ricardo Quijano Hurtado, Colombia/Raúl Livas Elizondo, México
Fernando Alvarez Paz, Guatemala/Fabio Lucantonio Rivas, Paraguay/José Bozzo, Uruguay/Philmore Best, Barbados

EDITOR

Gustavo Martínez

FOTOGRAFÍAS

Petróleos de Venezuela (PDVSA), PETROECUADOR, Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL),
Ministerio de Turismo del Ecuador

Organización Latinoamericana de Energía

Edificio OLADE, Avda. Occidental, Sector San Carlos • Casilla 17-11-6413, Quito, Ecuador • Teléfonos: (593-2) 598280/598122
Fax: (593-2) 539684 • Télex: 2-2728 OLADE ED • E-mail: olade1@olade.org.ec

ISBN 0254-845

Editorial

A partir del presente número la *Revista Energética* tendrá una nueva estructura formal y conceptual acorde a los nuevos lineamientos estratégicos y programáticos de la Organización Latinoamericana de Energía. Dichos lineamientos fueron adoptados por la XXVII Reunión de Ministros de Energía de los Países Miembros de OLADE, en noviembre de 1996, en Ciudad de Guatemala, con base en el Informe Final del Comité Ad Hoc creado, un año antes, con ese objetivo.

La nueva estructura de la *Revista Energética*, por lo tanto, está directamente vinculada a las demandas de los países de OLADE y a los requerimientos del nuevo escenario económico-energético internacional, en el cual interactúan diversos actores y se caracteriza por la creciente participación del sector empresarial privado en actividades tradicionalmente desarrolladas por el Estado.

Para cumplir con las metas propuestas, la *Revista Energética* tendrá secciones en las que se analizarán aspectos relacionados con los siguientes temas:

- Tecnología
- Enfoque sobre un país de América Latina y el Caribe
- Financiamiento de Proyectos
- Eficiencia Energética

- Desarrollo Sustentable
- Reformas del Estado y Marco Regulatorio
- Noticias Energéticas
- Estadísticas Energéticas
- Calendario de Eventos OLADE

Por otra parte, el Consejo Editorial de la Revista se ha conformado con representantes de los países que integran el Comité de Control y Seguimiento de OLADE, lo cual garantiza una equitativa representación de los países de la región y, por lo tanto, una visión amplia, plural y objetiva de los temas incluidos en la publicación.

La *Revista Energética*, además, podrá ser a partir de ahora un importante medio para la difusión, mediante espacios publicitarios, de los bienes y servicios que ofrecen las empresas públicas y privadas, así como de proyectos de entidades y organismos cuyas actividades están vinculadas al sector energético de América Latina y El Caribe.

El propósito de esta publicación es constituirse en un medio en el que encuentren espacio todos los actores del sector para impulsar, de esta manera, la cooperación e integración regional y promover el desarrollo energético de los países de América Latina y el Caribe.

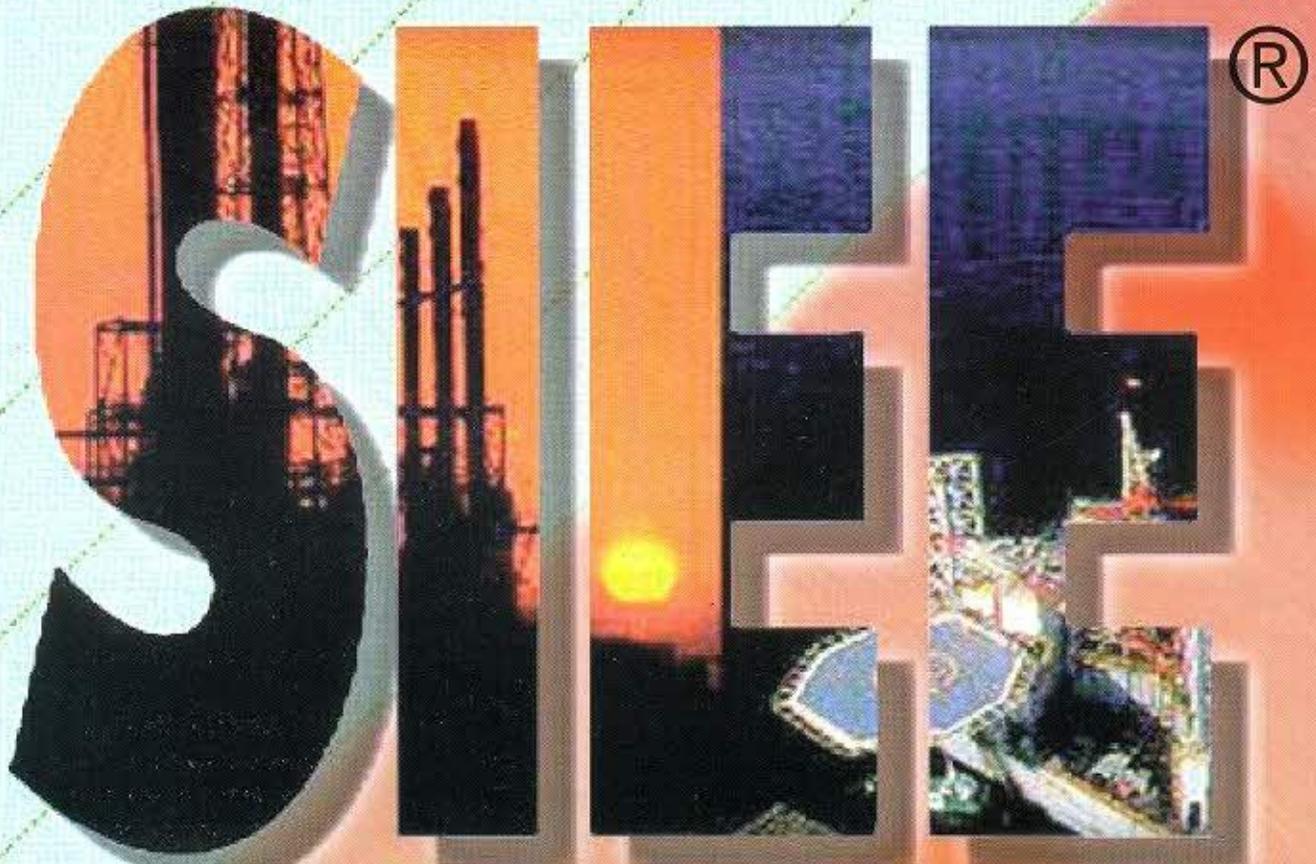
Luiz A.M. da Fonseca
Secretario Ejecutivo



Organización Latinoamericana
de Energía



Comisión Europea



SISTEMA DE INFORMACION ECONOMICA ENERGETICA

Una amplia base de datos con información seleccionada, confiable y actualizada de América Latina y el Caribe, su evolución y perspectivas en el sector energético

(series históricas 1970-1976 y prospectivas al 2010)

Para suscribirse al SIEE® o para mayor información
Favor comunicarse con la Secretaría Permanente de OLADE
Dirección de Capacitación e Informática

Edificio OLADE, Avda. Occidental, Sector San Carlos • Casilla 17-11-6413, Quito, Ecuador

Teléfonos: (593-2) 539676/598280/598122

Fax: (593-2) 539684 • Télex: 2-2728 OLADE ED • E-mail: olade1@olade.org.ec

EL SIEE[®], UN SISTEMA DE INFORMACION PARA APOYAR EL DESARROLLO ENERGETICO

A fin de disponer de un servicio informativo sistemático, actualizado, consistente y confiable sobre las principales variables económico-energéticas de los países de América Latina y el Caribe, OLADE impulsó el desarrollo del Sistema de Información Económica-Energética (**SIEE[®]**) a partir del año 1988. Para el efecto, contó con el apoyo de la entonces Comunidad Económica Europea (CEE).

Su ejecución tuvo como base un procedimiento de desarrollo gradual mediante la utilización de una metodología modular, según la cual el diseño y ejecución del Sistema se fueron efectuando por áreas y módulos que estaban asociados a determinado tipo de datos.

El **SIEE[®]** fue concebido como una herramienta al servicio de la Secretaría Permanente de OLADE y de los más altos niveles de decisión de sus Países Miembros, a efectos de suministrar información energética, económica y económico-energética seleccionada, que haga posible su comparación entre países, subregiones, y de América Latina y el Caribe frente a otras regiones del mundo.

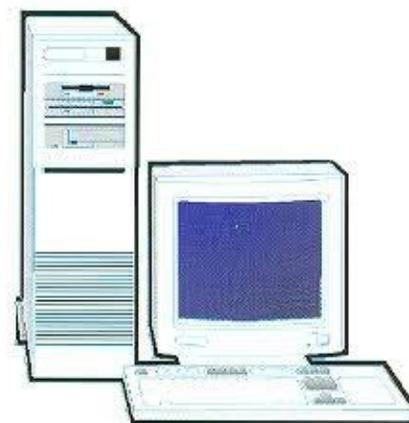
En este objetivo general se destacan las siguientes características:

- ♦ **Servicio a Altos Niveles de Decisión.** El sistema atiende a los más altos niveles de decisión de los Países Miembros, a directores de instituciones energéticas, gerentes de empresas con interés en inversiones en la Región, consultores internacionales y de centros e institutos de investigación, para que dispongan de información seleccionada, capaz de encaminar la toma de decisiones en forma rápida y oportuna. El **SIEE[®]** presta además, un servicio muy importante a los sectores técnicos de América Latina
- ♦ **Vinculación Sectores Economía - Energía.** La información contenida en el Sistema es tanto de carácter energético como económico, lo que hace posible su nexo. De este modo posibilita la elaboración de indicadores que permiten visualizar la trascendencia del sector al interior de la economía de los países, su relación con el endeudamiento externo, el impacto de los precios internos y externos de los energéticos o las características del financiamiento de proyectos. Estos son solo algunos ejemplos de los temas que aborda el Sistema.

- ♦ **Análisis Comparativo Regional y entre Países.** El énfasis del servicio se centra en las facilidades que brinda para el análisis comparativo entre países y regiones, por considerarse que la información que se genera en este campo sirve de base para impulsar la cooperación y el diseño de políticas regionales. En efecto, las similitudes y diferencias entre países o grupo de países han sido elementos de gran valor para propender a una planificación energética integral o indicativa, lo que facilita además la adopción de políticas internas y proporciona elementos para una mayor integración regional.
- ♦ **Información Seleccionada.** La información contenida en el Sistema es selectiva, pues evita el manejo de un gigantesco depósito de datos que satisfaga todas las necesidades imaginables. Su respuesta está en la selección de un conjunto de datos que faculten un servicio ágil, rápido y a la vez confiable, gracias al permanente apoyo de los Ministerios de Energía que contribuyen con el envío de los datos oficiales.
- ♦ **Independencia de Sistemas Nacionales.** La implantación del **SIIE**[®] en OLADE no ha requerido la instalación simultánea de sistemas nacionales, si bien éste ha sido un objetivo que la Organización ha venido promoviendo. La problemática de los sistemas es de naturaleza diferente, pues deben profundizarse mucho más en el detalle y desagregación de datos y en la generación de información no existente, o en la depuración de información poco confiable a través de encuestas, censos y procedimientos estadísticos de consistencia.

Requerimientos Actuales

El sistema está constituido por un paquete de software orientado totalmente al usuario, el que no necesariamente requiere conocimientos previos sobre computación.



PC-compatible
640 KB Ram
1 unidad de diskette de 3 1/2" de tamaño, disco duro con 27 MB de espacio libre y Sistema Operativo MS-DOS 3.3 o superior

Mecanismo de Intercambio de Información

Los Ministerios de Energía de cada país han designado un experto como responsable del Sistema, al que OLADE ha denominado Asesor del **SIIE**[®]. Se encarga de la recopilación y envío de la información requerida, así como de su promoción y difusión entre las instituciones vinculadas al sector. Se cuenta también con Asesores en otros organismos internacionales que proporcionan datos complementarios para que no se dupliquen los esfuerzos.

Con la finalidad de mantener la coherencia en los procedimientos utilizados, se efectúan anualmente "Grupos de Trabajo" con los responsables de todos los Países

Miembros. Hasta el momento se han realizado ocho.

En las reuniones se evalúa el trabajo ejecutado durante el periodo, se promueve el intercambio de experiencias sobre la aplicabilidad de aspectos metodológicos y operativos del **SIEE**[®], se discuten los objetivos de nuevos módulos y las metodologías más apropiadas para la recolección de los datos. Especial cuidado se da a la homogeneidad que debe existir en la información de todos los países para facilitar los análisis regionales. Finalmente, se planifican las acciones a seguirse para ampliar, mejorar y difundir mayormente el Sistema.

La recolección de datos utiliza distintos medios tales como:

- ◆ Formularios mensuales, semestrales y anuales.
- ◆ Disquetes de entrada de datos por áreas y/o módulos.
- ◆ Courier, correo aéreo, correo normal, telefax y correo electrónico.

