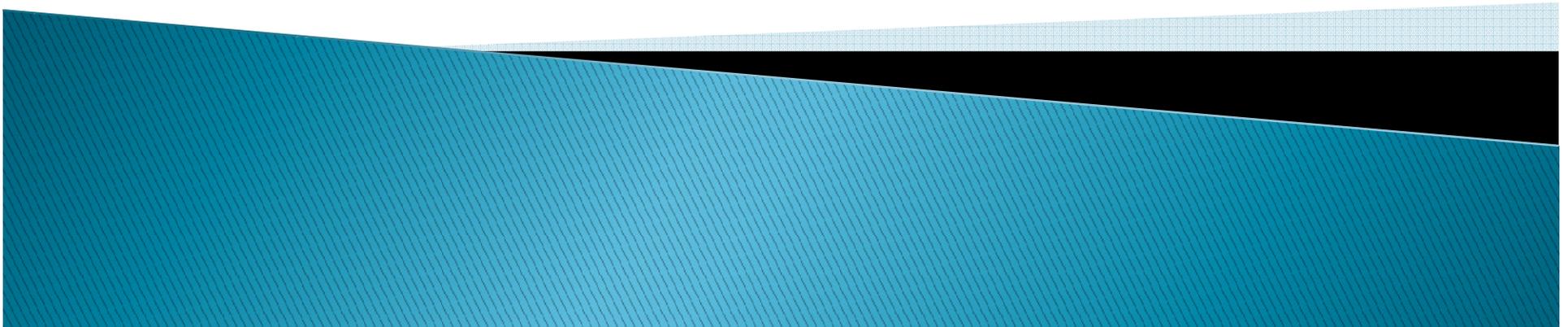


Encuentro Científico Internacional ECI 2010i
Lima , 2-6 agosto 2010

**Integración Eléctrica Perú-Brasil:
Oportunidades y Riesgos**

Dr. Jaime E. Luyo



Hacia un Desarrollo Energético Sostenible

Mitos y Realidades

- ▶ ¿ Se puede alcanzar una Matriz Eléctrica Sostenible con Recursos Energéticos Propios?
- ▶ ¿Cuál podría ser la mejor Alternativa hacia un Desarrollo Sostenible ?
- ▶ ¿ Dependeremos de la Importación de Electricidad en el Largo Plazo ? ¿Es viable?

