

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Equipo de Derecho Ambiental-EDERA

Seminario

HIDROELÉCTRICAS EN LA AMAZONÍA

El Caso Inambari

Análisis del Impacto en el Sector Eléctrico
Convenio Energético Perú-Brasil

Dr. Jaime E. Luyo

Lima, 23 octubre 2009



**COLEGIO DE INGENIEROS
DEL PERÚ**

Consejo Departamental de Lima

LA SEGURIDAD ENERGÉTICA

UN RETO PARA EL PERÚ EN EL SIGLO XXI



ADOLFO F. CHIRI y JAIME E. LUYO
EDITORES



Adolfo F. Chiri Fernández

Ph.D. y M.A. de University of Miami, USA. M.P.A. de Harvard University, USA. Ha desarrollado su experiencia en las áreas de competitividad, energía y seguridad internacional.

Actualmente es Presidente de Cambridge Insight en Cambridge, Massachussets, EE.UU.; previamente ha sido Vicepresidente de Strategies for Energy Dependent Economies, Inc. en Boston, Massachussets, EE.UU. Trabaja, con gobiernos y corporaciones, en diferentes iniciativas en el área energética; tales como, la formación y desarrollo de cluster de energía, en el Medio Oriente, Asia y otros lugares del mundo.

Ha sido Investigador Asociado en temas de energía, seguridad, ciencia, y tecnología en la Universidad de Harvard. En el Perú, enseña el curso Microeconomía de la Competitividad, en CENTRUM-Católica, en afiliación con Harvard Business School.



Jaime E. Luyo Kuong

Doctor en Economía UNMSM y Master of Science, Rensselaer Polytechnic Institute, USA. Graduado con "Distinción Unánime" en la UNI. Postgrado en Diseño de Sistemas de Energía para el Desarrollo Sostenible, Internacional Centre for Theoretical Physics, Italia; en Duke University y University of Texas at Austin.

Es Director del Competitiveness and Sustainable Development Institute (CSDI).

Consultor-experto en Desarrollo estratégico, Competitividad, Planeamiento, Diseño y Regulación de Mercados Eléctricos, y Centros de control de Energía.

Ha sido Director de Planificación de la UNI. Past Decano de la UNMSM.

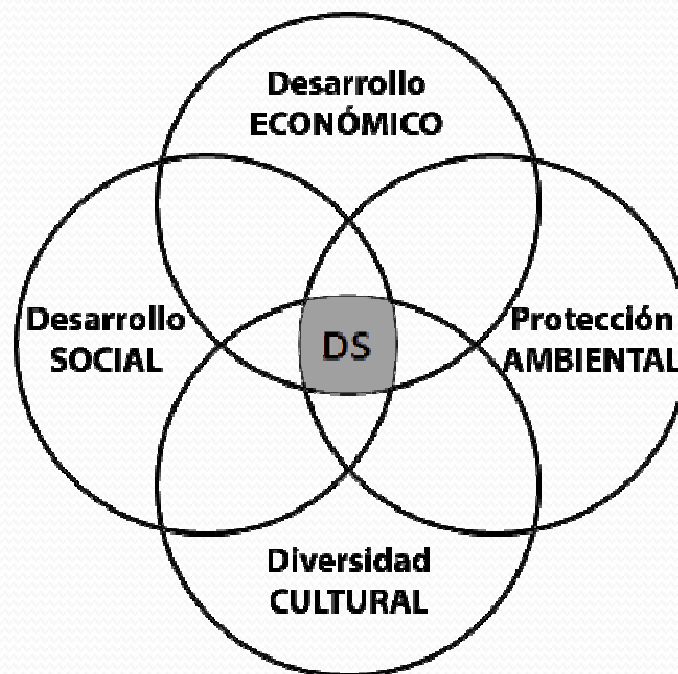
Obtuvo el Primer Premio del X CONIMERA y del VI CONIMERA. Premio al "Mérito Científico 1999", UNMSM: "Ingeniero del Año", 1996, Soc. Ingenieros del Perú. Miembro Senior del IEEE, USA y, de New York Academy of Sciences. Registrado en "Who's Who in Science and Engineering", USA.

PERSPECTIVA INTERNACIONAL

” la transición de una economía dependiente de los hidrocarburos a una economía limpia (green economy) de protección del medio ambiente, donde los precios de los bienes y servicios no sólo incorporen los costos de producción sino también los costos medioambientales.”



ENERGÍA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente J.E. Luyo. Competitiveness and Sustainable Development Institute (CSDI)

PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA



SEGURIDAD ENERGÉTICA-COMPETITIVIDAD Y DS



Fuente : CSDI

POLÍTICA ENERGÉTICA SE Y DS



Fuente : CSDI



CONGRESOS MUNDIALES.Acuerdos sobre Energía y DS

“...La energía nuclear y las grandes centrales hidroeléctricas tienen ventajas en lo que se refiere al calentamiento global, estabilidad de costos y alto factor de capacidad que las tornan compatibles con los objetivos de **desarrollo sostenible** para el mundo de mañana...Se ha mejorado y se podrá seguir mejorando la planificación, el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de los proyectos hidroeléctricos, de conformidad con la mejores prácticas ambientales .”