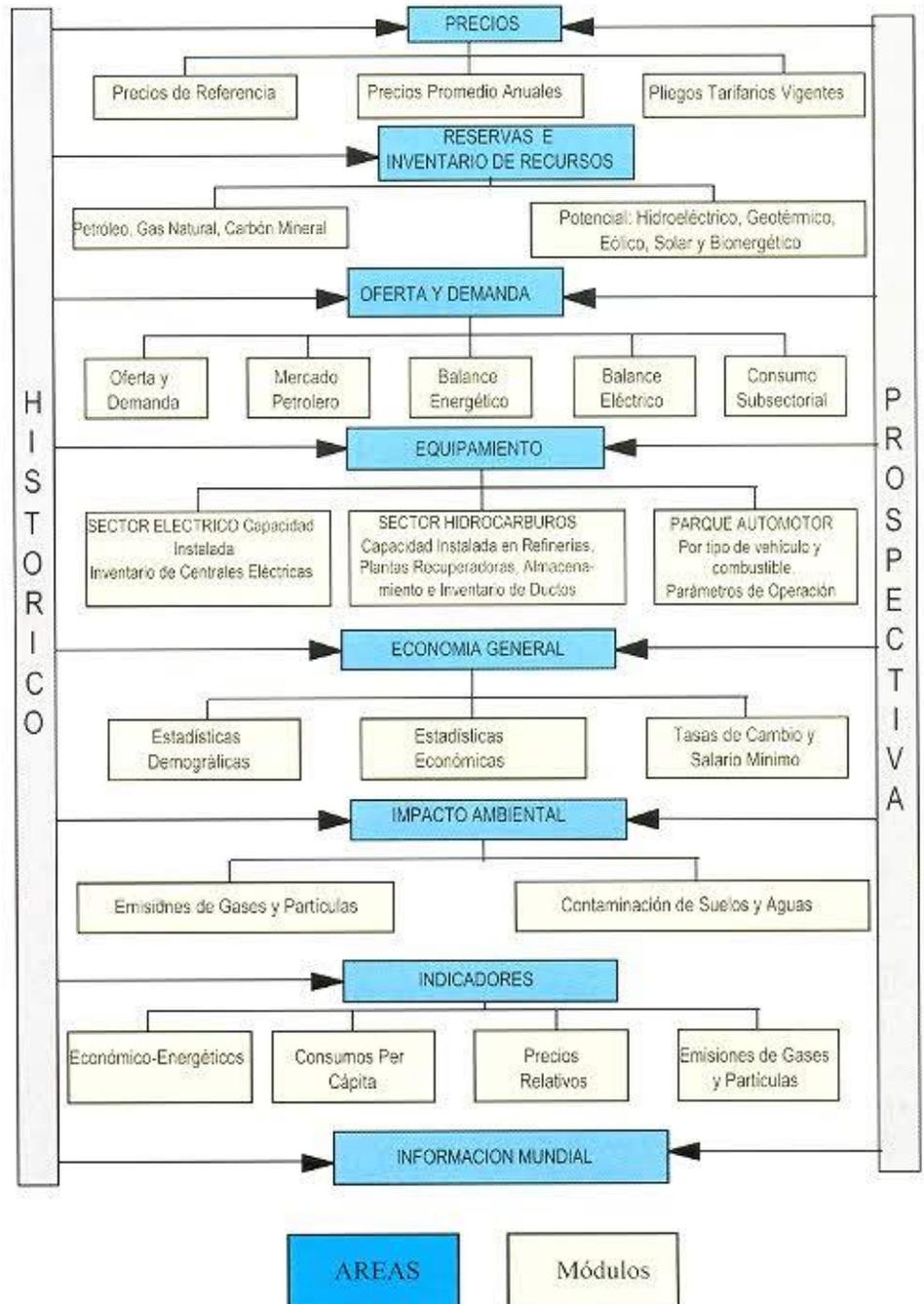
Trimestralmente se efectúa la actualización del sistema (fundamentalmente precios internos de los energéticos, tasas de cambio y salarios mínimos).

MODERNIZACION TECNOLOGICA Y OPERATIVA DEL SIEE[®]

En la actualidad el **SIEE**[®] trabaja bajo Sistema Operativo DOS y se desarrolló en varias versiones de CLIPPER, lo que ayudó a un adecuado manejo de las bases de datos tipo DBF, manipulación de archivos ASCII, así como interactuar con hojas electrónicas, procesadores de texto y graficadores.

El Proyecto "Desarrollo y Orientación Futura del **SIEE**[®]", que al momento se encuentra en marcha

Contenido del SIEE[®] actual



OLADE
desarrollará cinco
nuevos módulos
del sistema,
referentes a
gestión de
mercados,
inversiones del
sector energético,
reservas de
hidrocarburos,
indicadores de
sustentabilidad y
un inventario de
proyectos de
energías limpias

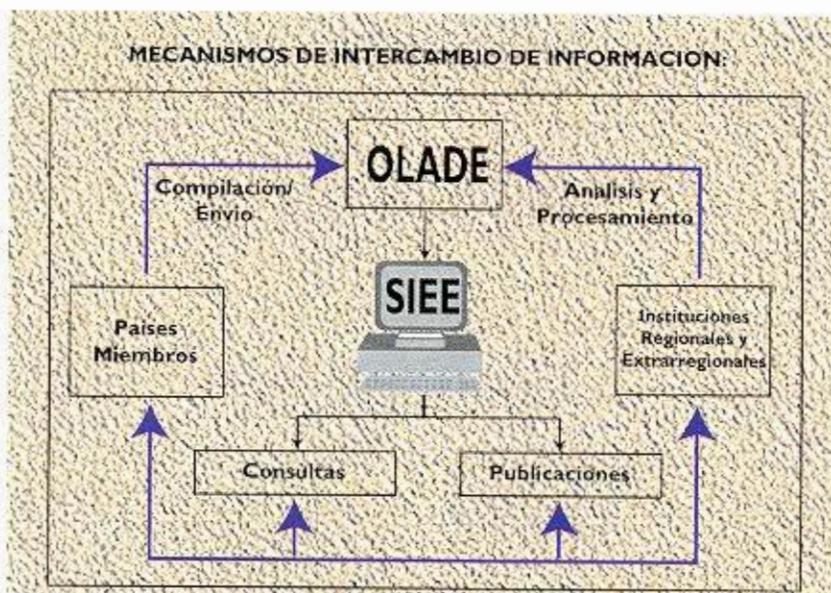
gracias a un nuevo financiamiento de la Comisión Europea, contempla la reformulación de la tecnología informática que soporta el Sistema, habilitándolo para trabajar en una plataforma cliente-servidor que soporte una interfaz de consulta gráfica (Windows). Se tiene previsto el uso de Windows NT instalado en una red (LAN) multiusuario que posibilite la actualización de la información en tiempo real y el acceso remoto de datos relacionales en una base SQL. Con esto se modernizarán los mecanismos de difusión y transmisión remota de datos, vía redes mundiales de información.

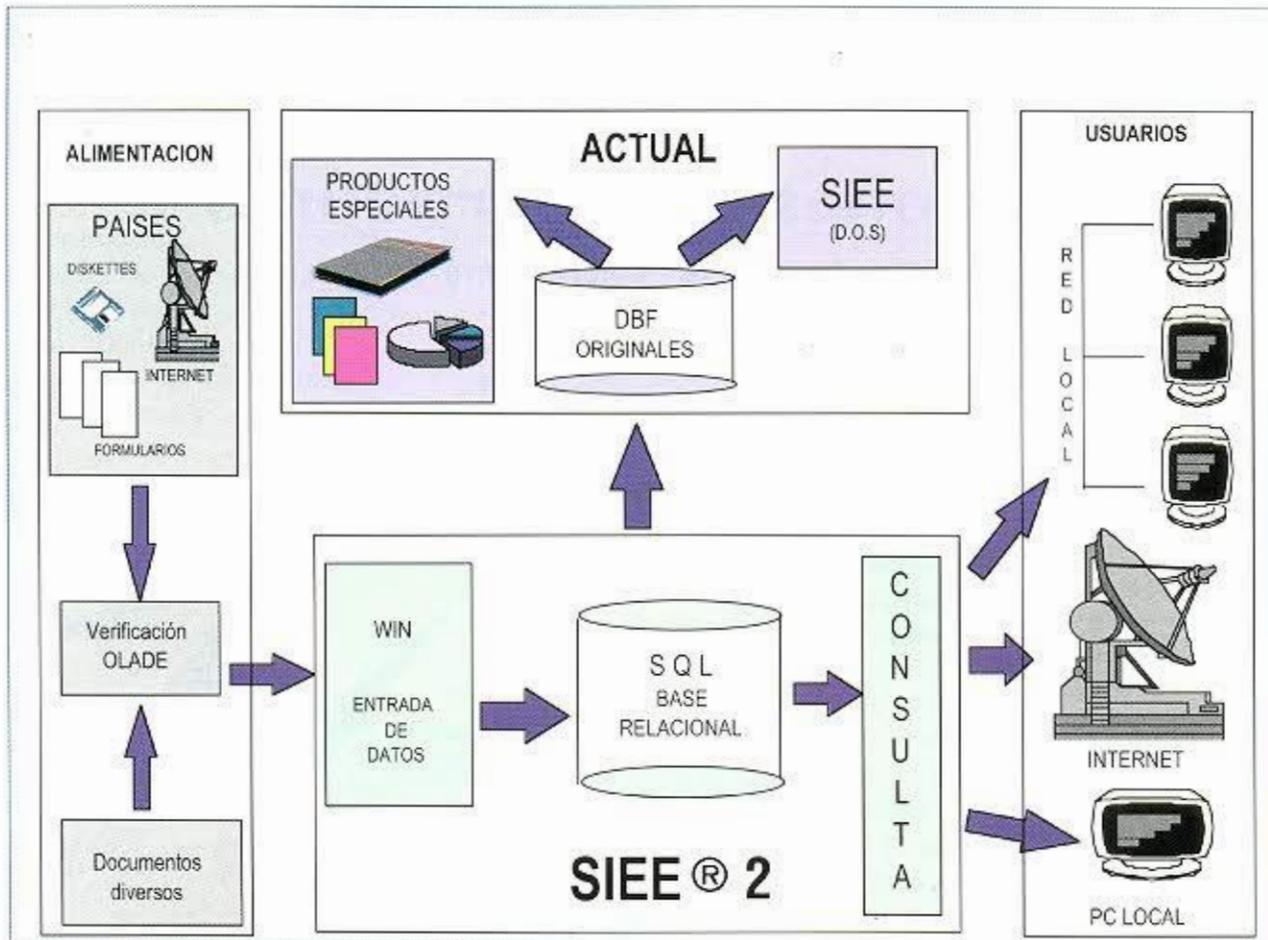
De esta forma, la base de datos estará instalada en la sede de la Secretaría Permanente donde se realizará la verificación e ingreso de la información enviada por los Países Miembros (diskettes, formularios, etc), para periódicamente ser distribuida a los diferentes usuarios de la siguiente manera:

Usuarios Internet: mediante el acceso remoto al sistema, para lo cual se instalará una imagen de la base relacional SQL al Servidor de Internet de la compañía Ecuonet en Quito y a través de permisos de acceso se podrá controlar el uso del Sistema.

Usuarios Externos: Estos pueden acceder al Sistema desde su propia máquina, ya sea en forma personal o mediante una Intranet en sus instalaciones. En este caso se enviará una copia del SIEE 2 vía CD, disquettes o down load por Internet, previa la suscripción al mismo.

El proyecto de modernización tecnológica comprende, el rediseño y migración de las bases de datos, interfaz de ingreso de información, interfaz de consulta SIEE 2, SIEE-





Ejecutivo y la restauración de las bases en Dbase que permitan mantener la versión DOS del sistema.

De esta manera, con la inclusión de nuevas tecnologías, OLADE pone a disposición de la comunidad energética una herramienta eficaz que continúe proporcionando información básica sobre el comportamiento de las principales variables económico-energéticas de América Latina y el Caribe y su participación en el contexto mundial.

Esta nueva versión se denominará **SIEE® 2** e incluirá el desarrollo de nuevos módulos.

LOS NUEVOS MÓDULOS A DESARROLLARSE

En búsqueda de una mayor complementariedad al sistema, el

proyecto de modernización del **SIEE®** incluye además el desarrollo de nuevos módulos como:

- *Gestión de Mercados.* Reflejará la nueva realidad institucional del sector energético de los países.
- *Inversiones del Sector Energético.* Permitirá suministrar información sobre las necesidades financieras derivadas de los escenarios de oferta y proyectar los fondos requeridos.
- *Reservas de Hidrocarburos.* Permitirá suministrar escenarios sobre la disponibilidad futura de petróleo y gas en un esquema integrado con los perfiles de oferta y demanda prospectivos.
- *Indicadores de Sustentabilidad.* Que sirvan como instrumento del monitoreo de la política energética.
- *Inventario de Proyectos de Energías Limpias.*

VENTAJAS:

- Permitir que el **SIEE®** sea una verdadera herramienta de escritorio integrada a otras herramientas bajo un ambiente MULTITAREA.
- Acceso en línea de la información desde redes locales (INTRANET) o remota (INTERNET).
- Mayor versatilidad y mejor presentación de la información a través de una interfaz gráfica.
- Optimizar los recursos disponibles a nivel de Hardware y Software.



