

# HACIA LA DEFINICIÓN DE UNA POLÍTICA ENERGÉTICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN PERÚ

Jaime E. Luyo

## Resumen

Se destaca la importancia de una política y planificación energética a largo plazo , analizando primeramente el caso exitoso brasileño , luego la actual situación del sector energía peruano , para finalmente presentar el resumen de una propuesta de política energética que contribuya al desarrollo sostenible del Perú. Previamente, se hace una breve digresión para comentar sobre la participación y aporte de los economistas y los ingenieros en el sector energía.

**Palabras clave :** desarrollo sostenible, política energética, planificación energética, matriz energética.

## Introducción

En las últimas décadas, desde las crisis de la energía por el embargo del petróleo árabe en la década de 1970; a nivel internacional la energía se ha ido posicionando en el centro de la política de desarrollo económico y social de los países. Asimismo, la dependencia de la producción y consumo en fuentes de energía carburíferas ha traído consigo, en forma progresiva, efectos negativos en el medio ambiente y, globalmente en el cambio climático.

En el sector energía, la atención internacional en el presente está centrada en la *Seguridad Energética* que incorpora elementos tecnológicos, económicos y políticos, como: la eficiencia energética, I&D, innovación energética, diversificación y precios; geopolítica e interdependencia, entre otros. Adicionalmente, la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles y la probable tendencia al aumento en el futuro, y el cambio climático, ha inclinado la mirada hacia las fuentes de energía renovables y limpias, y a la recuperación y actualización de tecnologías como la eólica, biomasa, y el desarrollo de nuevas, de origen solar, del hidrógeno, los biocombustibles, y otras.

La actual crisis económica y financiera internacional está obligando a los países líderes a replantear el rol del Estado en la Economía, optándose por acentuar la regulación, fortaleciendo los entes reguladores, interviniendo en la participación accionaria de grandes empresas privadas: y en el sector energético, se está optando por un cambio de estrategia optando por una economía limpia (*green economy*), y recientemente en USA en el nuevo plan energético “*New Energy for America*”, se plantea la eliminación de la importación de petróleo en diez años y

reducir las emisiones de gases efecto invernadero en 80 por ciento para el 2050, así como llegar a ser líder global en exportación de energía limpia y nuevas tecnologías limpias. El economista jefe del *Energy Information Administration* (EIA), anticipa que para el 2030 se debe culminar la transición de un mercado de energía dominado por compañías multinacionales de petróleo a un mercado controlado por empresas nacionales (estatales) y un 80% del aumento de producción de petróleo y gas se producirá en estas (Reuters, 21 dec. 2008). En la región sudamericana, se están produciendo asociaciones entre las empresas estatales para la exploración y explotación de energéticos, recientemente de Chile-Ecuador-Venezuela, Perú-Brasil, entre otras.

Dentro del marco de los actuales cambios en la economía mundial que tiende a recuperar el equilibrio entre liberalización y regulación de los mercados , también en el sector energía se retorna a la planificación del desarrollo sostenible de los recursos energéticos para la competitividad de los países, pero considerando la protección al medio ambiente , la equidad social y también el respeto a la diversidad cultural.

Antes de continuar , tomando como referencia la energía y su problemática , consideramos la oportunidad de comentar a continuación, aunque brevemente , ya que es tema para una larga discusión ya iniciada pero forma limitada : la participación de los economistas y de los ingenieros en los proyectos de desarrollo.

## **1. La Planificación del Desarrollo del Sector Energía : Economistas e Ingenieros**

Tradicionalmente la tarea de planeamiento energético estuvo , principalmente, a cargo de los ingenieros , cuya formación tiene como cimiento las ciencias naturales , la Física y la Química en las ingenierías vinculadas a la Energía y sus procesos de exploración, generación, transporte y usos. Las crisis del petróleo desde mediados de la década de 1970 ha ido aumentando el interés y participación de los economistas en la problemática de la energía y aquellos adherentes a la corriente neoliberal en la economía internacional que se intensificó en la década de 1990 , contribuyeron a desmontar parcialmente y/o minimizar el rol de los entes de planificación ; en nuestro país el desmontaje fue total y que ahora se reconoce que fue un notable error<sup>1</sup> por altos funcionarios públicos, académicos y analistas ; este consenso se explica por la actual crisis económica mundial , aceptándose que el exceso de desregulación de los mercados y falta de previsión es contraproducente por las imperfecciones inherentes a un mercado real. La racionalidad y la psicología de los agentes económicos dentro de un enfoque marshalliano es el sustento para el análisis del sector energético para los economistas ; es decir, no hay receta única para todos los países .