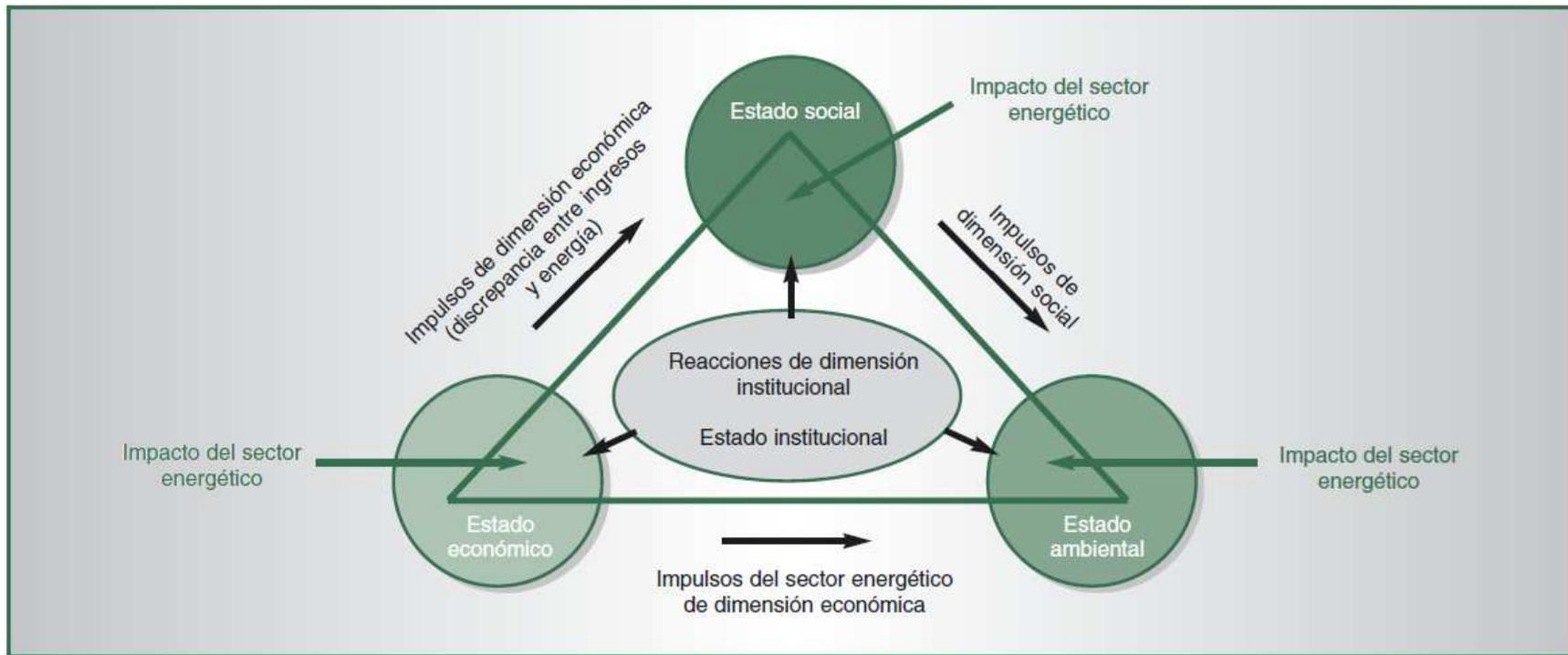


Desarrollo Sostenible y Seguridad Energética



Fuente: J.E. Luyo
La Seguridad Energética. Un Reto para el Perú en el Siiglo XXI,
Edit. C. I. P. , dic. 2008

Dimensiones de Sostenibilidad del Sistema Energético



Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA)

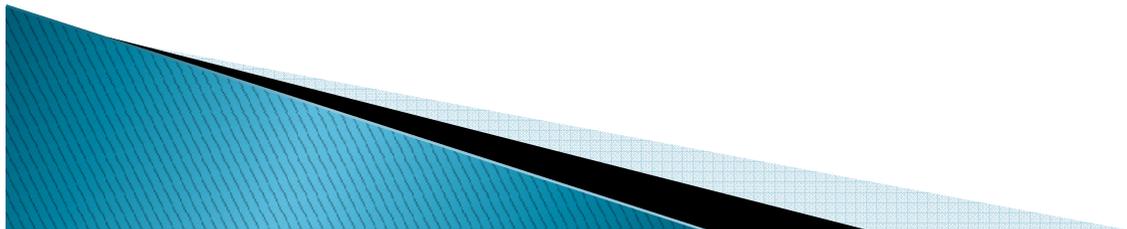
Situación del Sector Eléctrico Peruano

En breve , se puede mencionar algunos aspectos relevantes :

- ▶ Después de la reforma iniciada en *1992 (Ley de Concesiones Eléctricas)* , durante el *2004 se produjo una crisis* de suministro de energía eléctrica, que se manifestó en el incremento de los costos marginales de hasta de cinco veces con relación al año previo; entre los factores desencadenantes de la crisis se señalan: el factor climático coyuntural (la sequía), la imprevisión de las instituciones del sector eléctrico y fuertes indicios de poder de mercado.
- ▶ Debido a la crisis del 2004, el Parlamento peruano para dar una solución permanente de esta problemática promulgó en julio del *2006 la Ley para el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (LGE)*, y que tenía por objeto la reducción de intervención del regulador y propiciar la efectiva competencia en el mercado de generación e incentivar la inversión para alcanzar una suficiencia de capacidad de generación .