Decisiones Sobre Inversiones Bajo Condiciones de Incertidumbre

Vicente De Lellis* y Héctor Ferro**

El objetivo central del presente análisis se vincula a las necesidades planteadas diariamente por el sector energético, en particular el eléctrico. Esto es, contar con una metodología que permita dilucidar sobre la conveniencia o no de iniciar una inversión, de postergar o no la misma y principalmente, de precisar los grados de **incertidumbre** en cada una de las variables explicativas (precios, demandas, tasas, etc.). Dentro de ese marco, se trata de alcanzar los máximos beneficios con el menor riesgo. †

Existen dos problemas por resolver. El primero tiene que ver con el requerimiento de definir la oportunidad de una inversión, y el segundo, con el problema conceptual y altamente conflictivo que plantea la obligación de diferenciar el análisis técnico-económico basado en la teoría marginalista. La gestión de la inversión financiera que en su búsqueda del máximo rendimiento (utilidad), no obligatoriamente se alcanza con dicha teoría.

Las experiencias alcanzadas en California-Oregon (COB) y Palo Verde (EE.UU.), los países escandinavos, Nueva Zelanda y Cammesa, nos ponen ante la conveniencia de poner en vigencia un sistema de **"auction"** (subasta) que permita la confrontación entre oferentes (generadores) y

demandantes (distribuidores, grandes usuarios, etc.), quienes deben enfrentar la contingencia y no guiarse por los óptimos económicos, llegando así a precios "spots" (ocasionales) que podrían estar por debajo de los US\$ 20 MWh.

La teoría tradicional del Valor Neto Presente (VNP) que se ha enseñado hasta hoy nos puede llevar a desacertadas decisiones. La razón es muy simple: estas reglas han desconocido los conceptos de **"irreversibilidad"** y **"la opción de postergar una inversión"**. En consecuencia, también se cuestiona la propuesta "marshalliana" de expansión de la firma, cuando los precios están por encima de los costos promedios de largo plazo; y de contracción de las actividades de la firma, cuando el precio se

encuentra por debajo de esos costos a largo plazo.

Nosotros vamos a obviar los análisis que como profesionales podamos realizar para tratar de alcanzar un esquema metodológico de aplicación concreta al sector energético, a partir de la nueva óptica que se sostiene en criterios no convencionales hacia la planificación. De igual forma, ensayar nuevas

respuestas que la globalización económica exige en la actualidad. Una inversión posee tres características:

- Que sea una decisión parcial o totalmente *irreversible*..
- Que su futuro sea de una *incertidumbre* muy alta.
- Que el *tiempo* resulte otra variable importante.

El modelo tradicional es muy sensible a las tasas de interés y descuento, mientras que la volatilidad de los "cash flows", como paradigma de la incertidumbre, muestra que el problema por resolver resulta ser mucho más complejo.

Hasta la presente fecha el VNP, con su contundente reduccionismo, ha sido la base del análisis de la teoría neoclásica de las inversiones, respetando el principio de invertir hasta que la unidad marginal sea igual a su costo. Algunas inversiones cumplen con los principios de *reversibilidad* (recuperación de gastos y comprensión de que la situación pueda empeorar y se incrementen los costos) y de *irreversibilidad*, que pone en riesgo la inversión.

Una firma, frente a la posibilidad de invertir, se está poniendo en el lugar del comprador de una "opción" similar a una "call", es decir, tiene el derecho pero no la obligación de adquirir un activo (financiero, una central térmica y/o hidroeléctrica, etc.).

Cuando una empresa realiza una inversión irreversible, ejerce su opción a hacerlo, cuyo costo de oportunidad parcial debe incorporarse al de inversión. El alto grado subjetivo implícito en el VNP hace que, para demostrar las grandes bondades del proyecto, dé como resultado tasas de retorno de tres o cuatro veces el costo del

capital. Summers (1987) registra en un estudio, tasas que varían entre el 8% y 30%, con una media del 17%. Dertouzas (1990) dice que una tasa fuerte para inversiones bajo riesgo, excederá la tasa sin riesgo, pero no en las condiciones propuestas por muchas empresas que apuntan simplemente a demostrar lo excepcional que resultará hacer dicha inversión.

Cuando dijimos que la oportunidad bajo condición de irreversibilidad es similar a una "option call", se manifiesta como un derecho que tiene el tenedor por un tiempo limitado, de pagar un precio fijado y recibir un activo definido (alícuota de capital sobre una central eléctrica, yacimiento de gas, etc.) Ejerciendo esta opción, la operación es irreversible. Si bien el activo puede venderse a otro inversionista, éste no puede volver a entregarse a una nueva firma, pero la inversión es irreversible. Como lo es la opción call, los gastos se estiman por cuanto el valor futuro del activo (inversión) es incierto.

Si el activo crece en valor, el pago neto a recibir también aumentará. Si cae, la empresa no necesita invertir y perderá lo que gastó por la oportunidad de colocar sus recursos.

LA DECISION DE INVERTIR Y ESPERAR

El modelo sobre el cual haremos el análisis se relaciona a las inversiones bajo condiciones de irreversibilidad. La decisión de invertir ahora o esperar, dependerá de los parámetros específicos que incorporemos en el modelo, sea por los análisis de incertidumbre que determinará el riesgo que se evitó por retardar la inversión, y la tasa de descuento que mide la importancia relativa del futuro, versus el presente.

Llama la atención la rapidez manifestada por el sector eléctrico para recomponer la renta, que inclusive supera la petrolera y cómo se incrementará introduciendo mejoras tecnológicas

Normalmente se impone la necesidad de hacer variantes a partir de un ejemplo de base. Se puede expandir el análisis de la inversión para tres periodos diferentes con precios al alza y a la baja. Este análisis nos permite obtener un primer valor de las opciones. A continuación se debe examinar la incertidumbre vinculada a los costos del proyecto, así como las tasas de interés y descuento relativo a las utilidades futuras.

El costo de oportunidad de la alternativa a invertir es un componente prioritario en la decisión de la firma. El valor de la misma aumenta con el costo hundido de la inversión, y con el aumento de incertidumbre sobre precios futuros. Sin embargo, dicho valor no se afecta mayormente si la firma cubre el riesgo en mercados de futuros o forward. Los costos futuros se vinculan a la volatilidad o la incertidumbre existentes. Puede llegar a darse el caso de que el ortodoxo VNP sea algo negativo pero puede ser conveniente al inicio del proyecto.

La incorporación del concepto de procesos estocásticos nos permitirá vincular la dinámica de las variables explicativas con los procesos de incertidumbre. Gestionar este concepto significa trabajar con probabilidades y no con el Valor Neto Presente. La disyuntiva puede ser ejercida con ganancias (in the money) cuando el valor del activo se encuentra por arriba del precio (exercise price). Es decir, llega hasta "in the money" si la firma la ejerce haciendo que la pérdida empuje a que el valor caiga. Solo cuando el valor del activo crece lo suficiente por encima del precio establecido (exercise price), la opción es "deep in the money", alcanzando lo óptimo.

De hacerse el análisis desde la óptica del factor q de Tobin, el valor

de un activo es medido como el VNP esperado del "cash flow". El criterio es el de invertir cuando $I < q$, la tasa de retorno es dos o tres veces la considerada normal y la que toma como referencia la empresa para hacer la inversión.

De lo mencionado se comprende por qué la tasa de interés incide poco en las inversiones y que el costo de oportunidad del capital puede y debe ser superado por la tasa interna de retorno, pero sin tener en cuenta la referencia dada por el **modelo de apreciación** del activo (inversión) conocido como **CAPM** (modelo de apreciación).

Hay que tener presente que, ante la posibilidad de eliminar la incertidumbre. (trabajar solamente con el riesgo sistémico), sigue teniendo vigencia el criterio de que la empresa invertirá hasta que la utilidad marginal, vinculada a la inversión también marginal, iguale el costo del capital.

En el caso de las alternativas "call", el precio del kWh (activo subyacente), la opción asume un comportamiento estocástico de forma Browniano geométrico de la forma: $dP = a P dt + r P dz$ en donde **P** es la utilidad; **a** es la tasa de crecimiento del valor esperado de la electricidad; **dz** es el incremento producido bajo un proceso Wiener; y **r** la desviación estandar. Pero lo que se pretende maximizar es la función:

$$F(V) = \text{máx } E(V-I) e^{-rT}$$

en donde $F(V)$ es el valor de la opción a invertir, y lo que se pretende es maximizar el valor presente; E es la expectativa del valor esperado; T es el tiempo futuro desconocido, en que se realiza la inversión, y r la tasa de descuento. $V - I$ es el pago (payoff) vinculado a la inversión.

SUPER[®]

OLADE - BID



BID

Requerimientos Mínimos:

Procesador 486,
16 MB de
memoria RAM,
100 MB de
espacio libre en
disco, 66 Mhz
velocidad,
monitor VGA a
colores, mouse,
Windows 3.1 y
DOS 5.0

Modelo de Planificación de generación e interconexiones de sistemas eléctricos, para uso de empresas públicas, privadas e inversionistas.

Módulos:

- Demanda
- Hidrología
- Planificación bajo incertidumbre
- Despacho hidrotérmico
- Térmico
- Financiero
- Ambiental

Facilidad de uso con interfaz gráfica en ambiente Windows

Para ser usuario del **SUPER** o para obtener información adicional dirigirse a la Secretaría Permanente de OLADE: Dirección de Planificación y Proyectos Energéticos

Edificio OLADE
Av. Occidental
Sector San Carlos
Casilla 17-11-6413
Quito-Ecuador

Teléfonos: (593-2) 539-675/598-280/598-122

Fax: 593-2-539684

E-mail: olade1@olade.org.ec

Es importante detenernos en este punto por cuanto la divergencia entre la tasa de descuento que se obtiene del CAPM y el valor esperado de crecimiento de la electricidad u otro energético, resulta un diferencial que se define técnicamente como el **rendimiento por conveniencia neto marginal**, o la tasa de retorno de corto plazo obtenido por el commodity (electricidad) bajo análisis.

Si el precio "commodity" registra un comportamiento Browniano-geométrico, una unidad productiva (kWh, US\$, Bbl, etc) de mantenerse constantes los costos de operación, podrán evaluarse como la sumatoria de opciones "call" europeas.

Esta ligera descripción demuestra cómo la teoría de las opciones se corresponde y permite mejorar metodológicamente la teoría clásica del VNP, levantando la restricción más fuerte que ésta presenta en el concepto de "irreversibilidad" en los resultados.

Para atacar el problema de la **energía eléctrica**, consideramos conveniente dividirlo en inversiones con contingencias (volátiles) propias de la mayoría de los "commodities" (precios, demanda, tecnología, etc.) y aquellas otras que a las dificultades le agrega la aleatoriedad física como la que caracteriza a los recursos hidroeléctricos, que ayuda a aplicar los criterios desarrollados por Adelman en los años setenta y los autores anteriormente mencionados en 1994.

De la comparación que se puede hacer entre las variables explicativas propias de la teoría de las opciones, de un yacimiento petrolero/gas y una central hidroeléctrica, estas últimas con similar aleatoriedad

(contingencia), se deduce en el Cuadro 1.

De la lectura del cuadro se comprueba la posibilidad de extender la teoría de las opciones a la generación térmica por analogía de tratamiento con los combustibles y los aprovechamientos hidroeléctricos por su alta aleatoriedad hídrica.

Por tanto, ¿cuál es el precio del kWh hidroeléctrico bajo las condiciones aleatorias de los años hidráulicos buenos, normales y malos? Si asumimos que la tasa de retorno para la generación hidro sigue un proceso Browniano: $dV = (u - \delta)V dt + \sigma V dz$ en donde u es la tasa de retorno con riesgo incluido; δ es la tasa de pago de una unidad producida; V es el valor unitario de un proyecto nuevo en desarrollo y Vdz que resulta el conocido incremento proveniente de un proceso Wiener multiplicado por el desvío standard, que es igual a

$$\delta = \omega (\pi_t - V_t) V_t$$

mientras que, para un recurso no renovable (gas), la tasa de declinación del pozo es el porcentaje de los años estimados de maduración hasta la extinción de la reserva. Este ω que teóricamente tiende a infinito, por tratarse de un recurso renovable (hidroelectricidad), sería de 0,02 (2%). π_t es la utilidad después del impuesto de la producción y venta de un bbl ó MWh.

Estos análisis permiten señalar de qué forma se recompone la renta eléctrica tomando como referencia máxima la petrolera. El cuadro 2 ilustra de la forma más elocuente lo mencionado.