Tomando como referencia la desregulación del sector eléctrico , que por las características de la energía eléctrica ( producción y consumo simultáneo y continuado las 24 horas del día ; productores y consumidores están conectados permanentemente a través de una red física por lo que cualquier acción de un agente afecta a todos los demás que se refleja en los precios de la electricidad ; el tamaño de los mercados varía estacionalmente o instantáneamente por contingencias como la congestión en alguna línea de transmisión de la red, etc.) es el de mayor complicación para su estudio y operación , nos permitirá acercarnos a explicar la aparente dicotomía economistas-ingenieros . El profesor de economía del *Massachusetts Institute of Technology* , Paul Joskow , y el profesor Jean Tirole del *Toulouse School of Economics* , explican ( P. Joskow y J. Tirole, 2007) “A pesar de de que todo lo que se habla sobre la desregulación del sector eléctrico , todavía continúa un gran número de *non-market mechanisms* ..Estos mecanismos incluyen *price caps* en el mercado mayorista,...,requerimientos de reserva operativa en el sistema...que se justifican ..por la imposibilidad de los consumidores de reaccionar a los precios en tiempo-real,...por problemas de poder de mercado en el segmento de generación.. Mucho del análisis económico del comportamiento y performance de los mercados mayoristas y minoristas han ignorado los *non-market mechanisms* o han fallado en considerarlos .Por lo que continúa la falta de una suficiente comunicación y comprensión entre economistas abocados al diseño y evaluación de mecanismos de mercado alternativos , y los ingenieros abocados en las complejidades físicas de las redes eléctricas y las restricciones que éstos requerimientos físicos pueden poner a los mecanismos de mercado . ..Por lo que el propósito de este artículo es iniciar el cierre de esta brecha“.

Desde el punto de vista Macroeconómico , también se discute que hay dos tipos de economistas ; ya sea quienes entienden su campo como una forma de ingeniería, y aquellos que les agrada que sea más una ciencia , según N. Gregory Mankiw , profesor de economía en *Harvard University* , concluyendo que “ el mundo necesita de ambos , científicos e ingenieros, es decir macroeconomistas con una mente con ambos tipos. Pero la disciplina (Economía) avanzaría más tranquila y fructíferamente si los macroeconomistas tienen siempre presente que su campo tiene un rol dual” ( Mankiw,2006).

De lo expuesto , podemos concluir preliminarmente que :

*“ para enfrentar la solución de un problema en el caso concreto del sector energía , resulta necesario un enfoque multidisciplinar , es decir , la necesaria participación de economistas que acepten de las restricciones que imponen los sistemas físicos de ingeniería y de ingenieros tomen en cuenta la inevitable interacción de los agentes económicos . La solución se encuentra entonces en la intersección del conocimiento y experiencia de ambos tipos de profesionales “.*

1 El presidente de Osinergmin, economista Alfredo Dammert, señaló que “ No se puede dejar que los empresarios manejen un país, se necesita un gobierno fuerte que planifique...”, Domingo, La República , Lima, 11 de octubre del 2009

## 2. Impacto Macroeconómico de la Política Energética : Caso del Brasil

En la región sudamericana, una política energética exitosa es la del Brasil, que ha venido aplicando desde mediados de 1970 y a lo largo de las tres últimas décadas logrando tener una *matriz energética sostenible*.

Con el Shock del precio del petróleo de 1973 debido al embargo del petróleo árabe, se produjo una larga recesión en Brasil, el gobierno de entonces lanzó en 1975 el *Programa Nacional de Alcohol* para producir alcohol de la caña de azúcar, aprovechando sus ventajas comparativas en la producción de este insumo, aplicándose una política de incentivos fiscales y financieros, para la construcción de nuevas refinerías e imponiendo altos impuestos a la gasolina; además de disponerse que la empresa monopólica Petrobras compre y distribuya el etanol de caña de azúcar (Schmitz et al, 2007). Estas medidas repercutieron en la industria automotriz que se comprometió en producir vehículos con 100% de etanol como combustible. En el periodo de la década de 1980 e inicios de 1990, debido a los precios bajos del petróleo, el gobierno subsidió a los productores de etanol vía Petrobras. A fines de la década de 1990, se eliminó el monopolio de la distribución de etanol por Petrobras y también los subsidios fueron cortándose pero manteniéndose un bajo impuesto al etanol, y la mezcla etanol-gasolina con un 22% de etanol .

Como resultado, Brasil en los últimos 30 años ha logrado diversificar su matriz energética y una mayor seguridad energética , estabilizando el porcentaje del consumo de petróleo ( con una participación aprox. del 38%), siendo a partir del 2006 autosuficientes y con los recientes hallazgos del presente año en las costas de Rio de Janeiro de importantes recursos petrolíferos , se prepara para ser exportador neto . Aplicando una estrategia de incorporación de nuevas fuentes de recursos energéticos renovables con la producción y consumo del etanol de caña de azúcar y su desarrollo tecnológico , y a la vez reduciendo notablemente (aprox. de 45.2% a 12.6 % ) el uso de leña y carbón vegetal como combustible , e incrementando (de 5.3 % a 14.8 % aprox.) la participación de la hidroenergía., e incorporando otras energías renovables no convencionales en un 3% .También ha incorporado el gas natural en 9.6 % y reactivado la producción nucleoelectrica en porcentaje menor de 1.6% de participación. (V. Fig. 1 del Anexo).Se ha logrado reducir la dependencia de la importación del petróleo de un 75% en 1980 a casi un 10% actualmente,y que se revertirá hacia la exportación con los descubrimientos recientes por Petrobras ; por otro lado , con el mejoramiento de la tecnología del etanol de caña de azúcar este energético tiene un 50% de participación con la gasolina como combustible para el creciente parque automotor y un 25% con los otros derivados del petróleo (V. Figs. 2,3) sin tomar en cuenta la exportación.