18º Congreso Mundial de la Energía , Buenos Aires, Argentina, oct. 2001



CONGRESOS MUNDIALES.Acuerdos sobre Energía y DS

“..-Hydropower of all scales should be included in the drive to increase the contribution of renewable energy throughout the world “

World Summit on Sustainable Development, Johannesburg , SouthAfrica, setember 2002

.....hydropower, together with solar, wind, biomass/fuel and geothermal energy, "can significantly contribute to **sustainable development**; to providing access to energy, especially to the poor; to mitigating greenhouse gas emissions, reducing harmful air pollutants, thereby creating new economic opportunities; and enhancing energy security through cooperation and collaboration.“

Bonn Renewables Conference , Germany, june 2004



CONGRESOS MUNDIALES.Acuerdos sobre Energía y DS

The International Hydropower Association (IHA) has developed Sustainability Guidelines and an associated Compliance Protocol

The IHA Sustainability Guidelines set out basic principles that promote greater consideration of **social responsibility, economic development and environmental protection.**

Hydro 2003 Conference , Croatia , november 2003

COMPLIANCE PROTOCOL

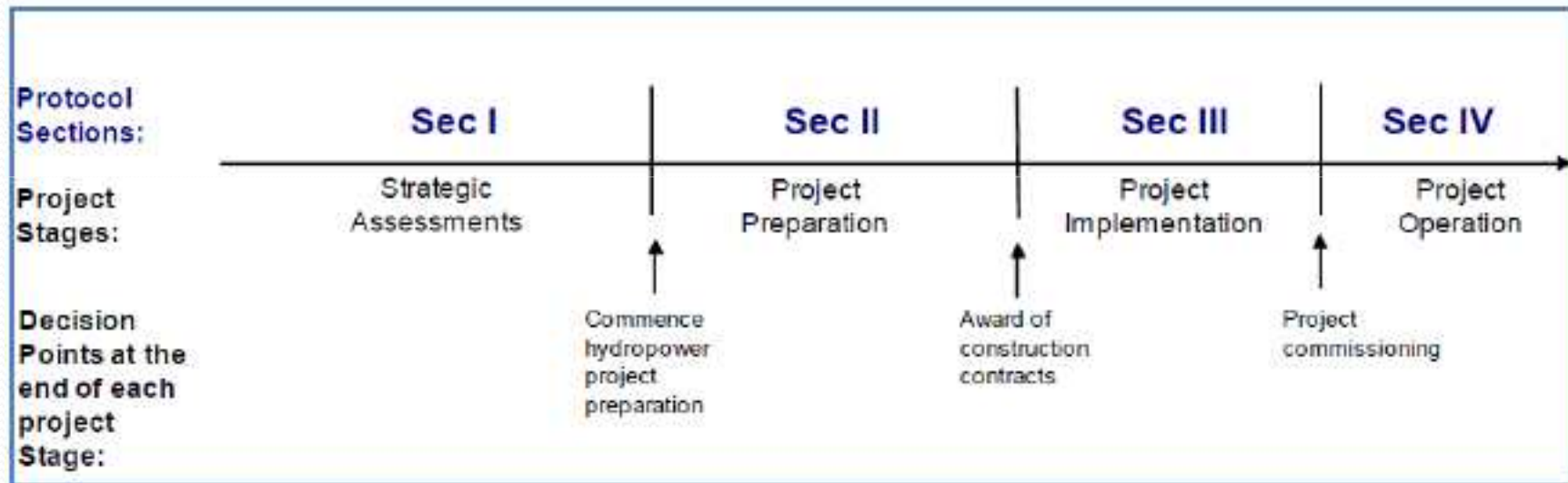
- Options Assessment – comparing the sustainability of alternative energy supply options at the at the early stages of new energy supply developments.
- Evaluation of Hydropower Projects – comparing the sustainability of alternative hydropower projects at the siting and design stage of a development proposal; and
- Appraisal of Hydropower Operation and Management – assessing the sustainability of existing hydropower schemes.



The IHA Sustainability Guidelines

- Demonstrated need measured against supply-side and demand-side efficiency measures.
- Resource depletion.
- Energy payback ratio.
- Economic viability over the life of the facility.
- Availability and cost of resources over the projected life of the facility.
- Appropriateness of the technology, levels of efficiency and service required.
- Additional or multiple use benefits.
- Poverty reduction through flow on benefits to local communities via employment, skills development and technology transfer.
- Carbon intensity and greenhouse gas emissions.
- Area affected (environmental footprint) and associated aquatic and terrestrial ecological impact.
- Waste products (emissions or discharges to air, water and land)

Structure of Sustainability Assessment Protocol



Source : IHA.Hydropower Sustainability Assessment Forum Phase 1 Consultation, January-February 2009.