Las conclusiones escapan del análisis que estamos realizando. Llama la

atención la rapidez manifestada por el sector eléctrico para recomponer la renta, que inclusive supera la petrolera y cómo irá incrementándose con mejoras tecnológicas. Además resulta viable la **EBY** ante la hipótesis de no incorporar los **stranded costs**.

La riqueza analítica que brinda este cuadro tiende al desarrollo de la teoría de la renta en su vinculación con los commodities del sector y su relación con la teoría de las opciones y los rendimientos por conveniencia. Pero, reiteramos, escapa al objetivo central del presente análisis. No obstante, los niveles de renta eléctrica estarían mostrando un nivel actual del 39,5% cercano al de la industria petrolera; una captación del 51,7% para el mediano plazo, producto de una mejora tecnológica y una sorprendente central hidroeléctrica como la Yacyretá de Argentina que demuestra para las dos alternativas las bondades del proyecto, que supera al resto del sector en el 64,1%.

Con este análisis se estaría en condiciones de seguir avanzando en la ejecución de una primera etapa del lanzamiento de "calls" para nuevas inversiones.

Paddock, Siegel y Smith (1988) precisan cómo el uso del Valor Neto Presente conduce a una subvaluación y la necesidad de analizar **media a la reversión** y cualquier otra variable sensible vinculada a los precios, que contribuya a mejorar la solución. Ahora, si el análisis lo hacen los consumidores o inversionistas siempre sobre la base del VNP, tratarán de usar las tasas de descuento más altas. 

Cuadro 1

OPCION CALL	RESERVAS A DESARROLLAR	HIDROELECTRICIDAD		GENERACION TERMICA
		OF < 20%	OF > 50%	
PRECIO kWh 10*6 BTU	DESARROLLO RESERVAS	>RENTA	<RENTA	SPOT
PRECIO STRIKE	COSTO DESARROLLO	COSTO ALEATOR.	COSTO ALEATOR.	CaT CaF
MADURACION	INDETERM.	INDETERM.	INDETERM.	IDEM
VOLATILIDAD	S/RESERV.	S/ RESERV.	S/ RESERV	SI
RENDIMIENTO	Y NETO - DEPL	INGRESO NETO MARGINAL		SI

OF < 20%: Oferta hidroeléctrica menor al 20% de la oferta eléctrica total.

OF>50%: Oferta hidroeléctrica mayor al 50% de la oferta eléctrica total.

CaT: Contrato a Término.

CaF: Contrato a Futuro.

S/RESERV.: Según Reservas.

Y NETO-DEPL: Ingreso Neto menos Depletion.

Cuadro 2

	PETROLEO Y GAS	S.I.N.	CICLO COMBINADO %	YACYRETA CON SC	SIN SC
COSTOS	20,0	28,3	16,1	3,7	25,3
IMPUESTOS	34,0	32,2	32,2	32,2	32,2
RENTABILIDAD	46,0	39,5	51,7	64,1	42,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

S.I.N. Sistema Interconectado Nacional

S.C. Standard Cost.

¹ Dixit A.—Pindyck R. "Investment Under Uncertainty" Princeton University - 1994. Texto de base para el desarrollo metodológico de aplicación en la energía eléctrica y gas.

* Vicente De Lelis, ingeniero-economista, argentino, especializado en ingeniería financiera y matemática, consultor internacional.

** Héctor Ferro, Asesor del Secretario de Energía de Argentina, consultor internacional.

La sustentabilidad como objetivo del desarrollo

Los diferentes conceptos

Parece existir un acuerdo general sobre la eminente importancia de la sustentabilidad del desarrollo. Probablemente todos los gobiernos del planeta han declarado, al menos una vez, su acuerdo con ese concepto; algunos le asignan mayor importancia y lo anteponen a todo. Las organizaciones multilaterales se subscriben, de alguna manera, a la sustentabilidad como objetivo del desarrollo. Varias cuentan con grupos de trabajo que se ocupan conceptualmente de ella, apoyan la elaboración de indicadores de sustentabilidad y persiguen celosamente la incorporación del tema en los proyectos de expansión.

Una definición ampliamente aprobada del desarrollo sustentable ha sido elaborada por la Comisión Brundtland en 1987, en el informe "Nuestro Futuro Común": Esta definición es un paraguas bastante amplio que acoge diferentes situaciones e intereses.

No sorprende que la mayoría de la gente asocie sustentabilidad con medio ambiente. La sustentabilidad ha sido promovida, decididamente, por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en 1992 en Río de Janeiro. En una cierta contraposición a esta asociación de

sustentabilidad con medio ambiente, los representantes de América Latina siempre promueven y defienden el desarrollo social como precondition para el desarrollo sustentable.

En la Cumbre sobre el Desarrollo Sustentable en las Américas (Miami, 1994) se evidenció que los países de América Latina y el Caribe apoyan la prioridad de los temas sociales (el desarrollo *humano* sustentable), mientras que los Estados Unidos (EE.UU.) se muestran muy preocupados por el creciente cambio climático. Los EE.UU. están entre los grandes productores de gases de invernadero, pero un ajuste interno drástico les parece demasiado costoso. En vista de la posibilidad de invertir mucho menos por unidad de CO₂ retenida en el exterior, es esta opción la que parece más atractiva y viable.

América Latina y el Caribe, al contrario, mantiene en forma de bosques una gran parte del potencial para la mitigación del cambio climático. Pero contribuye y aportará poco a la producción de gases con efecto climático; además, tiene problemas ambientales locales estrechamente ligados a la pobreza. Para su desarrollo interno y mitigar la pobreza, es más conveniente elevar el nivel de explotación de sus recursos naturales renovables.

“Desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.”

Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, *Nuestro Futuro Común*, 1987



“El deber impuesto por la sustentabilidad es llegar a la posteridad no una cosa particular, sino dotarle con todo lo necesario para alcanzar un estándar de vida al menos tan bueno como el nuestro y atender de la misma manera a la próxima generación.

ROBERT SOLOW, ECONOMISTA ESTADOUNIDENSE

Principios: Sustentabilidad débil y fuerte

Sustentabilidad en un sentido débil significa que el ahorro de la sociedad disponible para invertir en el capital humano o capital fijo, debe ser al menos igual a la suma de la depreciación de capital fijo y agotamiento de recursos naturales

Sustentabilidad en sentido fuerte significa una restricción adicional: no debe reducirse la parte del capital natural, en que se basa el sistema que mantiene la vida

SEGÚN DAVID PEARCE, UNIVERSITY COLLEGE LONDON

Líneas maestras para adelantar una estrategia que conduzca al desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe:

- *La erradicación de la pobreza*
- *El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales*
- *El ordenamiento del territorio*
- *Desarrollo tecnológico compatible con la realidad social y natural*
- *Una nueva estrategia socio-económica.*
- *La organización y movilización social*
- *La reforma del Estado*

COMISIÓN DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE,
NUESTRA PROPIA AGENDA, 1992

Para conciliar el uso creciente de energía soportando el desarrollo económico y social con la protección del medio ambiente se requieren mayores esfuerzos:

- *para mejorar el desempeño ambiental de energéticos fósiles*
- *para aumentar más rápidamente la eficiencia con que se abastecen y usan todas las formas de energía*
- *para incrementar el uso de formas no fósiles de energía.*

CONSEJO MUNDIAL DE ENERGÍA, MENSAJE POR 1997:
COMPLACENCIA ENERGÉTICA AMENAZA SUSTENTABILIDAD

La Cumbre Presidencial realizada en Bolivia, en diciembre de 1996, trató de resolver esta contraposición, reconociendo la diversidad natural y cultural de las Américas en la "Declaración de Santa Cruz de la Sierra". Al parecer, la preocupación social de los países de América Latina ha sido adoptada como prioridad. El plan de acción antepone el crecimiento con equidad y las dimensiones sociales a las consideraciones ambientales. Otros puntos de la agenda son la participación pública en el crecimiento tecnológico y la transferencia de tecnología, así como el financiamiento y el fortalecimiento del marco legal.

Energía y desarrollo sustentable

En la Cumbre, se instaló un subproceso sobre la energía con lineamientos de política energética propios y con resultados a alcanzar:

Sus lineamientos y resultados parecen responder más a las preocupaciones actuales (de los países y de los inversionistas extranjeros) con la modernización del sector energético, que a los objetivos de sustentabilidad en el largo plazo. Los resultados conllevan, en primer lugar, a la competitividad (una meta de igual importancia); y, en segundo lugar, a objetivos ambientales y sociales. Las soluciones propuestas pasan más bien por la incorporación de tecnología, que por el desarrollo social.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PUN) por su parte, promueve una estrategia que también tiene un sesgo tecnológico (tecnología apropiada). En el centro de las sugerencias está cada vez más la tecnología con importantes implicaciones sociales, ambientales y económicas (horno mejorado, PV, eólica, biogas, biomasa).

Esto contrasta con la posición de Europa donde fuertes corrientes de la sociedad abogan por un cambio en el estilo de vida, producción y transporte, reforzado por la incorporación del progreso tecnológico. En América Latina y el Caribe se escuchan voces escasas que llamen la atención sobre esta dimensión que está estrechamente ligada al desarrollo social.

El proyecto Energía y Desarrollo Sustentable de OLADE, CEPAL y GTZ

En el marco del proyecto "Energía y Desarrollo Sustentable" las dos organizaciones regionales, OLADE y CEPAL, colaboran desde 1993 en la búsqueda de caminos para la energía hacia ese desarrollo. Se optó por un enfoque sin paradigma que permite analizar la política energética de los Países Miembros, sin prejuicios sobre la organización sectorial, sea ésta estatal o privada. A la vez se reconoce la vigencia de mercados (regulados o autoregulados), con criterios de sustentabilidad en el marco de estudios de caso.

Se trata de identificar las implicaciones de la política energética actual para las dimensiones económicas, sociales, del desarrollo sustentable y sobre los recursos naturales, entre ellos los ambientales en el largo plazo. Como consecuencia se han sugerido varias propuestas. Además, existen estudios relativos a materias de transcendencia como la integración energética, las reformas del sector, la transferencia tecnológica, la globalización y la internacionalización de los asuntos ambientales.

La I Fase ejecutada por el proyecto se sintetiza en el estudio *Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Enfoques para la Política Energética*. Esta breve síntesis

Hace falta identificar las implicaciones de la política energética actual para las dimensiones económicas, sociales, del desarrollo sustentable y sobre los recursos naturales.



La desigualdad social se refleja fuertemente en los patrones del consumo energético y los estratos sociales

sirve como marco de referencia para toda la temática. Para enfocarla como un concepto integrado, se ha analizado todo el panorama (energía, economía, política, social, recursos naturales y medio ambiente) de manera ordenada, en lugar de profundizar en puntos específicos. Así constituye un mapa general que permite ubicar los temas interrelacionados.

El estudio se inicia con una presentación de la situación de los países de América Latina y el Caribe respecto a la sustentabilidad en general y desde el punto de vista de la energía. Para lograr una sinopsis se elaboró una serie de indicadores claves (cuatro para la sustentabilidad

general de cada país y ocho para la energética). Los indicadores permiten visualizar el estado actual y, además, caracterizar un futuro escenario. El siguiente gráfico permite ver el desarrollo energético a través de los ocho indicadores con respecto a la sustentabilidad en energética.

Se realiza luego un tratamiento sistemático de las interrelaciones de la energía con el desarrollo económico y social y la evolución de los recursos naturales y ambientales.

Entre los aspectos económicos de la sustentabilidad energética se incluye el tema de la competitividad. Se demuestra la evolución energética con relación al proceso de la economía, a las políticas macroeconómicas y fiscales y sus ramificaciones políticas internas y externas. El desempeño del sector como factor de viabilidad, competitividad y eficiencia es brevemente revisado, e incluye las reformas subsectoriales y sus impactos en el desarrollo sustentable.

De manera novedosa aborda las interrelaciones de la energía con el aspecto social: la desigualdad social que se refleja fuertemente en los

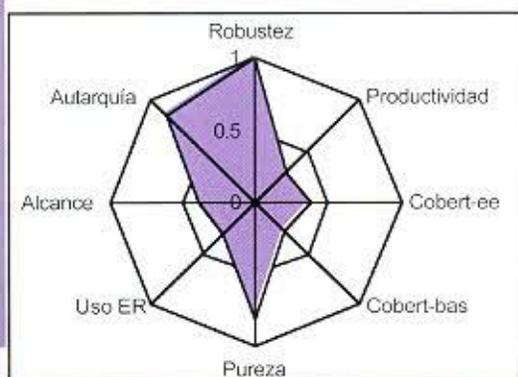
patrones del consumo energético de los países y estratos sociales, la diferencia en el uso y el gasto energético que se observa entre ámbitos (rurales y urbanos) y estratos de ingreso, hasta la insuficiencia en la cobertura de necesidades básicas, con consecuencias específicas para la mujer.

Considera la explotación de los recursos naturales y los efectos ambientales, como dos lados de la misma actividad de producción, transformación, transporte y uso energético (y sus interrelaciones). Evidencia la necesidad de mirar simultáneamente los efectos sobre los recursos naturales y los impactos sobre el ambiente (aire, agua y suelo).