Reciente estudio sobre la experiencia brasileña en el sector energético (Weidenmier et al,2008,) , aplicando el modelo macroeconómico VAR (*vector autoregression*) se concluye que : aplicando una política hacia la independencia de la importación de petróleo ( e incrementando su producción doméstica a cargo de Petrobras) e incorporando una mayor participación de las fuentes renovables

de energía , particularmente , el desarrollo de la mayor fuente mundial de energía alternativa renovable y limpia que compite con la gasolina ( el etanol de caña de azúcar ), que aisló la economía de los *shocks* del precio del petróleo; Brasil ha incrementado su PBI por aproximadamente 35% (equivalente a US \$ 463,000 millones ) desde 1980 , y que de no haberse aplicado esos cambios de política energética , estaría ocupando el 15º puesto en el ranking económico mundial , en lugar del 10º que ocupa desde el 2007. Adicionalmente, que de no haberse aplicado el programa del etanol, el PBI real brasileño sería aproximadamente menor en 8%.

En la primera semana de noviembre del año en curso , el presidente brasileño, Luiz Inácio Lula da Silva, basado en los pronósticos del Banco Interamericano de Desarrollo declaró que Brasil se convertiría “entre el 2016 y el 2020 en la quinta economía del mundo” (*Financial Times*, Londres).

### **3. Actual Coyuntura en el Sector Energético Peruano**

En el transcurso del último año se ha venido debatiendo en el país si estamos o no en crisis energética, participando, el ciudadano común, especialistas en energía, empresarios, el Colegio de Ingenieros, y funcionarios gubernamentales incluyendo al Ministro de Energía y Minas.

El debate ha estado centrado en la interdependencia del gas y electricidad, debido a que actualmente el mayor consumidor (cerca del 70% de los recursos gasíferos de Camisea) es el conjunto de empresas de generación eléctrica; es decir, enfocado en el corto plazo, ya que el gas es un recurso no-renovable que se debe más bien usar en actividades de mayor valor agregado como la petroquímica, en lugar de combustible solamente, y en función del desarrollo de las demás regiones del país descentralizado su consumo que está concentrado en Lima. El actual congestionamiento del gasoducto Camisea-Lima ha permitido esclarecer que las reservas probadas de gas eran menores que las oficialmente difundidas, así como que el precio para la exportación de gas a México (que se decidió en el 2005 en el gobierno anterior) es menor que los que pagan los consumidores en el Perú (que además es mucho más bajo que el precio internacional, ya que está subsidiado); adicionalmente, la transportadora de gas ha suspendido los contratos a nuevos consumidores ya que la capacidad de producción en Camisea no garantiza el cumplimiento, y más aún, está restringiendo el suministro a los actuales. Ante esta situación, el Colegio de Ingenieros del Perú y otros sectores de la sociedad civil se han pronunciado en contra de la exportación del gas y la consecuente desatención al mercado interno; lo que ha motivado a que el Presidente de la República en su discurso del 28 de julio por el aniversario patrio se pronuncie a favor de atender

prioritariamente la demanda interna de gas y exportar si hay excedentes. Sobre esto último, en estudios recientes<sup>2</sup> se informa que, si no se confirma nuevas reservas (probadas), alrededor del 2018 el indicador de reservas/producción pronostican que el total del actual volumen de reservas probadas y probables (de 14.1 Tpc. Las oficiales probadas son 8.8 Tpc ) se agotará antes del 2028 considerando la exportación.

Por otro lado, el congestionamiento del gasoducto ha venido limitando la generación termoeléctrica a gas lo que se ha traducido en una menor reserva de capacidad de generación eléctrica y la elevación de los costos marginales de la electricidad (hasta ocho veces del nivel promedio del año previo, en la segunda mitad del 2008).

Esta coyuntura de incertidumbre energética permite observar que, en el lapso de la última década, en el país se han venido dando cambios de política en el sector energía. En base a consideraciones comerciales se ha priorizado la explotación de los recursos gasíferos de la región de Camisea que son agotables; esto se ha manifestado notoriamente en el subsector eléctrico, donde incluso se ha tenido una orientación expresa de suspensión del desarrollo y explotación de los recursos hidroenergéticos que son abundantes y renovables que habían tenido prioridad hasta antes de la confirmación del volumen de reservas existentes de gas. Actualmente existe la incertidumbre sobre la suficiencia de gas para atender las necesidades del mercado nacional y la exportación; y nuevamente recordamos que existen en el país abundantes recursos hidroenergéticos y eólicos ( de 58,000 MW , y 22,000 MW ; según el Ministerio de Energía y Minas ,MEM), y otras fuentes renovables como la biomasa, solar y geotérmica; lo que implicará una rectificación de la política de corto plazo aún vigente. Después de esta última experiencia, resulta importante y perentorio contar con la participación de los actores institucionales y de la sociedad civil, vinculadas a la problemática energética nacional, para el establecimiento de una política energética con visión estratégica de largo plazo.