IHA SAP: a summary of topics, issues and assessment questions

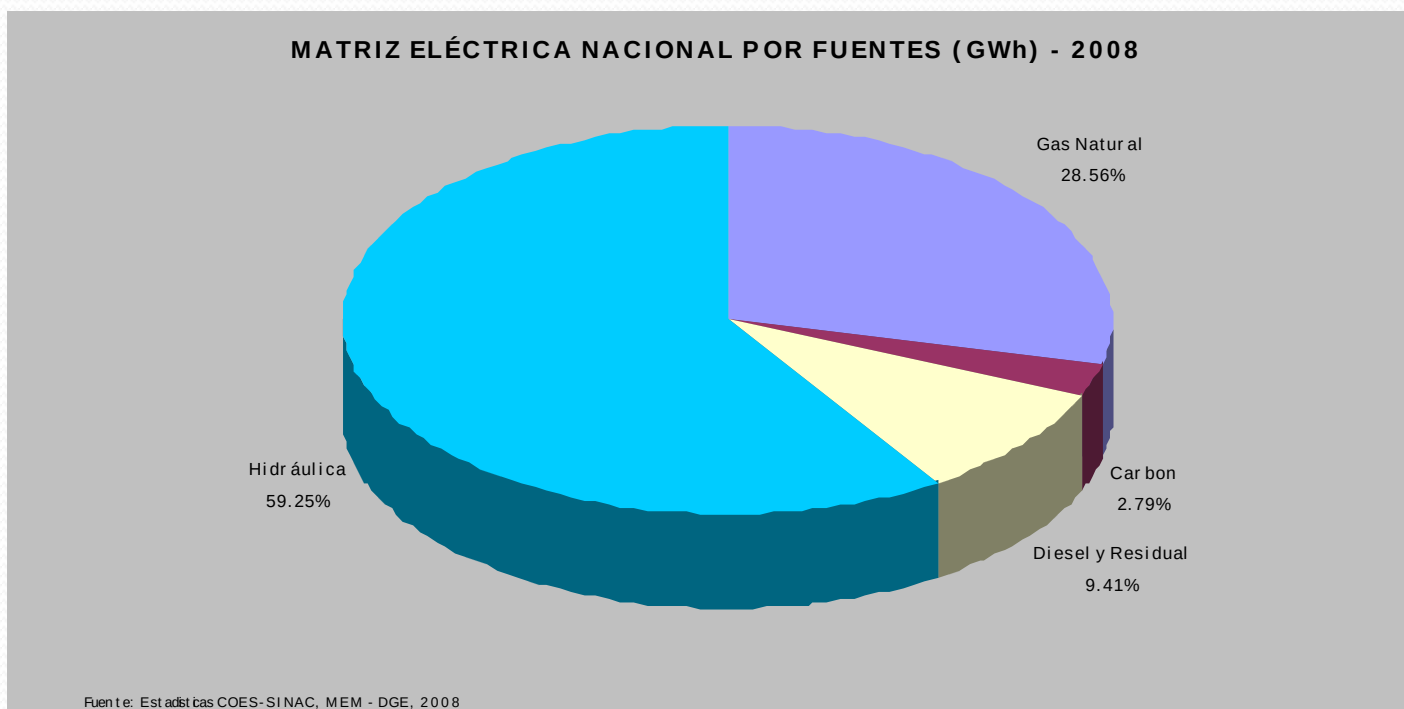
IHA Section Main purpose	Examples of key topics and assessment questions
(I) Strategic Assessment Assess strategic basis for a proposed hydropower project	A set of five topics: Demonstrated need – Is the proposed project justifiable as a preferred source of electricity and/or water services? When demand for electricity and water services is assessed, what is quality of such assessment? When development goals have been set, what is the quality of that process? Options assessment – What is quality of options assessment? How well described are benefits and risks of various options? How comprehensive? How participatory? How transparent? How well supported by regulators? By other stakeholders? Regional and national policies and plans – What is quality of existing plans for energy, water, conservation, and economic development? How well do plans provide guidance for hydropower project planning? How consistent is a proposed project with plans? Political risk – how comprehensive is political risk assessment? What is level of political risk? Capacity of stakeholders and institutions – What is level? What is quality of capacity development plans? How likely will gaps be resolved? <i>Results can inform decisions to prepare projects</i>
(II) Project Preparation Assess quality of various project investigations, plans, and designs	A set of 32 topics, including: economic and financial viability, environmental impact assessment (EIA), social impact assessment, benefit sharing, community acceptance, resettlement, indigenous peoples and ethnic minorities, transboundary issues, environmental flows and downstream sustainability, regulatory approval, program management, labor, occupational health Each topic has its own set of assessment questions. Section II also allows re-assessment of demonstrated need and public governance (also assessed in Section I). <i>Results can inform decision to award construction contracts</i>

IHA SAP: a summary of topics, issues and assessment questions

(III) Project Implementation Assess quality of construction and social and environmental management programs	A set of 24 topics , 21 of which are taken from Section II (allowing re-assessment). Each topic has its own assessment questions <i>Results can inform decision to commission projects</i>
(IV) Project Operation Assess quality of operational projects	A set of 23 topics , 21 of which are taken from Sections III and II (allowing re-assessment). Each topic has its own assessment questions. <i>Results can inform decisions to allow or modify ongoing operations</i>

Source: based on IHA (2009b). Note: The IHA refers to topics as “aspects” and questions as “attributes.”