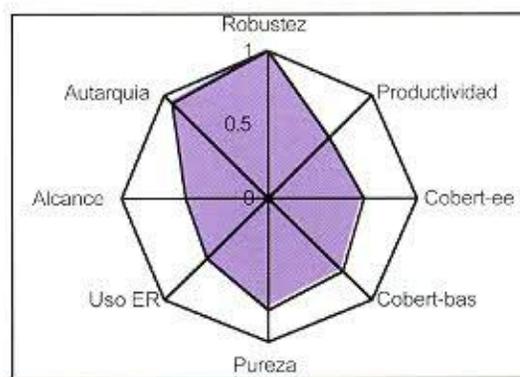
Finalmente se presentan lineamientos de políticas energéticas para el desarrollo sustentable en forma general, se enumeran las nuevas condiciones externas que establecen el escenario para esa política de la Región, las tendencias de los mercados energéticos mundiales, las tendencias políticas generales y las corrientes de pensamiento que influyen el entorno político. 

Gráfico: Indicadores del desarrollo sustentable energético en un país de la región

a) En el presente



b) En el futuro (escenario)





PROYECTO DE AMPLIACION OLEODUCTO TRANSECUTORIANO

* ALMACENAMIENTO

Dos tanques de 250.000 bbl cada uno en Lago Agrio y tres tanques de 516.000 bbl en Terminal de Balao.

* TRANSPORTE

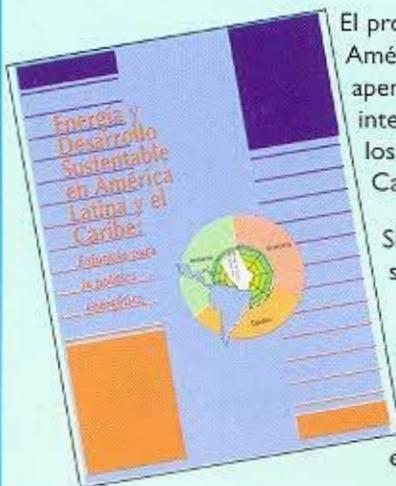
380.000 bpd para crudo de 24.8 API y hasta 410.000 bpd entre Baeza y Balao para crudo de 24.1 API.

* COMERCIALIZACION

Monoboya de amarre y carga "X" de 250 mil tpm para buque tanque.



Los países bajo la lupa de la sustentabilidad



El proyecto OLADE/CEPAL/GTZ ha publicado el libro *Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Enfoques para la política energética*. Se trata de una síntesis de apenas 100 páginas de la primera fase de su trabajo. Es una cartografía de la multitud de las interrelaciones de energía con el desarrollo económico y social, el uso de recursos naturales y los efectos ambientales. Además, se determina el estado de los países de América Latina y el Caribe respecto al tema.

Sin embargo, las interrelaciones entre la energía y la dimensión económica del desarrollo sustentable se sitúan en varios planos.

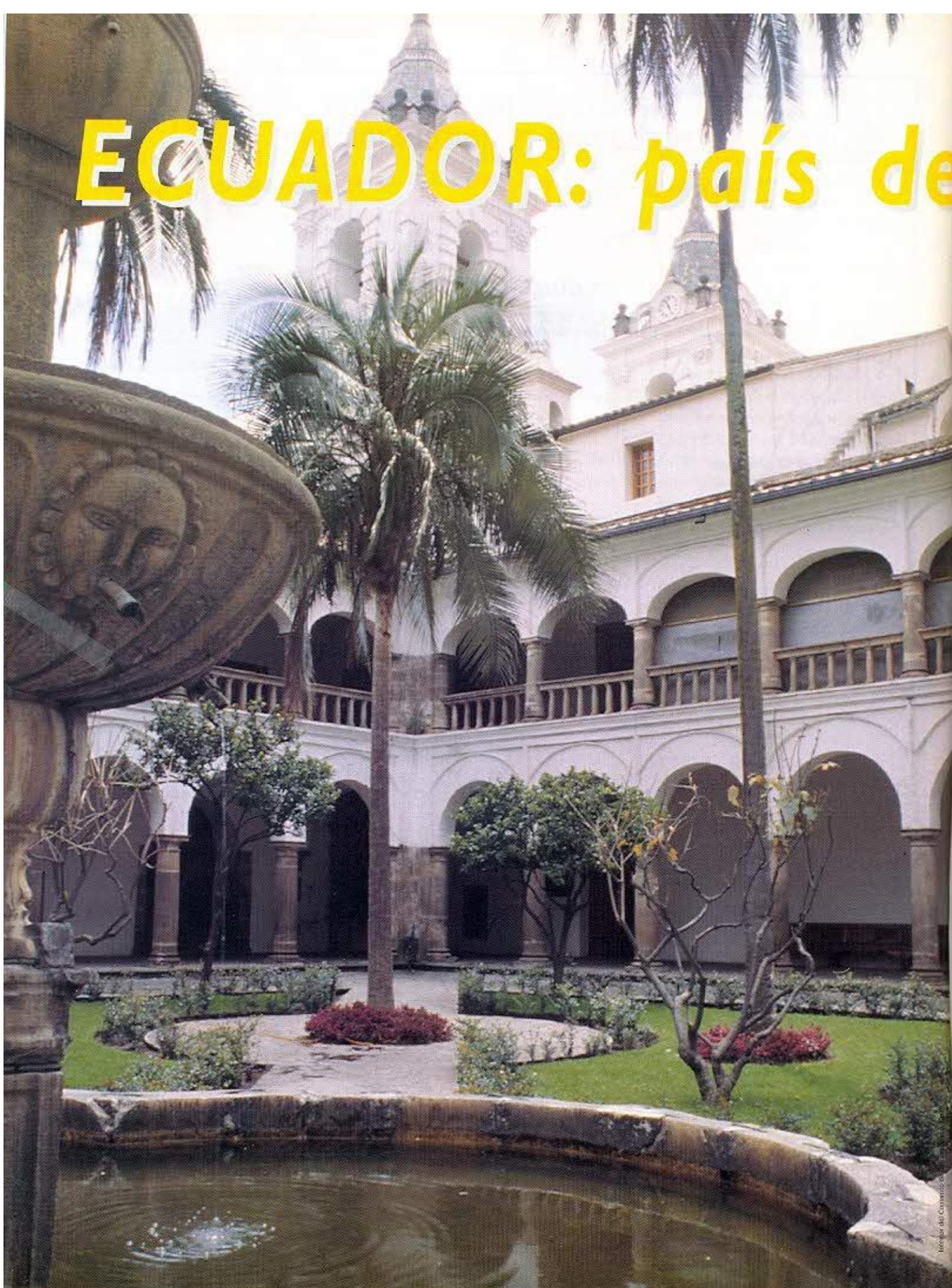
En el plano político el sector es objeto de muchas preocupaciones con respecto a situaciones de dependencia y desequilibrio de poderes. Estas situaciones pueden surgir entre países (exportadores o importadores), entre grupos económicos (abastecedores y clientes), entre reguladores y regulados y hasta entre Estados y empresas importantes (en el marco de la globalización).

En el plano macroeconómico, el sector tiene fuertes impactos sobre el balance externo y los ingresos fiscales los gastos e inversiones públicas. Y a nivel sectorial, el desempeño del sector energético es crucial en la economía, sobre todo por la necesidad de calidad y confiabilidad del suministro energético.

La energía es un factor de producción o un insumo en casi todas las actividades. Por esta razón la productividad energética se convierte en un objeto económico fundamental.

Esta publicación viene en un momento muy oportuno cuando siguen las negociaciones internacionales en el marco de los procesos post-Rio (Cumbre de la Tierra 1992) y post-Miami (Cumbre Hemisférica 1994) para dar un marco de referencia para el tratamiento de la energía, que es uno de los temas centrales en ambos planes.

ECUADOR: país de



Oportunidades

Atravesado por la línea ecuatorial y de norte a sur por la Cordillera de los Andes, Ecuador es un pequeño país andino, lleno de contrastes. Sus tres regiones naturales están matizadas por diversos climas, paisajes y grupos humanos que, pese a sus diferencias, tienen una unidad cultural común frente a valores trascendentes: el Ecuador es un pueblo de paz.

La costa, la sierra y el oriente se unen a la provincia insular de Galápagos, Patrimonio de la Humanidad, donde se privilegian los atractivos de esta nación de 11 millones de habitantes.

Pueblo de escritores y pintores valora inmensamente su legado cultural. Un pueblo mayoritariamente pobre, pero que exhibe con orgullo y como riqueza su dignidad.

Los últimos años del actual siglo están signados por la transición. Los vertiginosos cambios producidos por el impresionante avance de la tecnología disminuyeron distancias entre los pueblos, aligeraron las comunicaciones a niveles impredecibles y han permitido imaginar la unificación del mercado confundido con el planeta mismo.

Al margen de voluntades expresas, nuestros pueblos viven un acelerado proceso de globalización que debe

convertirse en posibilidad de progreso en términos de organización, eficacia económica, productividad, competitividad y difusión del conocimiento.

Ecuador decidió responder con éxito a este desafío: emprendió reformas substanciales. Un ejemplo es la Ley de Modernización que regula la creciente participación del sector privado en las actividades económicas del Estado. También clarifica las normas que rigen la inversión extranjera; aprobó el estatuto que integra al país en la Organización Mundial del Comercio (OMC); y modificó aspectos fiscales y tributarios que viabilizan la apertura comercial y sientan las bases para un desarrollo sostenido en el futuro.

Las leyes nacionales permiten señalar y garantizar a inversionistas y empresas tres elementos consustanciales de la política energética: la imperativa restauración de la transparencia, la necesaria confiabilidad y la seguridad jurídica como medio de relación.

Transparencia que permite reconocer el comportamiento ético del sector y garantizar la libre participación, con igualdad de oportunidades, del empresariado petrolero.

Transparencia como el paso que define el trayecto hacia el logro de la confiabilidad.



Además se encuentra en marcha el proyecto de ampliación del oleoducto transecuatoriano para elevar la capacidad de bombeo de 325.000 bbl/d a 410.000 bbl/d de crudos de 25 grados API, calidad que ha ido mermando desde los 29 grados API por las nuevas reservas de petróleo pesado en las áreas adjudicadas a las compañías internacionales. Se requiere inversiones del orden de los US\$ 120 millones.

El proyecto es integral: aumentará la capacidad de almacenamiento de crudo en Lago Agrio (Amazonía) y Balao (Costa del Pacífico), y se instalará una monoboya para cargar buques de hasta 250.000 toneladas de peso muerto que permita abrir con mayor seguridad el mercado del Lejano Oriente.

El Gobierno ha ratificado su decisión para que la financiación de la obra cuente con la participación de las cinco empresas petroleras internacionales que operan en el país, en la exploración y explotación hidrocarburífera. La respuesta es

favorable, hecho que evidencia la confianza y la disposición para ejecutar proyectos de desarrollo.

Sin embargo, la inversión que efectúen, no les otorga el derecho sobre la propiedad del oleoducto, una vez que se amortizará a través de las tarifas de transporte que serán revisadas.

La construcción del nuevo oleoducto para bombear, exclusivamente crudos pesados, es una necesidad. El Presidente de la República, Fabián Alarcón, hizo el anuncio oficial.

Otro proyecto hidrocarburífero de magnitud constituye el eje conformado por Ishpingo-Tambococha-Tiputini-Imuya (Proyecto ITTI), localizado en el extremo centro-oriental del país. Las inversiones suman US\$ 100 millones para extraer reservas aproximadas de 720 millones de barriles de petróleo, de una gravedad de 16 grados PI. El proceso avanza para ejecutar el proyecto en el corto plazo con la

La nueva tendencia de la industria petrolera ecuatoriana es la producción de crudos pesados. Esto obliga al país a encarar nuevos retos no sólo en el transporte del hidrocarburo, sino también en la refinación.





Ingeniero Raúl Baca Carbo, Ministro de Energía y Minas del Ecuador

participación financiera de empresas petroleras internacionales.

Por otro lado, a las 2 millones de hectáreas adjudicadas en la séptima y octava rondas petroleras, se suma la decisión de iniciar una nueva licitación internacional bajo la modalidad de contratos de participación en áreas prospectivas del litoral ecuatoriano y costa afuera, así como en la región amazónica.

Los Estudios de impacto ambiental y el Inventario, inspección técnica y valoración de activos de campos marginales se encuentran listos. La

licitación para incrementar la producción en esas estructuras se convocó en junio; la presentación de ofertas vence en septiembre de este año.

La estatal PETROECUADOR analiza procedimientos para la recuperación mejorada de crudo en campos como Shushufindi, Sacha y Libertador. Los estudios de ingeniería de yacimientos mediante simulación permitirán invitar en los próximos meses a la empresa privada internacional a participar en el proyecto.