Una situación de crisis trae consigo también una oportunidad para replantear el rumbo, considerando el contexto nacional e internacional, y las perspectivas futuras en el sector energía.

La matriz de oferta interna bruta de energía primaria en el país está clasificada como comercial en aproximadamente el 85% de la oferta total, compuesta por un 70% de hidrocarburos (47% de petróleo, 3% de carbón mineral, y 20% de gas natural y derivados) y el 15% de hidroenergía. El 15% restante considerado como no-comercial (leña, bagazo, bosta y yareta) es consumido por las poblaciones más

2 Osinergmin, "Estrategia para el Desarrollo del Sector Energético del Perú", Consorcio Cenergía-Fundación Bariloche, mayo del 2009.

pobres (V. Fig. 4, anexo). Como se puede observar, esta estructura depende en un 70% de fuentes de energía no-renovables y contaminantes, donde el 50% del petróleo es importado; existiendo además la posibilidad de transformar el 15% de biomasa no-comercial, incluyendo el gran potencial de los desechos de la agricultura y ganadería, en biocombustibles. Es por lo tanto, de interés nacional el cambio de la actual matriz que es insostenible y vulnerable (Chiri,2008). Por otro lado , las crisis de la energía desde el embargo del petróleo árabe de 1970 , ha producido recesiones económicas a nivel mundial y recientemente el shock del precio del petróleo en julio del 2008 ha sido uno de los factores que disparó la crisis económica actual ( Luyo ,2009) . Como efectos secundarios de la estructura de un consumo energético basado en combustibles líquidos se tiene la contaminación ambiental y el problema del Cambio Climático a nivel global, donde el sector transportes participa con el 50 % y cerca del 35 % el sector industrial (EIA, 2008) , en el Perú el sector transportes ha incrementado el consumo del petróleo Diesel en un 400 % en el periodo 1985-2006 ( DGH,del MEM, 2007) .

En el caso de la matriz eléctrica; la producción de energía eléctrica en el año 2004 fue de 75% de origen hidroeléctrico y 25% de origen térmico pasando a 59% hidroeléctrico y 41% termoeléctrico en el 2008, debido casi exclusivamente al gas de Camisea utilizado por las centrales termoeléctricas localizadas en Lima (V.Fig. 5, anexo).

Por lo expuesto, resulta evidente que el Perú debe tomar en cuenta la tendencia internacional incorporando progresivamente las ER no convencionales para cambiar la actual *matriz energética* reduciendo el uso de fuentes energéticas carboníferas; también se deberán adoptar agresivas políticas de eficiencia y ahorro energético, de promoción de las ERNC, y de formación de capital humano en las nuevas tecnologías energéticas; así como la inversión en *I&D e innovación* en el sector energía.

La adopción de una *Política de Desarrollo Energético Sostenible* tendrá un impacto macroeconómico importante que se reflejará en la mejora de la *competitividad del país* y en el bienestar de la población peruana.

Considerando las proyecciones de la creciente demanda de energía eléctrica vinculada a atender las necesidades del inexorable crecimiento de la población y la actividad económica (existe un acoplamiento electricidad-PBI , que indica que es urgente impulsar un intensivo programa nacional de de eficiencia energética . V. Fig. 6 del anexo), el país debe recurrir a sus principales fuentes energéticas primarias , entre las cuales , según cifras oficiales en renovables hidroenergía y eólica solamente , existe un potencial de 58,000 MW y 22,000 MW .

Actualmente , la max. demanda eléctrica está en 4,500 MW cubierta en 60% por recursos hídricos y 40% hidrocarburos no renovables y contaminantes .En un escenario conservador esta demanda se triplicará (+ 30% en reserva) en 20 años , periodo en el cual se estima que se agotará el total de las reservas de Camisea (incluyendo los descubrimientos probables) según se ha explicado previamente.

#### **4. Propuesta de Política Energética para el Desarrollo Sostenible**

En el sector energético se generan los insumos básicos para el funcionamiento de la totalidad del aparato productivo y casi todas las actividades dependen de la energía , así como la vida social de los países ; su sostenibilidad está por lo tanto vinculado con los demás sectores económicos y sociales del Estado , requiriéndose por lo tanto una política energética con un enfoque integral .