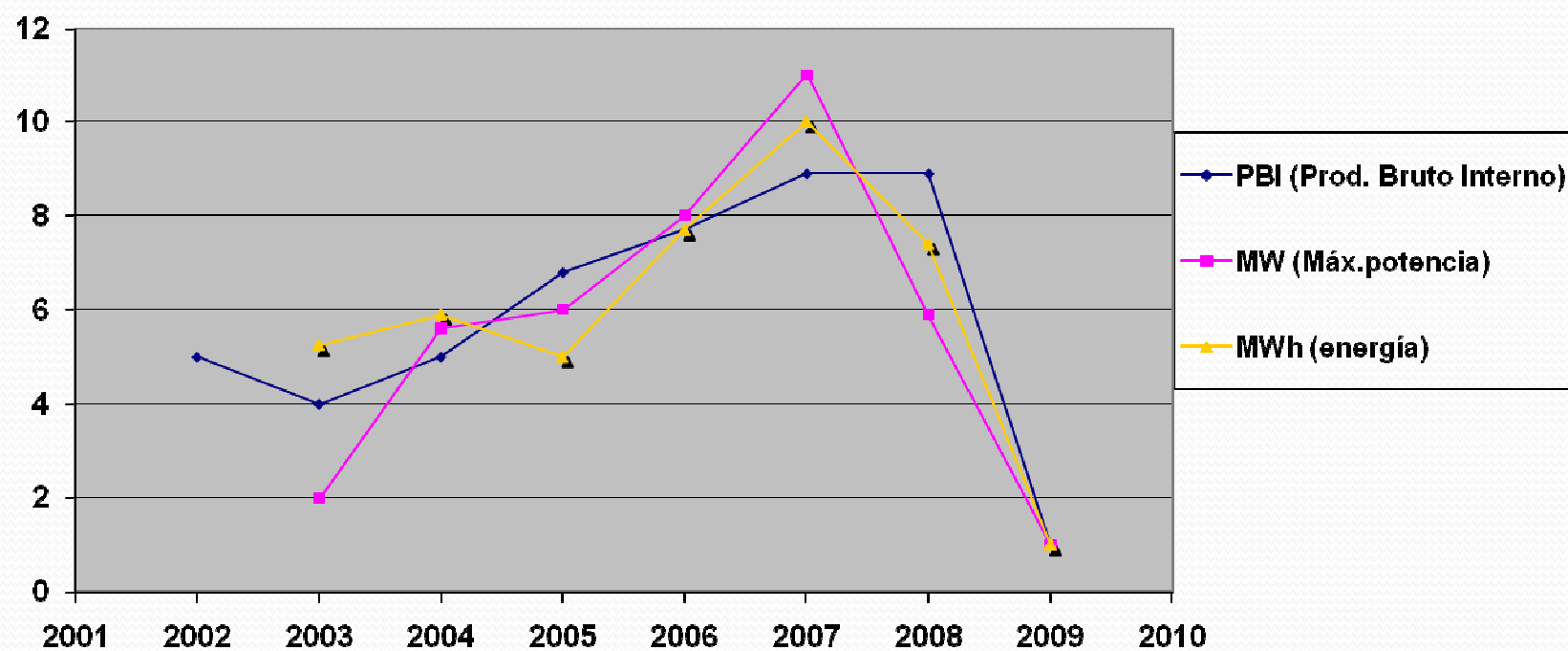
II. PERSPECTIVA ENERGÉTICA EN EL PERÚ



Fuente: Elaboración propia

ACOPLAMIENTO CRECIMIENTO ECONÓMICO-PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

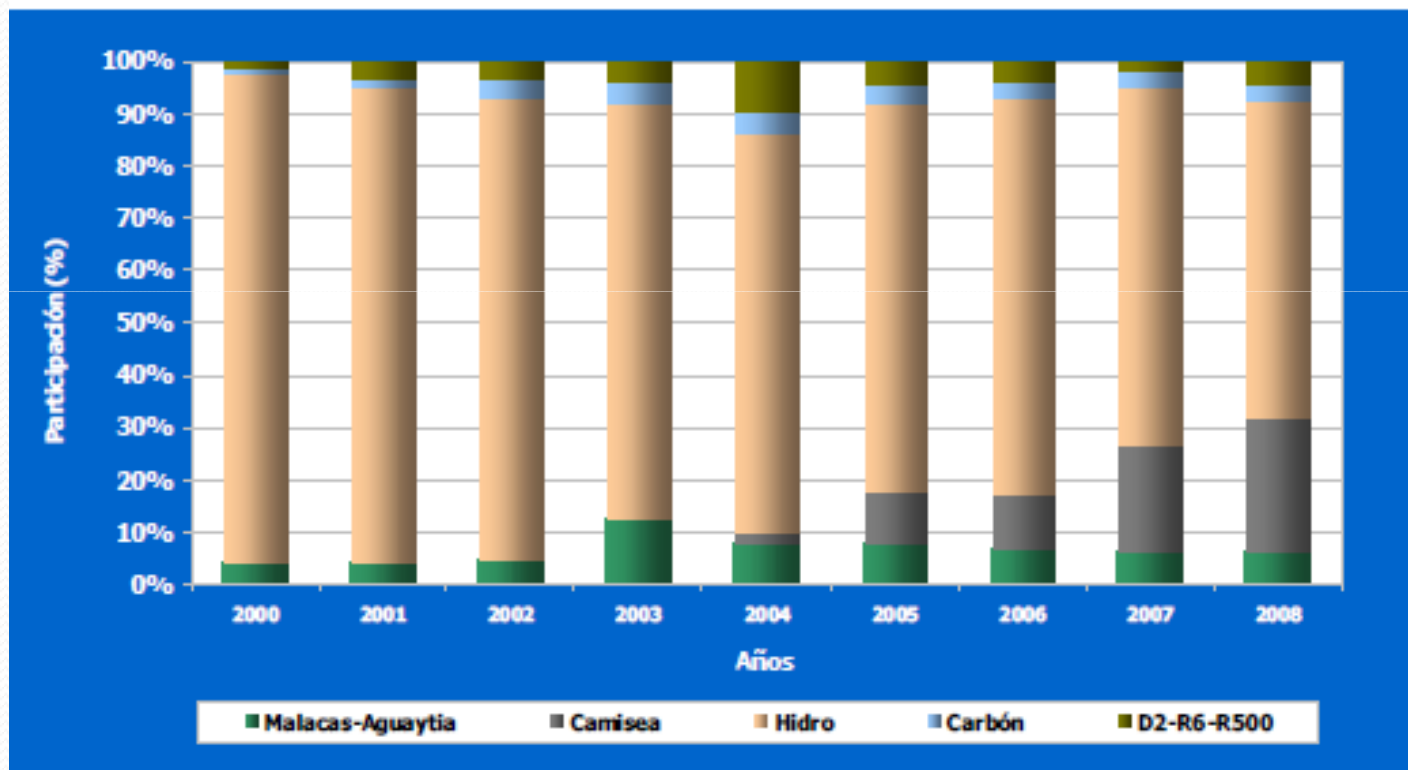
Tasa de Crecimiento Anual (en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia
Datos del Banco Central de Reserva del Perú(BCRP), COES