Una adecuada utilización de los recursos petroleros del país obliga sumar a los mencionados proyectos, la optimización de gas para ser transformado en gas licuado de petróleo (GLP); el mejoramiento del proceso de las refineries existentes y la refinación de crudo pesado en el Oriente. No se descarta tampoco la participación privada en proyectos de industrialización para un mejor aprovechamiento del petróleo pesado existente.

El Gobierno Ecuatoriano tiene interés, además, en el desarrollo de otra de las actividades que cumple el Ministerio de Energía y Minas: el minero, cuyo potencial es evidente, así lo señala la respuesta que el nuevo proyecto de desarrollo de este sector recibe. CODELCO de Chile participa en el campo de la minería de cobre, y empresas de Canadá, Sud Africa, Australia, Estados Unidos e Inglaterra exploran y explotan oro junto a empresas nacionales. Una ley adecuada junto a medidas tributarias y legales que están siendo implementadas para proporcionar seguridad jurídica sobre propiedad real y obligaciones fiscales, abre en el sector un panorama alentador.

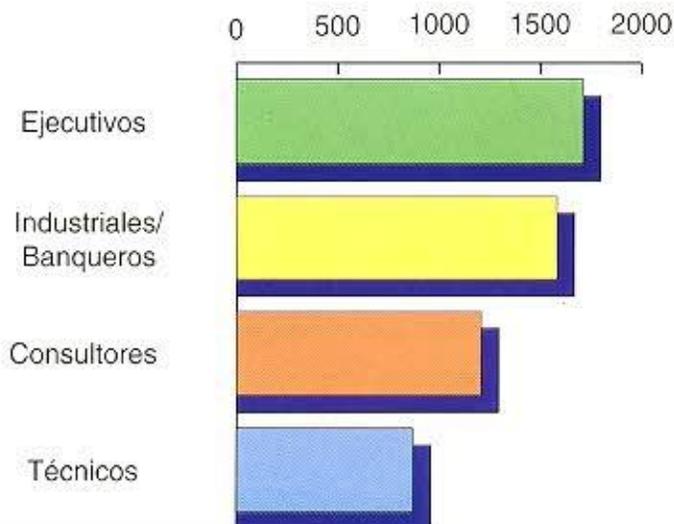
Es sin duda el Ecuador un país de oportunidades. Está dispuesto a demostrarlo con acciones transparentes, creando confiabilidad, con seguridad jurídica y con la eficacia y eficiencia que surgen de la adecuada participación del sector privado y del fortalecimiento institucional del sector público.

Revista Energética

tarifas

Espacio	Tamaño	Color	Blanco y negro
Página	20 x 28 cm	US\$3 800	US\$2 400
1/2 Página	20 x 14 cm	US\$1 900	US\$1 300
1/4 Página	9 x 12.5 cm	US\$950	US\$750
Pie de Página	20 x 7 cm	US\$950	US\$750
Publicidad exterior	20 x 28 cm	US\$4 000	
Contraportada	20 x 28 cm	US\$4 500	

lectores



La nueva Revista Energética, editada a todo color, circula cada trimestre con un tiraje de 5000 ejemplares, en español e inglés.

Es distribuida en América Latina, el Caribe, Norteamérica y Europa a ejecutivos de los sectores público y privado de la energía, financistas, industriales, consultores y técnicos que laboran en áreas vinculadas al desarrollo regional.

Electricidad: un sector a la espera de la modernización...

En materia de electrificación el Ecuador continúa en el proceso de modernización del sector para que satisfaga en forma eficiente, oportuna y rentable, las necesidades de suministro de energía.

El Consejo Nacional de Modernización (CONAM) es claro cuando indica que, al aprobar la nueva legislación eléctrica, el Estado ha dado señales para que ese sector se desenvuelva, como cualquier industria, en el marco de la concepción empresarial con distintas modalidades de participación estatal y privada. La potestad reguladora se mantendrá en el Estado y será ejercida por el Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC).

Afectado por los estiajes, Ecuador afronta cíclicamente severas crisis energéticas. Según estimaciones oficiales, el balance de energía para un año con hidrología extremadamente seca, es el siguiente: generación disponible, 8.670 GWh; demanda, 10.029 GWh; déficit, 1.355 GWh.

El Gobierno asegura que, para cubrir este déficit, es imperativo incorporar nuevas unidades de generación, ya sea de tipo hidráulico o termoeléctrico. Es necesario además crear una reserva de generación para

atender las contingencias y los períodos de mantenimiento, así como sustituir a las unidades que por obsoletas deberán ser retiradas del sistema.

El crecimiento de la demanda se estima entre el 6% y el 10% anual. La potencia eléctrica instalada a mayo de 1997 es de 2.834 MW, pero la potencia efectiva disponible llega al 74%, dependiendo de las condiciones técnicas y la época del año.

El CONAM, que es el organismo responsable de la modernización del Estado, tiene un cronograma para avanzar en el proceso de cambios del sector. A más de la elaboración de los reglamentos adicionales a la Ley de Electrificación, procederá a identificar las unidades de negocios y a valorizarlas para la venta.

El actual Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) se transformará en varias empresas: la Empresa Nacional de Transmisión S.A., y las empresas de generación. Estas pueden ser Paute S.A. (la más grande central hidroeléctrica que suministra el 70% de energía al Sistema Nacional Interconectado), Agoyán S.A.

LAS NECESIDADES DE GENERACION

HIDROELECTRICOS								
	SAN FRANCISCO	TOACHI-PILATON	ANGAMARCA	APAQUI	MAZAR	CODO SINCLAIR	QUIJOS	ABITAGUA
Potencia instalada (MW)	230	190	50	36	180	432	40	198
Costo estimado (US\$ millions)	240	250	53	51	374	476	40	243
Período de Construcción (años)	4	4	5	5	5	7	4	5
Costo de Energía Média (US\$/MWH)	16,68	26,78	21,04	21,03	28,9	21,13	18,4	20,94
Ubicación (cuencas)	Río Pastaza a.a. de la Central Agoyán	Río Toachi	Río Guayas	Río Mira	Río Paute	Río Coca	Río Quijos, afluente del río Coca	Río Pastaza, Proyecto San Francisco

Fuente: CONAM

Pisayambo S.A., y las centrales térmicas, entre las que figura Esmeraldas que genera 125 MW.

El Consejo estima que en diciembre de 1997 estarán listos los reglamentos a la Ley, la identificación y valoración de las unidades de negocio, y la conformación de las empresas. En efecto, en el primer semestre de 1998, las autoridades quieren sacar ya a la venta las empresas.

Previamente, a fines de julio del presente año, se iniciará el plan para contratar un banco de inversión, con el objeto de contar con un asesor financiero internacional de cada una de las empresas que saldrán a subasta en el mercado.

El banco además ayudará a buscar posibles operadores o inversionistas calificados, a quienes el Estado les propondrá la venta del 39% de las acciones de las empresas. El 10% será para los trabajadores de INECEL, para lo cual se analiza varias fórmulas de financiamiento, una de ellas es el Fondo de Inversión Laboral (FILA). El 51% estará en manos del Estado.

Sin embargo, el Gobierno no descarta, antes de iniciar la venta, buscar la participación privada para promover ciertos procesos de

capitalización o venta en 1997. Pero todo dependerá de la conformación de las empresas, como requisito previo.

En la lista se encuentran, por lo menos, tres grandes proyectos hidroeléctricos: San Francisco, Toachi-Pilatón y Mazar. El Gobierno baraja tres mecanismos: la capitalización, el financiamiento privado total, o el arrendamiento mercantil que está previsto en la Ley. Este último sistema se conoce como el BLT, que significa: construir, arrendar y transferir.

Según el CONAM, el proyecto San Francisco y Mazar están sujetos a la capitalización o arrendamiento mercantil, y el Toachi-Pilatón al financiamiento total.

Con el fin de atender los requerimientos del mercado para el período 1996-2010 y producir la energía requerida, Ecuador necesita instalar 2.205 MW en nuevas centrales de generación. Las inversiones superan los US\$ 3.5 mil millones, de los cuales US\$ 2.5 mil millones corresponde exclusivamente a los proyectos que constan en los siguientes cuadros. 

TERMoeLECTRICOS

	TURBINA A VAPOR	TURBINA A VAPOR	RESIDUOS DE PETROLEO
Combustible	Petróleo Pesado	Carbón Importado	Diesel
Potencia instalada (MW)	70	300	200
Costo estimado (US\$ millions)	101	313	210
Período de construcción (años)	4	5	5
Costo total energía (US\$ MWh)	55,45	51,91	n/a
Ubicación	Oglán	Biblián	Nueva Loja (Lago Agrio) y Shushufindi

Fuente: CONAM



México impulsa la participación privada

Dentro del proceso de apertura del mercado, el Gobierno de México sigue estimulando la participación de inversionistas privados en varias áreas del sector. Hay interés por la mayoría de los proyectos propuestos en las industrias de gas natural y electricidad.

Para el efecto, el Gobierno concluirá con los procesos de licitación de los permisos de distribución de gas natural iniciados en 1996. Hasta junio de 1997 la Comisión Reguladora de Energía (CRE) otorgó los permisos para las zonas geográficas de Mexicali, Chihuahua y Hermosillo en el norte del país. Al mismo tiempo, se inició la licitación para Toluca en el centro, y Río Pánuco en la zona costera del Golfo de México. En lo que resta del año se tiene previsto licitar las zonas geográficas de las ciudades de Monterrey, México, Querétaro, Reynosa, Tijuana, Torreón y Puebla.

Por su parte, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) licitará los proyectos de generación eléctrica: El Sauz, Hermosillo, Río Bravo y Saltillo, que tienen una capacidad combinada de 1.350 MW.



Paraguay: cambios en el sector eléctrico

Paraguay busca un nuevo rumbo para este sector. Con la asistencia no reembolsable del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), un consorcio de firmas argentinas, paraguayas

y chilenas elaboró el proyecto que plantea tres modelos: monopolio estatal regulado; mercado con la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) integrada; y, mercado con segmentación de actividades.

El poder ejecutivo consideró que la opción dos (mercado con la ANDE) sería la forma de reestructuración más adecuada para el país.

Los cambios se sustentarán en la nueva Ley Eléctrica que el ejecutivo enviará al Congreso para su estudio y posterior sanción. El nuevo marco legal tiene por objeto fortalecer la capacidad de gestión de las agencias gubernamentales encargadas de la formulación de políticas energéticas: el establecimiento legal, regulatorio e institucional en los subsectores eléctrico y de hidrocarburos que permitan un funcionamiento más eficiente y transparente, así como el incremento de la participación del capital privado; y la puesta en marcha de la estructura institucional para el desarrollo energético, la formulación de políticas y el ejercicio de la actividad reguladora.



Uruguay: proyectos y reformas

El gobierno uruguayo recurrió al modelo de la concesión de obra pública, para la construcción y explotación del gasoducto Buenos Aires-Montevideo. El objetivo es abastecer los sectores residencial, industrial y el parque térmico existente en su área de influencia. En el tercer cuatrimestre de 1997 se presentarán las ofertas para el otorgamiento de la concesión. El

comienzo de las obras se prevé para el segundo semestre de este año; y su terminación y puesta en operación industrial, se estima en un año.

Uruguay tiene en carpeta otro proyecto: prolongar el gasoducto en la provincia de Entre Ríos Argentina para atender la demanda de las ciudades e industrias del litoral uruguayo y de una central térmica. Las obras en Argentina se iniciaron a fines de 1996 y el plazo de ejecución es de un año. Las empresas públicas ANCAP (petrolera) y UTE (Eléctrica) participan en el proyecto y están por contratarse dos ramales que cruzarán el río Uruguay para atender los consumos de ambas empresas.



Interconexión eléctrica entre Brasil y Uruguay

Estos dos países se han puesto de acuerdo para interconectarse mediante una potencia de 70 MW a través de UTE y ELETROSUL. La obra cuenta con el financiamiento del BID. Está en marcha la convocatoria de la licitación, y se espera poner en operación comercial las instalaciones a fines de 1998.

Además se concesionará la construcción y explotación (operación y mantenimiento) de las instalaciones requeridas para la interconexión de gran potencia de 250 a 500 MW, en extra-alta tensión San Carlos-Presidente Medici o San Carlos-Gravataí.

Dentro de las políticas anunciadas por el gobierno uruguayo deben incorporarse

alrededor de 850 MW y nuevas plantas térmicas, a cargo de agentes privados. La nueva energía se comercializará en el mercado de ese país y regional (fundamentalmente el sur del Brasil), en las condiciones resultantes del nuevo marco regulatorio del sector eléctrico.



PETROECUADOR: asegura ventas petroleras.

La estatal petrolera ecuatoriana aseguró la venta de 200.000 barriles diarios de crudo en contratos a largo plazo. El hidrocarburo se coloca en los mercados de Estados Unidos, Europa, Asia y América del Sur. Los convenios rigen hasta 1998 bajo una nueva fórmula de precios, que toma como referencia al crudo marcador West Texas Intermediate (WTI) para los contratos de compra venta destinados a las costas del Golfo, Costa Este y el Caribe.