En las últimas décadas, se ha experimentado en el país un viraje en la prioridad respecto a la explotación de los recursos energéticos pasando de la hidroenergía renovable y limpia al gas natural agotable y contaminante. Actualmente, se está regresando a las Energías Renovables (ER). El desarrollo del país ha sido afectado por la ausencia de una Política Energética a largo plazo.

Esta situación señala que no deberíamos dedicarnos a administrar la coyuntura sino mas bien definir líneas estratégicas al largo plazo, estableciendo una política energética explícita y consensuada que contribuya a *sostener* el desarrollo económico y social del país, que dé orientación a los planes de desarrollo, superando la actual tendencia a esperar las “señales del mercado”.

En el ámbito internacional, el *Desarrollo Sostenible* se considera, según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)<sup>4</sup>, como una guía de principios para la elaboración de políticas públicas; por lo que la política energética debe responder a las diversas dimensiones del desarrollo: económico, social, diversidad cultural, y ambiental.

Para la implementación de las leyes que traducen la *nueva política energética*, ésta deberá contar con el suficiente consenso logrado a través de la participación de los diversos actores vinculados en el mercado de la energía.

Después de lo expuesto , consideramos que la Política para un Planeamiento energético integral a largo plazo en el país debe definirse en base a una estrategia sustentada en tres pilares:



*el consumo de cantidades crecientes de energías renovables convencionales y no convencionales y limpias, cuyos recursos existentes sean abundantes; la institucionalización de la eficiencia y ahorro energético en el país ; y la seguridad energética.*

Esta nueva política<sup>5</sup> deberá comprender , entre otros aspectos:

- Coordinación de la política energética y la política ambiental .Participación del Vice Ministro de Energía en el Consejo Nacional del Ambiente, así como de Directores Regionales de Energía en Consejos Regionales del Medio Ambiente.Y una estrecha interacción con los sectores de Transportes,Vivienda e Industria, mayores consumidores de energía y emisores de contaminantes.
- Reforzamiento del *rol Regulador del Estado* , dado el carácter oligopólico del mercado de electricidad y monopolístico del mercado gasífero, y la estrecha interacción entre los mismos.
- . Establecimiento de la coordinación institucional para la *eficiencia y competencia* en los mercados de energía, entre Osinergmin e Indecopi.
- Integración de la Operación de los mercados de energía a mediano y largo plazo, eléctrico y gasífero , bajo una misma administración , *autónoma*, e *independiente* de los agentes económicos y del poder político. Estará conformada por expertos y será de carácter privado.
- Establecimiento de una operación eficiente y transparente de los mercados mayoristas eléctrico y de hidrocarburos. Creación de un *Comité de Monitoreo y Vigilancia* del mercado eléctrico y gasífero mayoristas, integrado por expertos ; de carácter privado , autónomo y con independencia de los agentes económicos y del poder político.
- Alianza universidad-empresa privada, con el auspicio gubernamental , para lograr la suficiencia de personal calificado para desarrollar, instalar y operar las nuevas tecnologías energéticas limpias adaptadas a las características propias del país.

4 "Toward a Sustainable Energy Future". OCDE, 2001

5 Fuente : J.E. Luyo , "Lineamientos de Política Energética en el Perú" ,Lima julio 2009 .  
Estudio para el Osinergmin , política para el largo plazo.

- Institucionalización de la aplicación de la Eficiencia Energética y Ahorro de Energía. Instauración de un *Plan Nacional de Eficiencia y Ahorro de Energía* , con participación público-privada ,empresarial , y de las universidades , a todo nivel (nacional, regional y local).
- Deberán implementarse Indicadores de Desarrollo Energético Sostenible .
- Creación del *Centro Nacional de Investigaciones en Energía y Medioambiente* .
- *Integración energética* progresiva con países vecinos hacia la creación de un mercado de energía subregional. Concordando marcos normativos y regulatorios en los sectores de electricidad e hidrocarburos , que garanticen la reciprocidad de beneficios con los países contratantes con el Perú, resguardando los intereses nacionales y la soberanía del país.
- *Participación del Estado* a través de sus empresas (ElectroPerú, PetroPerú y otras) en los grandes proyectos de inversión de interés nacional en el ámbito energético.
- Establecimiento de una política de incentivos y promoción al desarrollo de las Energías Renovables no convencionales , incorporando a los recursos abundantes de la biomasa y solar , además de los de origen eólico e hídrico considerados en la actual legislación.

## Reflexiones Finales

La estrategia y política energética propuesta posibilitará, en nuestra opinión, un progresivo y ordenado cambio de la actual matriz energética dentro de un *Plan Nacional Estratégico de Desarrollo Energético Sostenible* , de mediano y largo plazo.