II. PERSPECTIVA ENERGÉTICA EN PERÚ. Gas-Electricidad

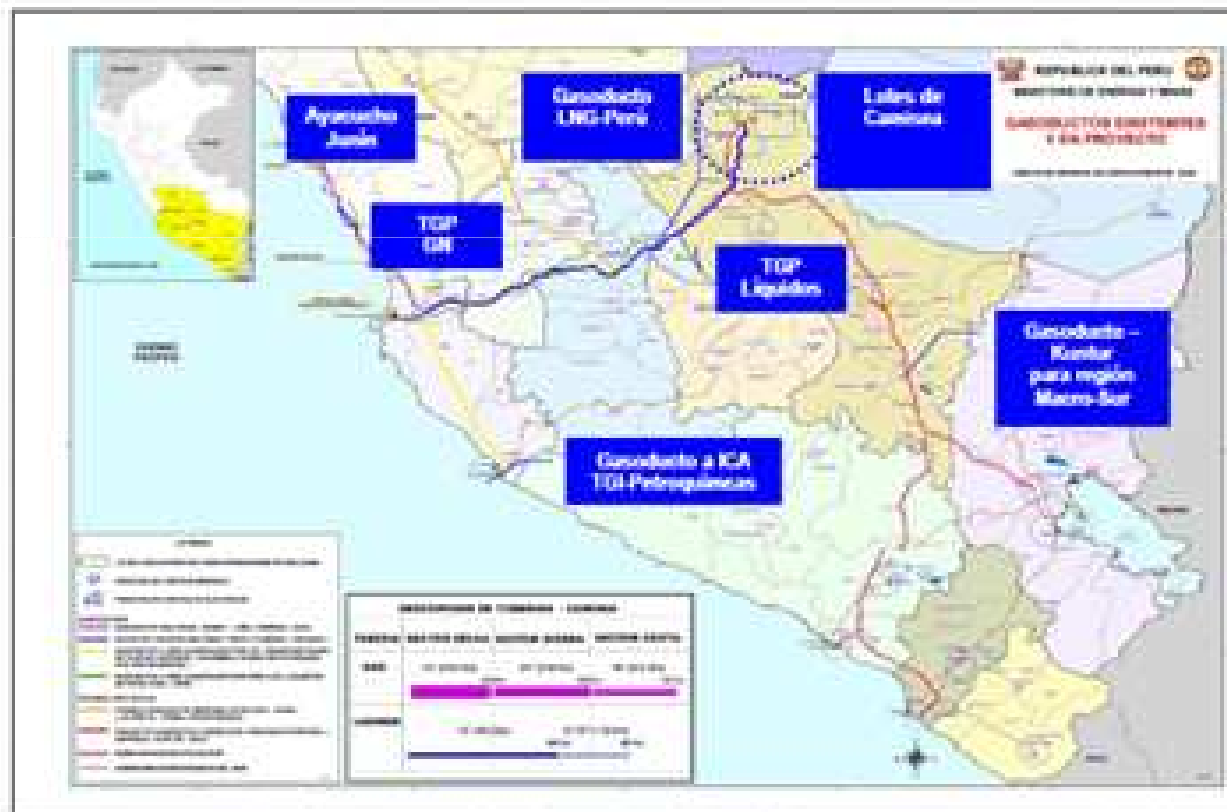
EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE GAS NATURAL EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL SEIN (GW.h)



Fuente: COES-SINAC- Est., 2009

II. PERSPECTIVA ENERGÉTICA EN EL PERÚ

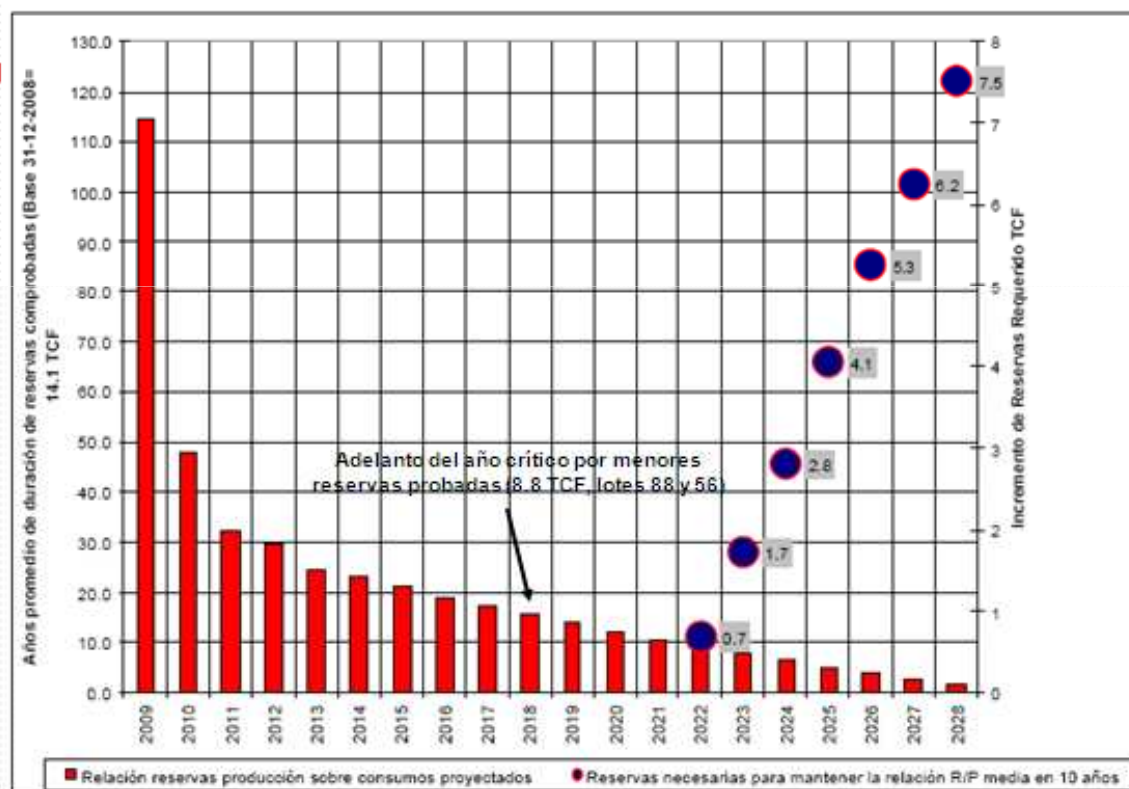
Gasoductos existentes y proyectados



Fuente: Ministerio de Energía y Minas de la República de Perú, Dirección General de Hidrocarburos- MEM-DGH, 2009.