La nueva fórmula se aplica desde el 1 de mayo de 1997. El Ecuador produce alrededor de 370.000 barriles diarios.

El Salvador: reestructuración y modernización

La República de El Salvador también tiene sus proyectos para reestructurar y modernizar el sector eléctrico, con base en la nueva Ley General de Electricidad. El marco jurídico permitirá desarrollar un mercado

competitivo en las actividades de generación, transmisión y comercialización de energía eléctrica. A la vez, el libre acceso de las entidades generadoras a las instalaciones de transmisión y distribución; y, el uso racional y eficiente de los recursos.

Actualmente se lleva a cabo el proceso de reprivatización del sistema de distribución, mediante una primera etapa de venta del 20% de las acciones a los trabajadores o "inversionistas prioritarios". Esta fase se inició el 2 de junio del presente año y tiene una duración de 120 días. El resto de las acciones se venderá en una segunda etapa a otros inversionistas, a través de una subasta pública o de la bolsa de valores local.

Los recursos generados por la venta de las acciones de las distribuidoras, serán utilizados por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), que es una institución autónoma de servicio público en el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica con recursos naturales, proyectos de reforestación y en el pago de obligaciones que hubiese contraído para realizar inversiones en la rehabilitación y expansión de sus sistemas.

Por otra parte, el CEL realiza un ambicioso plan de inversiones en generación geotérmica. En el campo de Ahuanchapán se invertirán US\$ 56.5 millones para recuperar 42 MW de un total de 95 MW que se tienen instalados. En Berlín, US\$ 120.4 millones en

desarrollo a condensación, con la instalación de dos unidades generadoras de 27.5 MW cada una.



Brasil: Nuevas unidades para explotación de crudo

El grupo Petrobras, Cateia y el consorcio formado por las compañías Maritima-Navegacao e Engenharia Ltda. (brasileña) y Lisnave-Estaleiros Navais de Lisboa S.A. (portuguesa), firmó un contrato por US\$ 32 millones, para adaptar la plataforma de perforación Petrobras-10 a su nueva realidad operativa. Esto es, aumento de la capacidad de perforación en láminas de agua (distancia de la superficie al fondo del mar) de 450 metros a 1.200 metros.

Se estima que el costo global de la plataforma llegará a US\$ 62,5 millones, que incluye los equipos necesarios para su operación. El costo diario aproximado de la Petrobras-10 en plena operación, será 50% más bajo al de una plataforma fletada, que tenga las mismas características.

Petrobras-10 se entregará en abril de 1998 y operará en el campo gigante de Marlim, localizado en la zona litoreña al norte del Río de Janeiro, donde se concentra la mayor parte de las reservas petrolíferas y de gas natural del país.

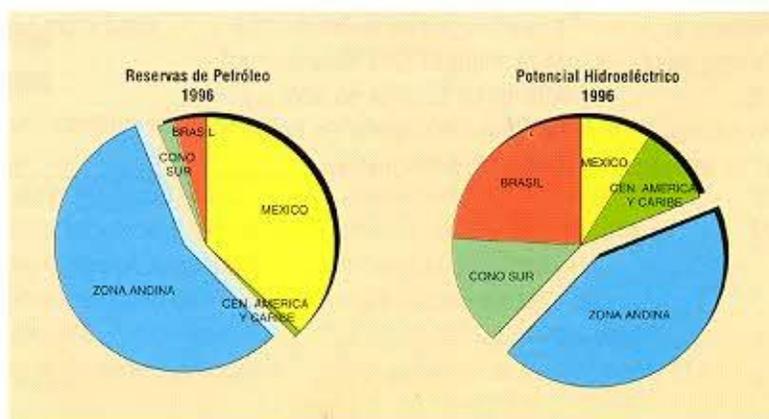
Estadísticas

RESERVAS Y RELACION/RESERVAS-PRODUCCION

AÑO 1996

PAIS	PETROLEO [10(6)bbbl]	R/P [años]	GAS NATURAL [10(9)m3]	R/P [años]	CARBON M. [10(6)ton]	R/P [años]	POT. HIDR. [MW]
ARGENTINA	2386,4	8,3	619,2	17,9	578,0	2349,6	44500
BARBADOS	2,4	6,3	0,1	1,8	0,0	0,0	0
BOLIVIA	120,3	9,6	109,6	18,7	1,0	0,0	18000
BRASIL	4822,9	16,8	154,3	18,2	5291,0	1380,0	143380
CHILE	30,0	8,9	45,0	17,8	166,0	148,3	26046
COLOMBIA	2812,0	12,4	217,0	43,9	6663,0	231,2	93085
COSTA RICA	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	25450
CUBA	78,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	49
REP.DOMINICANA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2010
ECUADOR	3453,0	23,9	23,2	13,2	32,0	0,0	22000
GRENADA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
GUATEMALA	488,0	158,0	0,6	54,5	0,0	0,0	10890
GUYANA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7600
HONDURAS	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	3600
HAITI	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	154
JAMAICA	0,0	0,0	0,0	0,0	333,0	0,0	24
MEXICO	48796,0	46,7	1916,1	44,1	1875,8	220,7	52091
NICARAGUA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1767
PANAMA	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	6724
PERU	373,0	8,6	200,6	799,2	56,0	359,0	62530
PARAGUAY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11713
SURINAME	26,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2420
EL SALVADOR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2165,2
TRINIDAD Y TOBAGO	551,0	11,7	350,6	38,7	0,0	0,0	0
URUGUAY	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1777
VENEZUELA	66328,0	65,5	4065,0	108,9	1328,0	381,0	65600
T O T A L	130267,0	41,7	7701,3	51,9	16387,3	355,0	603575,2

FUENTE : OLADE/CE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE®).



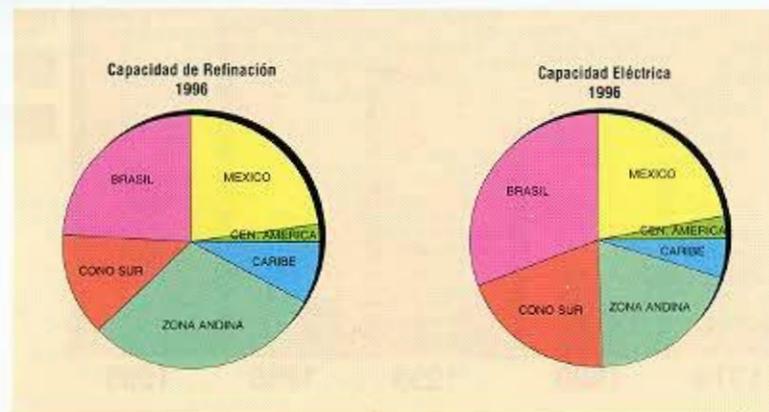
Energéticas

CAPACIDAD INSTALADA

AÑO: 1996

PAIS	REFINACION [10(3)bb/día]	SECTOR ELECTRICO POR TIPO DE PLANTA [MW]				TOTAL
		HIDRO	TERMoeLEC.	GEOTERMICA	NUCLEAR	
ARGENTINA	640	8317	10810	1	1018	20146
BARBADOS	6	0	153	0	0	153
BOLIVIA	61	307	498	0	0	804
BRASIL	1562	51311	7068	0	657	59036
CHILE	166	3872	3485	0	0	7357
COLOMBIA	327	7877	2727	0	0	10604
COSTA RICA	15	882	284	60	0	1226
CUBA	176	49	4033	0	0	4082
REP. DOMINICANA	47	371	2079	0	0	2450
ECUADOR	157	1499	1409	0	0	2908
GRENADA	0	0	17	0	0	17
GUATEMALA	18	508	466	0	0	974
GUYANA	0	0	157	0	0	157
HONDURAS	14	434	210	0	0	644
HAITI	0	55	190	0	0	245
JAMAICA	35	24	824	0	0	848
MEXICO	1520	9915	30168	793	1378	42254
NICARAGUA	15	103	260	70	0	433
PANAMA	60	621	519	0	0	1141
PERU	186	2467	2053	0	0	4520
PARAGUAY	8	7491	39	0	0	7530
SURINAME	0	189	200	0	0	389
EL SALVADOR	20	404	325	105	0	833
TRINIDAD Y TOBAGO	260	0	1253	0	0	1253
URUGUAY	37	1521	716	0	0	2237
VENEZUELA	1181	10848	8457	0	0	19305
TOTAL	6509	109063	78399	1029	3053	191544

FUENTE: OLADE/CE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE®).



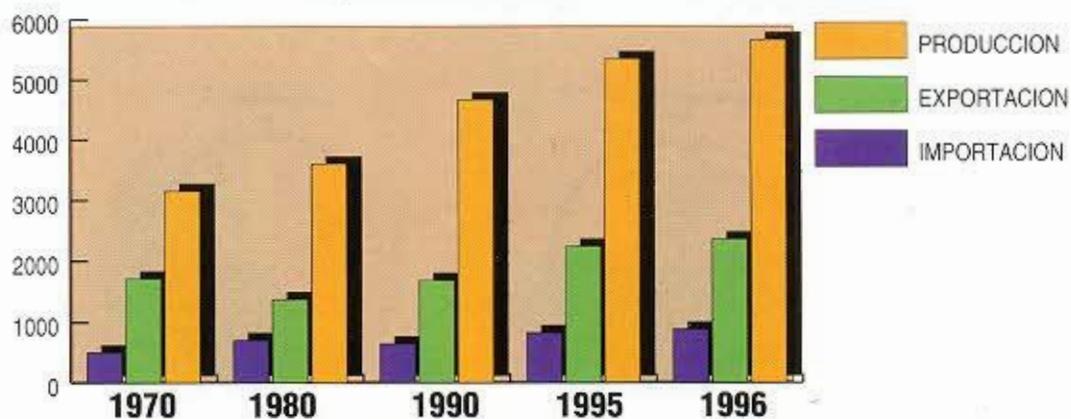
OFERTA DE ENERGIA PRIMARIA Y SECUNDARIA

PRODUCCION (miles de BEP)

ENERGETICO	1970	1980	1990	1995	1996
Petróleo	2089729	2232616	2723650	3175382	3362072
Gas Natural	445608	573832	740805	862974	955850
Carbón Mineral	46739	64937	174881	215051	219178
Hidroenergía	59026	145284	281194	346231	361340
Geotermia	100	3304	6888	8476	9217
Nuclear	2138	3920	14543	20670	21526
Leña	408766	425676	440463	409567	407316
Productos de Caña	88280	134786	213335	245388	259854
Otras Primarias	11015	16896	72189	69164	71682
TOTAL PRIMARIA	3151401	3601251	4667948	5352903	5668035
Electricidad	91140	221595	370694	470842	489798
Gas Licuado	38613	86558	144911	177385	173966
Gasolinas/Alcohol	274163	408614	560456	609495	610028
Kerosene y Turbo	105968	110579	112775	119878	125161
Diesel Oil	234738	417176	480199	512252	545085
Fuel Oil	700500	656312	551964	512743	529837
Coques	10603	14957	51839	15609	17131
Carbón Vegetal	19116	39591	51820	44407	40968
Gases	126859	285817	352009	407732	449014
Otras Secundarias	5580	12805	18919	24794	25659
No Energético	41515	75801	102210	112075	121373
TOTAL SECUNDARIA	1648795	2329805	2797796	3007212	3128020

FUENTE: OLADE/CE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE®)

OFERTA DE ENERGIA (millones de BEP)



OFERTA DE ENERGIA PRIMARIA Y SECUNDARIA

IMPORTACION (miles de BEP)

ENERGETICO	1970	1980	1990	1995	1996
Petróleo	382022	530357	368498	373673	420196
Gas Natural	6615	13582	13115	12709	17212
Carbón Mineral	17967	40184	69396	85749	86404
TOTAL PRIMARIA	406604	584123	451009	472131	523812
Electricidad	103	1316	19044	24504	25957
Gas Licuado	14069	9928	22387	43551	49185
Gasolinas/Alcohol	9128	17857	37458	87461	80867
Kerosene y Turbo	3989	5363	6551	12725	13216
Diesel Oil	17322	28783	37461	98018	88555
Fuel Oil	38536	49615	64418	61434	70432
Coques	4739	6111	4219	12222	11834
Carbón Vegetal			10	88	51
Gases			2959	11489	12856
Otras Secundarias	175	1126	285	321	1099
No Energético	6577	6453	2126	4242	4289
TOTAL SECUNDARIA	94638	126552	196918	356055	358341
T O T A L	501242	710675	647927	828186	882153

EXPORTACION (miles de BEP)