El cambio de estructura energética se puede iniciar en el sector eléctrico, considerando que:

- según información oficial del 2009 del Ministerio de Energía y Minas (MEM), existe un programa, de puesta en servicio de nuevas centrales hidroeléctricas entre el 2008 y 2015. Esta nueva capacidad eléctrica cubre con suficiencia las necesidades de la demanda eléctrica proyectada, evitándose la incorporación de nuevas centrales termo-eléctricas a gas o duales a partir del 2012<sup>6</sup> ;

- un estudio presentado recientemente informa la factibilidad de conectar 375 MW de generación eólica en el Sistema Eléctrico Interconectado nacional (SEIN) para el 2012. Esta consolidaría el inicio del cambio de la matriz eléctrica desplazando la producción eléctrica con fuentes agotables y contaminantes por fuentes renovables y limpias; siendo recomendable también la incorporación de la biomasa en el corto plazo;
- para el mediano y largo plazo, según el Convenio Perú-Brasil de abril del 2009 se ha proyectado la construcción de seis grandes centrales hidroeléctricas en la Amazonía Peruana que suman 6,000 MW, estimándose que las C.C.H.E. de Inambari de 2,000 MW y Paquitzapango de 1,500 MW, actualmente en estudios de ingeniería , podrían estar en operación para el 2017-19. Estos proyectos deberán ser liderados por el binomio ElectroPerú-Elektrobras;
- además, para un escenario conservador de crecimiento promedio anual del 6.1% (formulado por el MEM) de demanda de energía, aplicando un intensivo plan de eficiencia y ahorro de energía para reducir solamente un 0.5% anual de la demanda en el periodo 2009-2018 implicaría menores inversiones de generación eléctrica en 300 MW , y entre el 2009-2028 en 1200 MW equivalentes a una de las grandes C.C.H.E. en la Amazonía; lo que además significarían ahorros adicionales en inversiones en transmisión eléctrica;
- y, aplicando el concepto de generación eléctrica distribuida con energías renovables no-convencionales (biomasa, solar, eólica, microhidráulica) se atenderá las necesidades de electricidad y calor de las poblaciones pobres y aisladas del SEIN.
- El Convenio Perú-Brasil establece inicialmente el desarrollo de 6 CC. HE. localizadas en la Amazonía que suman 6,000 MW , una en Inambari con 2000 MW que si entra en el 2017 , el total de su capacidad solo cubriría la demanda aprox. hasta el 2022.El excedente de los primeros años se podrá exportar a Brasil , que para mantenerlo será necesario hacer paralelamente otros desarrollos de ER.

6 las empresas de generación termoeléctrica a gas localizadas en Lima, tienen un excesivo beneficio al consumir el gas de Camisea a un precio subsidiado y además sin haber contribuido al financiamiento del gasoducto que se incluía en la facturación mensual (Garantía por la Red Principal . Para futuras reducciones del precio de la electricidad) del resto de los agentes económicos . Lo que adicionalmente les posibilita tener *poder de mercado* , impidiendo el ingreso en el mercado (*entry*) de nuevas centrales hidroeléctricas al ser más competitivas por menores costos.

- La CHE. Inambari al inicio de su operación posibilitaría la exportación de electricidad al Brasil , para lo cual se debería estudiar la cantidad tomando en cuenta las necesidades del Perú en dicho escenario ; lo que en nuestra opinión , la *seguridad energética* del país indica que se debe planificar el desarrollo de recursos energéticos adicionales ,renovables y limpios (hídricos, eólicos,biomasa ,geotermal ) , y la eficiencia energética.
- En el presupuesto del Proyecto se deben considerar además *los costos del impacto ambiental, ecológico y social* en la etapa de implementación , y el uso del Mecanismo de Desarrollo Limpio para el financiamiento con los bonos del carbono por el reemplazo de energía contaminante por energía limpia durante la etapa de operación.
- Para el desarrollo del proyecto de la CHE. de Inambari y otros similares se deberá respetar estrictamente el *Hydropower Sustainability Assessment Protocol* ( IHA, 2009), incorporando los costos ambientales, ecológicos y sociales.

Para los otros componentes de la matriz de consumo final de energía, se deberá aplicar un intensivo plan nacional de ahorro y eficiencia poniendo especial atención al sector transportes que ha tenido un incremento del 400% de consumo de petróleo diesel en el lapso 1985-2006, y en la industria y minería que representan el 30% del consumo. En concreto, se deben establecer metas de reducción del índice de intensidad energética e ir desacoplando el crecimiento económico y la demanda energética en los próximos quinquenios.

Lima, 09 de noviembre de 2009

## Bibliografía

CHIRI, A. y J. E. LUYO, "*La Seguridad Energética, Un Reto para el Perú en el Siglo XXI*", Edit. CDL-CIP, Lima, Perú, dic. 2008.

DAVIS, S. J., and J. HALTIWANGER, "*Sectoral Job Creation and Destruction Response to Oil Price Changes*", Journal of Monetary Economics 48, pp. 465-512, 2001.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION , (EIA) , 2008

HAMILTON, J. D, "*What Is an Oil Shock?*", Journal of Econometrics 113, pp. 363-98, 2003.

HAMILTON, J. D, "*Oil and the Macroeconomy*", Department of Economics, U. California, San Diego, 2005.