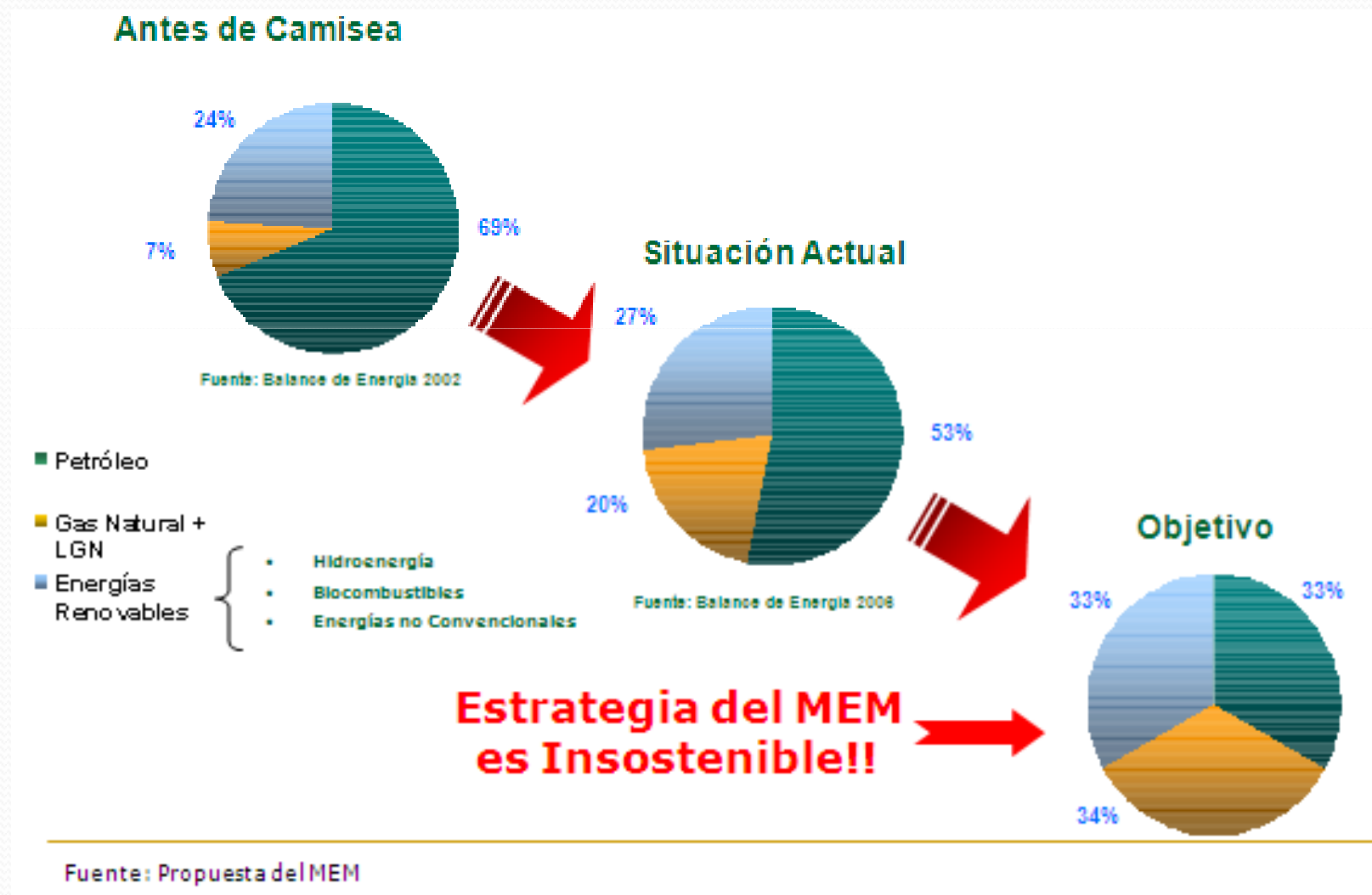
II. PERSPECTIVA ENERGÉTICA EN EL PERÚ

Proyección de la relación Reservas/Producción en años promedio y descubrimientos necesarios para mantener la relación en 10 años promedio en función de las demandas totales proyectadas (Estudio Cenergía-Fundación Bariloche, Mayo 2009)



Fuente: estimaciones propias con datos de la DGH-MEM-PRH, proyecto Perú LNG, Planta Etano y Presentación de Pluspetrol a la OSINERGMIN febrero de 2009. Datos: en Archivo: Demanda y Oferta