ENERGETICO	1970	1980	1990	1995	1996
Petróleo	1033688	959840	1117032	1634254	1751496
Gas Natural	7470	13672	14772	12799	15909
Carbón Mineral	38	445	78169	115080	120424
Otras Primarias				1397	1592
TOTAL PRIMARIA	1041196	973957	1209973	1763530	1889421
Electricidad	64	1001	18682	25180	26482
Gas Licuado	5842	11000	19387	22256	26884
Gasolinas/Alcohol	53208	29567	77830	94010	83151
Kerosene y Turbo	46459	17221	42220	41055	38264
Diesel Oil	64590	51929	92756	85880	84056
Fuel Oil	476439	275976	195070	175031	171360
Coques	178	845	846	140	
Carbón Vegetal	5				
Gases	7317		10191		
Otras Secundarias	910	1713	3043	6300	6239
No Energético	15714	9690	14672	26538	29676
TOTAL SECUNDARIA	670726	398942	474697	476390	466112
T O T A L	1711922	1372899	1684670	2239920	2355533

FUENTE: OLADE/CE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE@)

CONSUMO FINAL DE ENERGIA

POR SECTOR (miles de BEP)

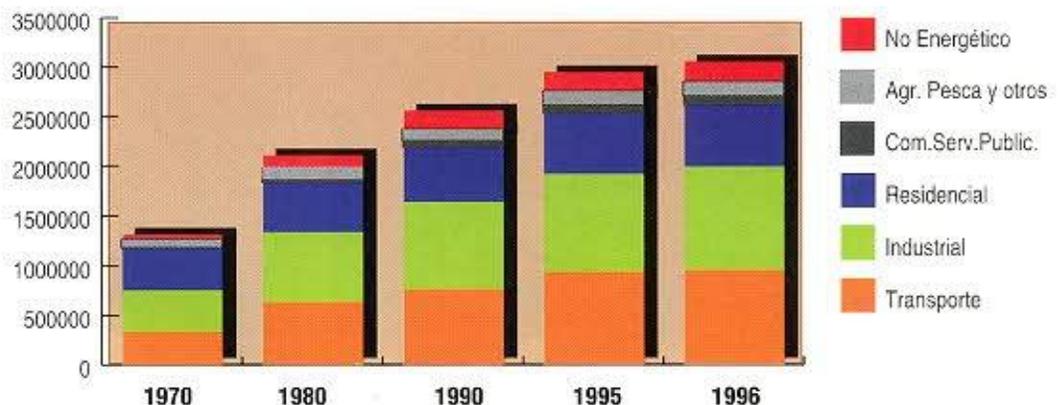
SECTOR	1970	1980	1990	1995	1996
Transporte	335103	634682	766717	937707	957110
Industrial	417982	699066	866527	977347	1029961
Residencial	415784	490238	546927	606742	622376
Com.Serv.Public.	17969	40598	76668	93074	94414
Agr.Pesc.Min	77521	111689	104176	131326	136987
Constr.& Otr	4200	8663	12169	10899	10935
Cons.Energético	1268559	1984936	2373184	2757095	2851783
Cons.No Energ	45714	120502	182842	187818	201501
T O T A L	1314273	2105438	2556026	2944913	3053284

POR ENERGETICO (miles de BEP)

FUENTES	1970	1980	1990	1995	1996
Petróleo	165	1077	7102	9542	9958
Gas Natural	42089	90152	121304	157897	172470
Carbón Mineral	14192	16353	30215	35839	40716
Leña	368500	342681	331813	317476	319149
Prod.de Caña	74051	92410	104427	131043	134147
Otr.Primarias	10201	14412	24138	33817	34551
TOTAL PRIMARIA	509198	557085	618999	685614	710991
Electricidad	74940	184531	302025	381736	393586
Gas Licuado	39080	78303	133807	173294	179822
Gasol.Alcohol	217632	376312	479324	566301	568805
Kerosene y Turbo	60037	88117	77309	87539	89338
Diesel Oil	141190	315910	381145	484211	501705
Fuel Oil	152787	232031	178354	178643	192921
Coques	12471	14883	51046	19809	21497
Carbón Vegetal	17265	36243	48662	42736	39420
Gases	56492	144768	190971	225627	248391
Otras Secundarias	2128	9256	9936	15960	16082
No Energético	31053	67999	84448	83443	90726
TOTAL SECUNDARIA	805075	1548353	1937027	2259299	2342293
T O T A L	1314273	2105438	2556026	2944913	3053284

FUENTE : OLADE/CE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE@).

CONSUMO FINAL SECTORIAL (millones de BEP)



AMERICA LATINA Y EL CARIBE
PRECIOS

PRECIOS INTERNOS AL CONSUMIDOR (MAYO/1997)

PAIS	MONEDA NACIONAL (M.N.)	PARIDAD M.N./US\$	COMBUSTIBLES (US\$Galón)-DOMESTIC FUELS (US\$Gallon)						GAS L.P. US\$/kg	ELECTRICIDAD-ELECTRICITY		
			GASOLINA REGULAR	GASOLINA EXTRA	DIESEL OIL	KEROSENE DOMESTICO	JET FUEL	FUEL OIL		RESIDENCIAL US cent/kWh	COMERCIAL US cent/kWh	INDUSTRIAL US cent/kWh
ARGENTINA *	Pesos	1,00	2,40	3,10	1,00	1,15	0,87	0,55	1,15	11,13	16,23	8,19
BARBADOS *	Barbadian Dolla	2,01	n/a	2,91	2,43	1,04	0,40	0,74	1,03	16,21	16,92	16,81
BOLIVIA *	Boliviano	5,22	1,45	2,18	1,45	0,80	0,77	0,94	0,26	6,95	13,92	7,77
BRASIL *	Real	1,07	2,25	n/a	1,28	1,35	1,02	0,68	0,57	12,31	10,52	5,00
COLOMBIA	Peso Colombiano	1076,40	0,88	0,94	0,88	0,88	0,74	0,39	0,24	4,21	10,14	8,48
COSTA RICA *	Colon	228,51	1,89	1,99	1,34	1,21	1,14	0,61	0,61	6,08	10,15	8,75
CUBA	Peso Cubano	1,00	1,51	1,89	0,61	0,32	0,57	0,56	0,24	12,09	7,66	7,34
CHILE	Peso Chileno	419,03	2,14	2,21	1,34	1,15	0,91	0,55	0,76	12,53	10,76	7,09
ECUADOR	Sucre	3856,00	1,12	1,32	0,78	n/d	0,83	0,38	0,08	6,23	7,26	6,74
EL SALVADOR *	Colon Salvador.	8,76	1,72	2,11	1,29	1,16	0,95	0,74	0,34	8,14	10,59	11,05
GRENADA	Grenadian Doll.	2,70	n/a	1,96	1,52	1,13	n/d	n/d	0,97	19,26	20,37	16,30
GUATEMALA *	Quetzal	6,00	1,67	1,73	1,36	0,97	0,97	0,71	0,28	7,23	8,26	9,76
GUYANA *	Guyanese Dollar	142,25	n/a	1,53	1,60	1,14	1,07	0,61	1,05	7,77	11,81	10,38
HAITI *	Gourde	16,52	n/a	2,03	1,36	1,09	1,09	0,74	0,79	9,74	12,04	9,81
HONDURAS	Lempira	13,02	1,94	1,93	1,50	1,30	0,98	0,68	0,72	6,73	10,58	8,13
JAMAICA *	Jamaican Dollar	34,98	1,43	1,47	1,32	1,13	1,04	0,49	0,60	13,63	10,07	10,64
MEXICO	Peso Mexicano	7,92	1,41	1,45	1,09	1,09	0,70	0,40	0,35	4,80	11,11	4,67
NICARAGUA *	Cordoba de Oro	9,35	2,32	2,47	1,25	1,27	0,54	0,54	0,50	10,99	13,16	10,00
PANAMA *	Balboa	1,00	1,74	1,82	1,36	1,31	1,08	0,79	0,58	12,02	11,91	9,99
PARAGUAY	Guarani	2175,00	2,09	2,35	1,18	1,31	1,31	0,86	0,69	7,02	7,47	4,04
PERU *	Nuevo Sol	2,67	1,81	2,65	1,38	1,13	n/d	0,65	0,81	13,79	11,22	5,22
REP. DOMINICANA *	Peso Dominicano	14,31	1,40	1,68	0,96	1,30	1,42	0,56	0,11	8,11	10,76	9,71
SURINAME	Florin	1,79	n/a	2,11	1,55	1,36	1,36	0,25	0,72	17,08	17,30	13,13
TRINIDAD AND TOB	Trinidad Dollar	6,27	1,35	1,42	0,75	0,69	1,26	0,51	0,35	2,75	3,02	2,33
URUGUAY	Peso Uruguayo	9,31	3,17	3,66	1,71	1,68	1,30	0,59	0,74	12,77	13,48	6,37
VENEZUELA	Bolivar	484,25	0,39	0,46	0,37	0,53	0,07	0,03	0,14	1,26	3,86	3,27

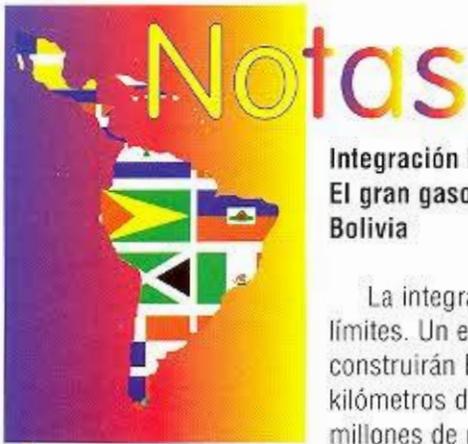
FUENTE: OLADE - Sistema de Información Económica-Energética (SIEE®).

1 barril=42 galones US = 158,98 litros

(*): Datos Preliminares

NOTAS: n/d no disponible

n/a no aplicable



Integración Energética regional El gran gasoducto que unirá a Brasil y Bolivia

La integración en América Latina no tiene límites. Un ejemplo es el gran gasoducto que construirán Brasil y Bolivia, de 3.150 kilómetros de extensión, para transportar 9 millones de metros cúbicos de gas natural por día en su primer año de operación.

El proyecto tiene futuro: en el octavo año incrementará el bombeo a 18 millones de metros cúbicos diarios, es decir, el equivalente a 100.000 barriles de petróleo por día.

Concebida en 1993, la obra empezará a abastecer del producto en 1998 cuando se haya terminado el tendido de la línea de entre 32 y 16 pulgadas de diámetro. El aprovechamiento de ductos de 32 pulgadas permite satisfacer una demanda futura de hasta 30 millones de metros cúbicos por día.

De los 3.150 kilómetros, 557 pasarán por territorio boliviano y 2.593 por el brasileño. Transportará reservas de gas natural del Río Grande en Bolivia, pasando por la ciudad de Puerto Suárez. Entrará a Brasil vía Corumbá, extendiéndose por 15 pueblos en el Estado de Mato Grosso Do Sul. Luego avanza hacia Campinas en el Estado de Sao Paulo y finalmente al sur para abastecer a las ciudades de Curitiba en el Estado de Paraná y Florianópolis en el Estado de Santa Catarina, hasta Canoas.

Estimada en US\$ 2 mil millones, la obra se constituirá en la mayor instalación de bombeo de gas natural instalada en el hemisferio Sur.

El gasoducto está abriendo también un nuevo capítulo en la modalidad de conformación de empresas de economía mixta entre los sectores estatal y privado en América Latina. Al tiempo que integra los mercados regionales.

El proyecto está a cargo de las empresas de Transporte de Gas del Brasil y de Transporte de Gas Boliviana. Solo Brasil invertirá 1.3 mil millones de dólares, sin incluir la expansión de las redes de

distribución existentes.

Los ingresos que se van a obtener de la operación del gasoducto sirven de garantía para el apoyo financiero, que vendrá de organismos multilaterales como el Banco Mundial, y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). De instituciones crediticias como los bancos de Importación y Exportación de los países que suministrarán los equipos. Y de organismos de desarrollo como el Banco Nacional de Desarrollo Social y Económico del Brasil y la Corporación Andina de Fomento (CAF), que han comprometido el 70% de inversiones. Los accionistas financian, por su parte, el 30%.

El gasoducto tiene su historia: febrero de 1993 fue el inicio cuando Petrobras del Brasil y Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Bolivia (YPFB) establecieron un contrato de venta de gas natural. Dos años después, en agosto de 1995, se firmó el documento final.

La necesidad de promover la utilización de gas natural en Brasil se hizo evidente a partir de 1990, cuando el Gobierno Federal revisó los estudios sobre las fuentes de energía primaria del país y descubrió que la capacidad hidroeléctrica interna estaba acercándose a sus límites.

Este combustible no contaminante se utilizará en las estaciones termoeléctricas para generar electricidad en los centros urbanos y en las industrias, lo que asegura el progreso de las regiones de ambos países. Lo manejarán las empresas de distribución de energía.

La participación de gas natural en las principales fuentes energéticas del Brasil se limita actualmente al 2.4%, pero podría llegar hasta el 12% en el año 2010.

Para regular la presión en el bombeo se van a construir 16 estaciones de compresión, cada una de 20.000 caballos de fuerza, 4 en Bolivia y 12 en Brasil.

El plano del gasoducto fue hecho por imágenes de satélite, lo cual garantiza la mejor ruta. El proyecto tampoco descuida la protección del medio ambiente, todo se mide en esa dimensión.