IHA , Hydropower Sustainability Assessment Forum, London, march 2009

JOSKOW, P. y Jean TIROLE, "*Reliability and competitive electricity markets*" , RAND Journal of Economics, Vol. 38, Nº 1, spring 2007.

LUYO, J. E. , "Lineamientos de Política Energética en el Perú" , Osinergmin, Lima julio 2009.

LUYO, J. E., "El Shock del Precio del Petróleo en el 2008 ", Contribuciones a la Economía , Universidad de Málaga, enero 2009.

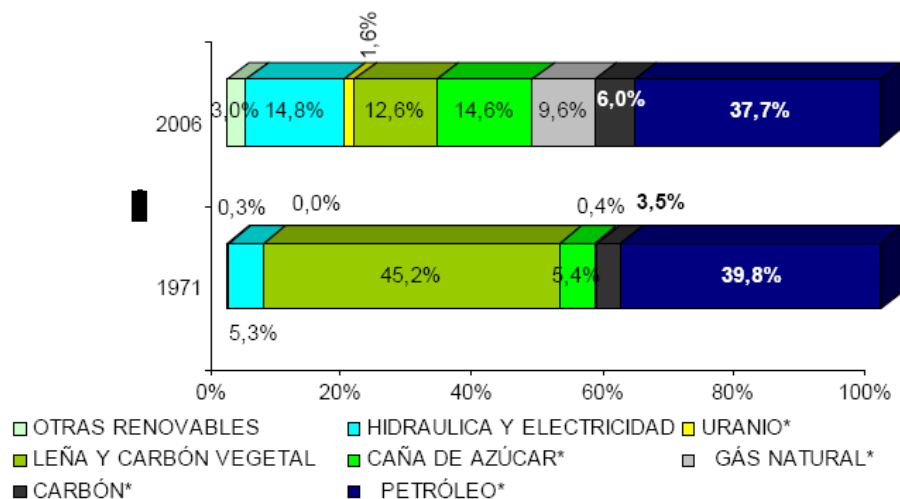
MANKIW, N. Gregory, "*The Macroeconomist as Scientist and Engineer*", NBER Working Paper 12349, MA, USA, june 2006.

SCHMITZ, T., SEALE, J. and P. BUZZANELL, "*Brazil's Domination of the World's Sugar Market*", Arizona State University Working Paper, 2007.

WEIDENMIER, M., J. H. DAVIS, and R. ALIAGA-DIAZ, "Is Sugar Sweeter at the Pump? The Macroeconomic Impact of Brazil's Alternative Energy Program", NBER Working Paper , September 2008