II. PERSPECTIVA ENERGÉTICA EN EL PERÚ

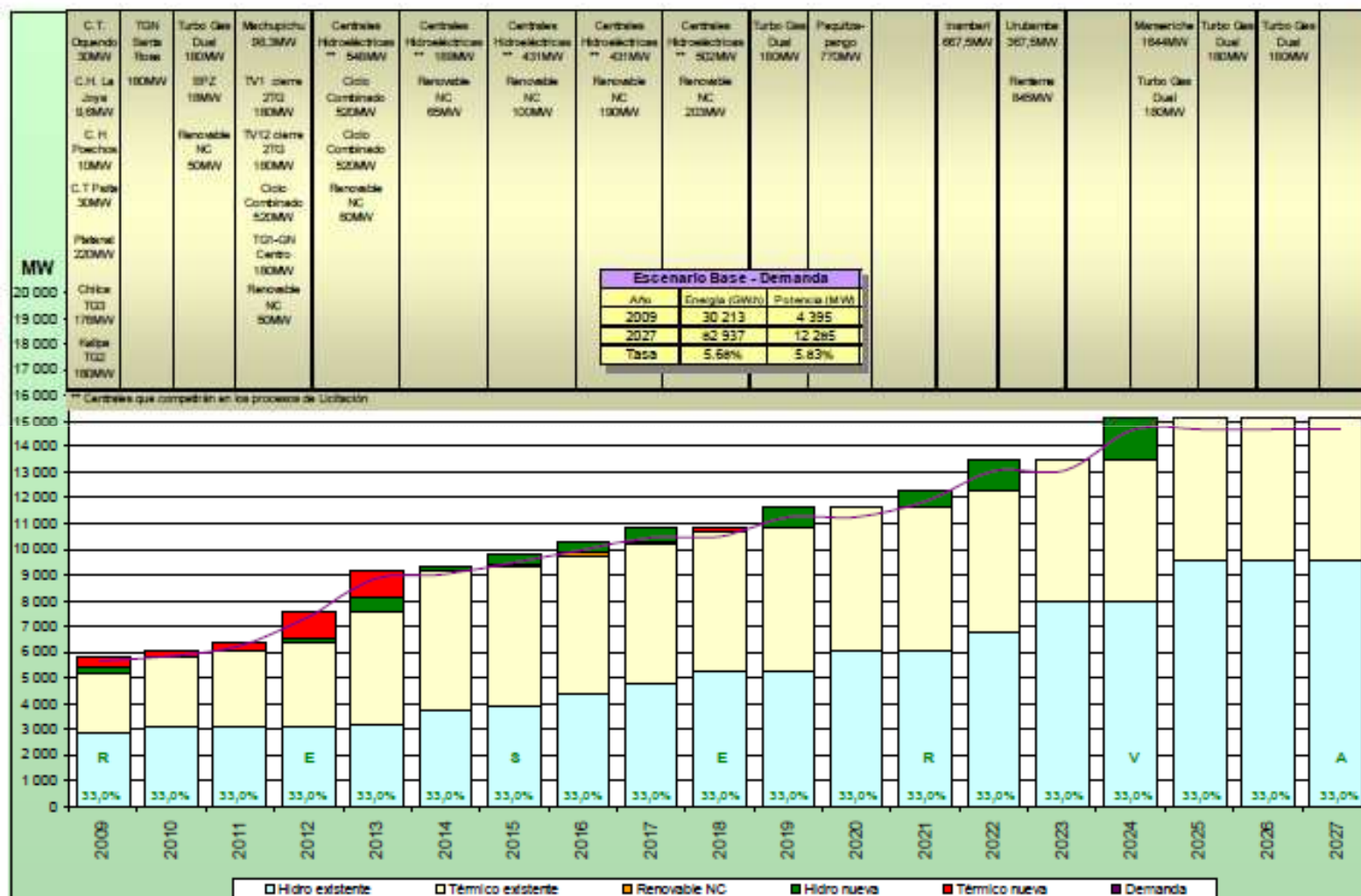


Grandes Centrales Hidroeléctricas en Principio Comprendidas en el Convenio Perú – Brasil



prendimientos hídricos para generación de energía en Perú* ElectroBras –MINEM, Marzo 2009

Balance Oferta – Demanda – Caso de Sensibilidad Interconexión Perú – Brasil 50% de Participación

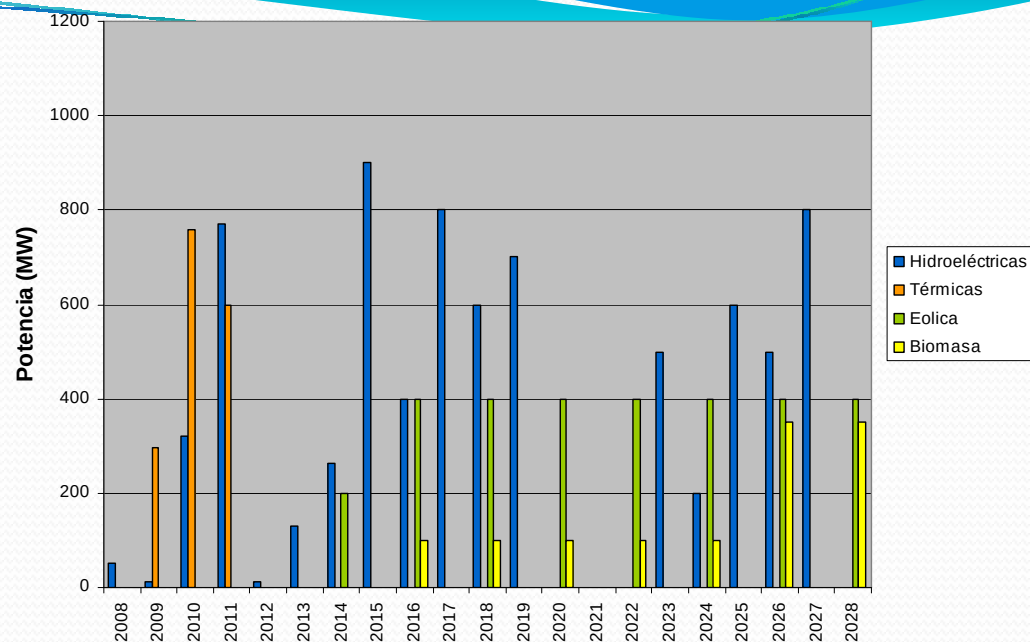


Plan Referencial 2008-2017. MEM

III. PERSPECTIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO EN PERÚ. Enfoque Estratégico

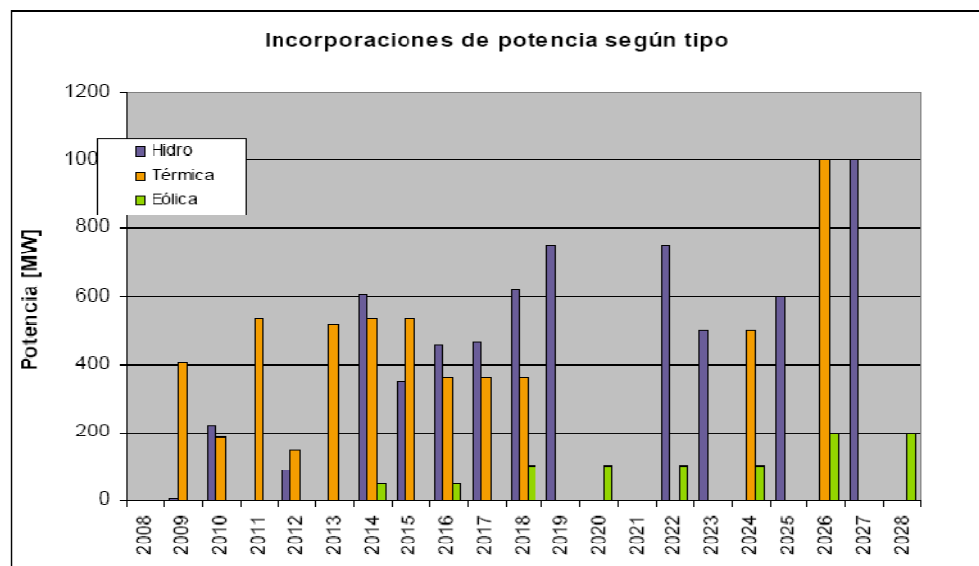
Enfoque Estratégico (sin EE)