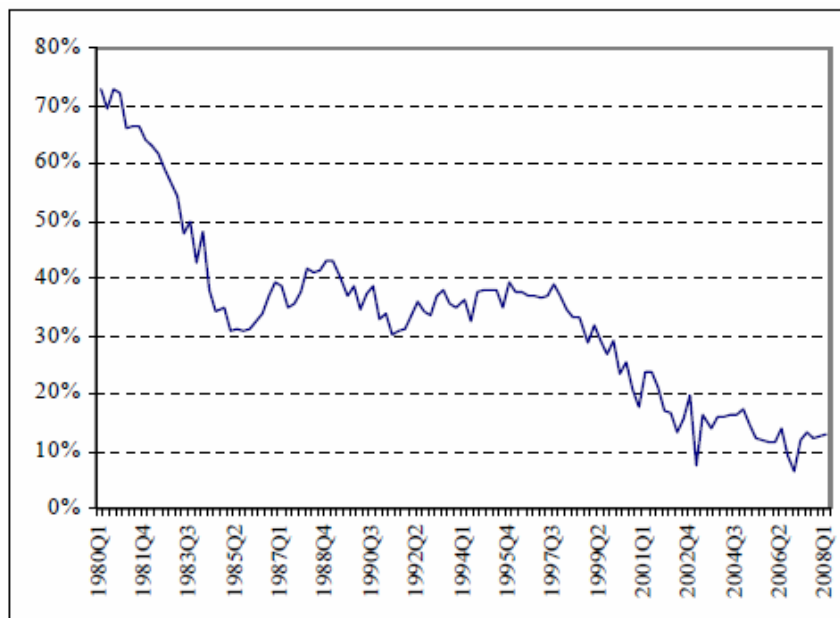
## ANEXO

**Fig.1.Cambio de Matriz Energética en Brasil (1971 - 2006)**



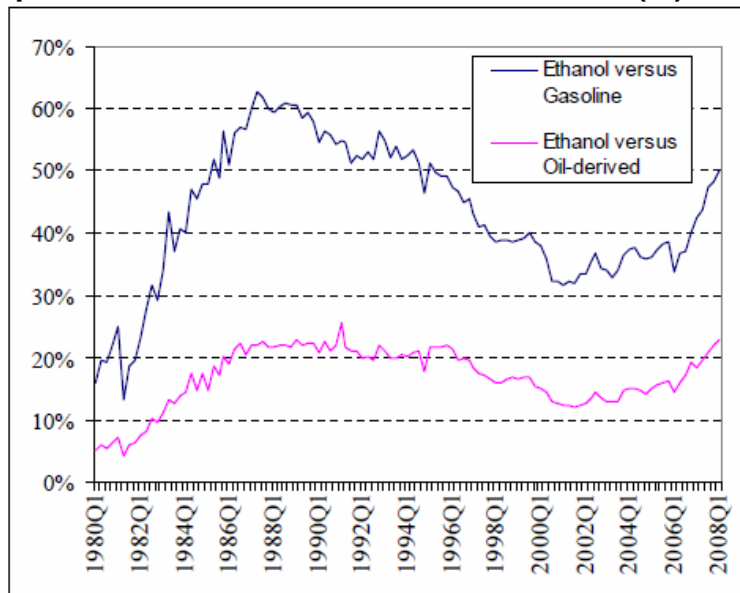
Fuente : Ministerio de Minas y Energía, Brasil, 2007

**Fig. 2. Impacto del Etanol en la reducción de Importación de Petróleo Brasil (%).  
Periodo 1975-2005**



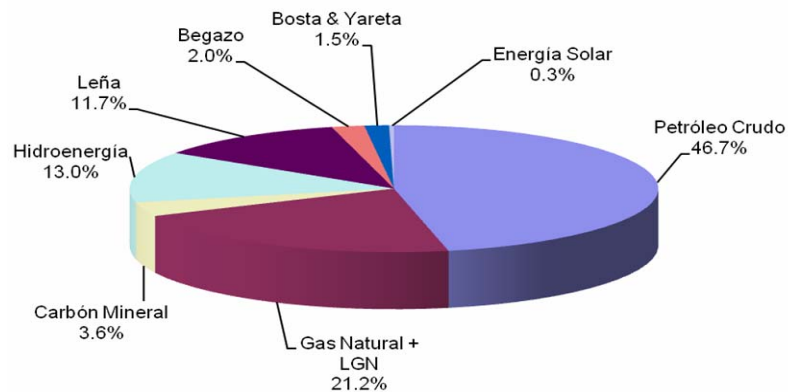
Source: IPEA, Brazil's government, [www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br).

**Fig.3. Participación del Consumo de Etanol en Brasil (%) .Periodo 1975-2005**



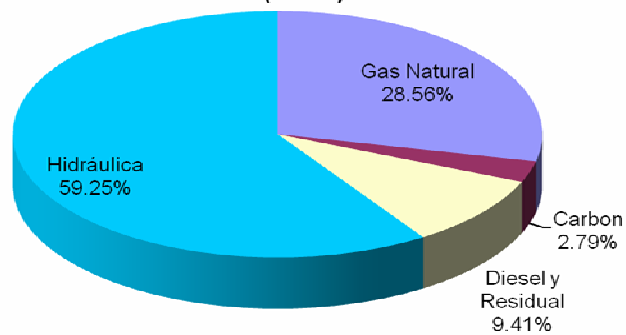
Source : IPEA, Brazil

**Fig.4. MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL POR FUENTES PRIMARIAS - 2006**



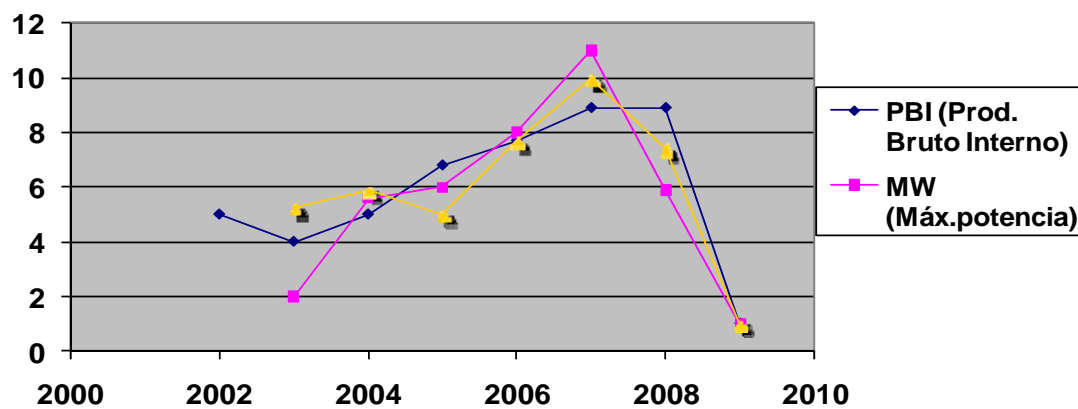
Fuente: Estadísticas COES-SINAC, MEM - DGE, 2006

**MATRIZ ELÉCTRICA NACIONAL POR  
FUENTES (GWh) - 2008**



Fuente : Elaboración propia

**Fig. 6 . Tasa de Crecimiento Anual (en porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia

Datos del Banco Central de Reserva del Perú(BCRP), COES