Fuente : Elaboración propia

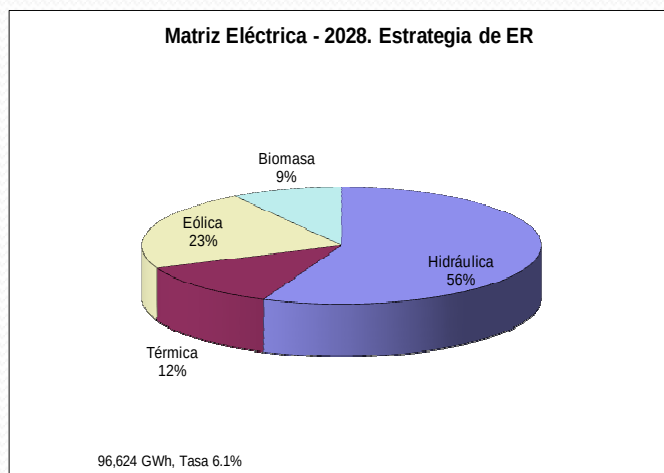


Enfoque Tradicional

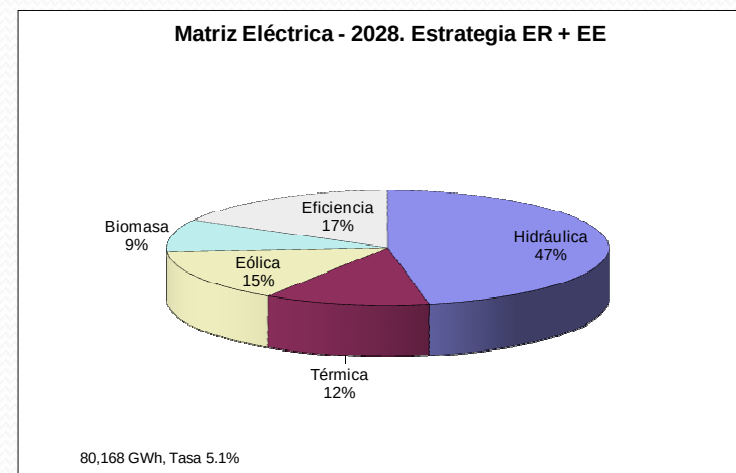
Fuente: Estudio “Estrategia para el desarrollo del Sector Energético del Perú 2009”
Consortio CENERGIA – Fundación Bariloche, Lima, Mayo 2009.



III. PERSPECTIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO EN PERÚ. Enfoque Estratégico



¡ 3,200 MW menos de generación con GN
a partir del 2012 !



¡además , 2,400 MW de ahorro en capacidad !
¡equivalente a C.H.E. de Inambari más otras, y
con el ahorro adicional en transmisión eléctrica !

Fuente: Elaboración propia

¡¡ Los Planes Referenciales del MEM ,incluyendo el Estudio realizado por
Cenergía-Fundación Bariloche , no han considerado una
Política de Desarrollo Energético Sostenible !!

CONCLUSIONES

- 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)*, 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.

* “Toward a Sustainable Energy Future”. OCDE, 2001

CONCLUSIONES

- 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.
- 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 **competitividad del país** y en el bienestar de la población peruana.

CONCLUSIONES

- 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**), 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 **60,000 MW y 20,000 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).
- 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 1,500-2000 MW que si entra en el 2017, el total de su capacidad solo cubriría la demanda aprox. hasta el 2022.

CONCLUSIONES

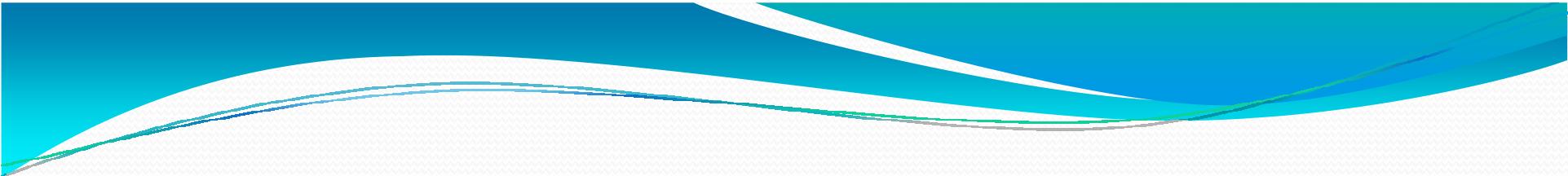
- La CHE. Inambari al inicio de su operación posibilitaría la exportación de electricidad al Brasil , para lo cual se debería estudiar la cantidad tomando en cuenta las necesidades del Perú en dicho escenario ; lo que en nuestra opinión , la **seguridad energética** del país indica que se debe planificar 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 , Hydropower Sustainability Assessment Forum, London, march 2009



RECOMENDACIONES

- Se debe **definir la Política** para un Planeamiento energético integral de **largo plazo** en base a una **estrategia** sustentada 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;
 - La seguridad energética.**
- **Coordinación** de la política energética y la política ambiental . Y una estrecha interacción con los sectores de Transportes, Vivienda e Industria, mayores consumidores de energía y emisores de contaminantes.



RECOMENDACIONES

- **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.