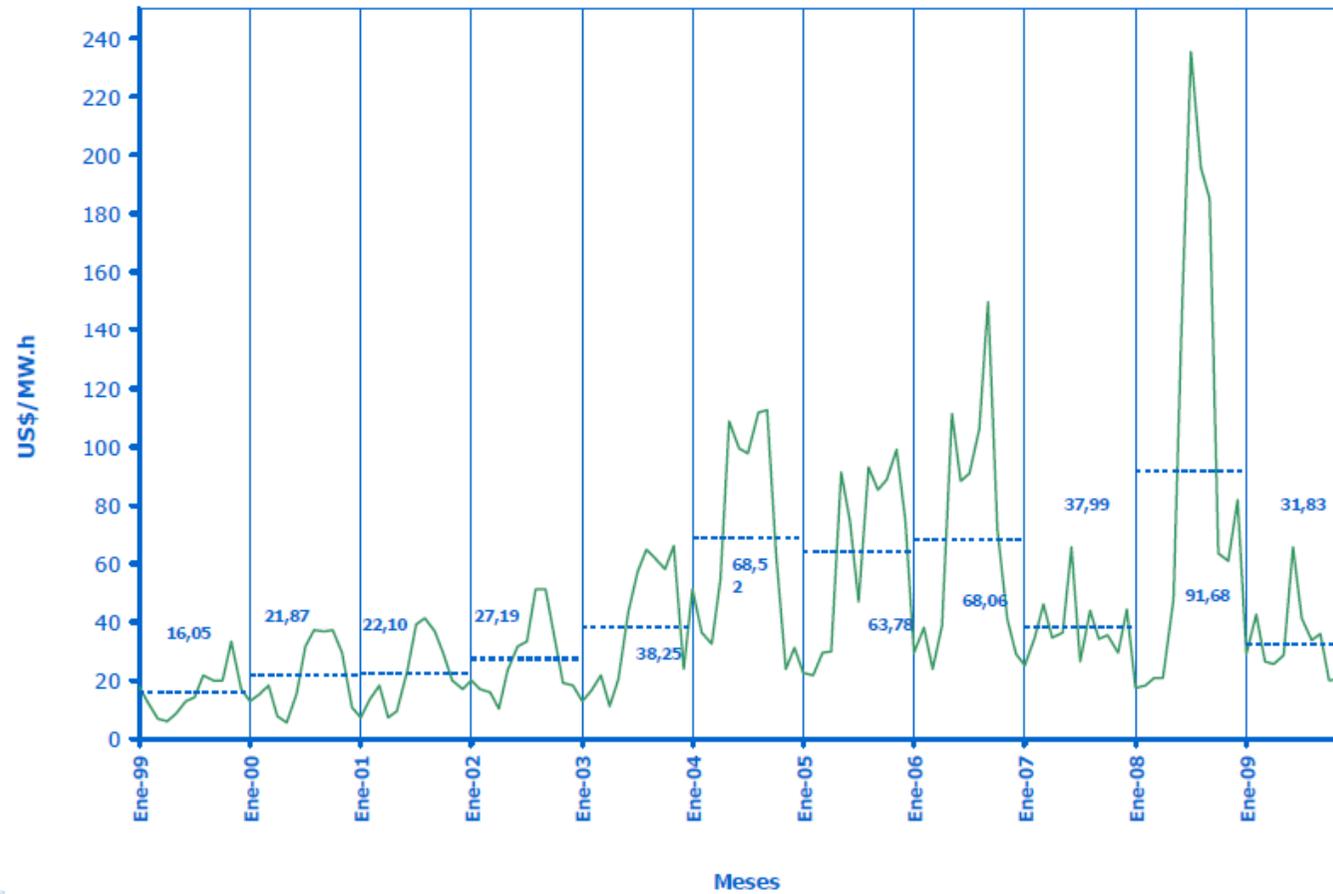
Situación del Sector Eléctrico Peruano

- ▶ Durante el *año 2008* se produjo *una nueva crisis* en el sector eléctrico, no aceptada oficialmente, que se manifestó con apagones a mediados del año reconociéndose como causa el *congestionamiento del gasoducto Camisea-Lima* que aprovisiona a las generadoras termo-eléctricas concentradas en Lima, y además se tuvo que autorizar a ElectroPeru alquilar 75 MW térmicos en el extranjero ya que la reserva de capacidad del sistema era casi nula en ciertos periodos; es decir, *una crisis de potencia y de energía*. Por el lado económico, el costo marginal promedio anual en el SEIN subió respecto al año anterior *dos veces y media*; y el costo marginal promedio de julio fue *nueve veces* el costo en el mismo mes del año 2007, muy superior a lo experimentado en el 2004



La Crisis del 2008

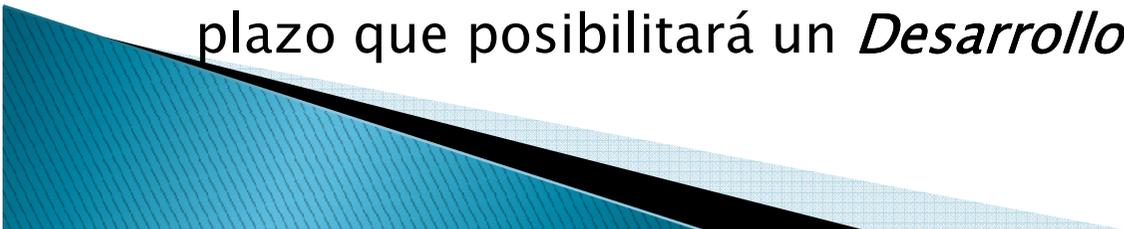
**COSTO MARGINAL PROMEDIO ANUAL DEL SEIN
(EN BARRA DE REFERENCIA SANTA ROSA)**



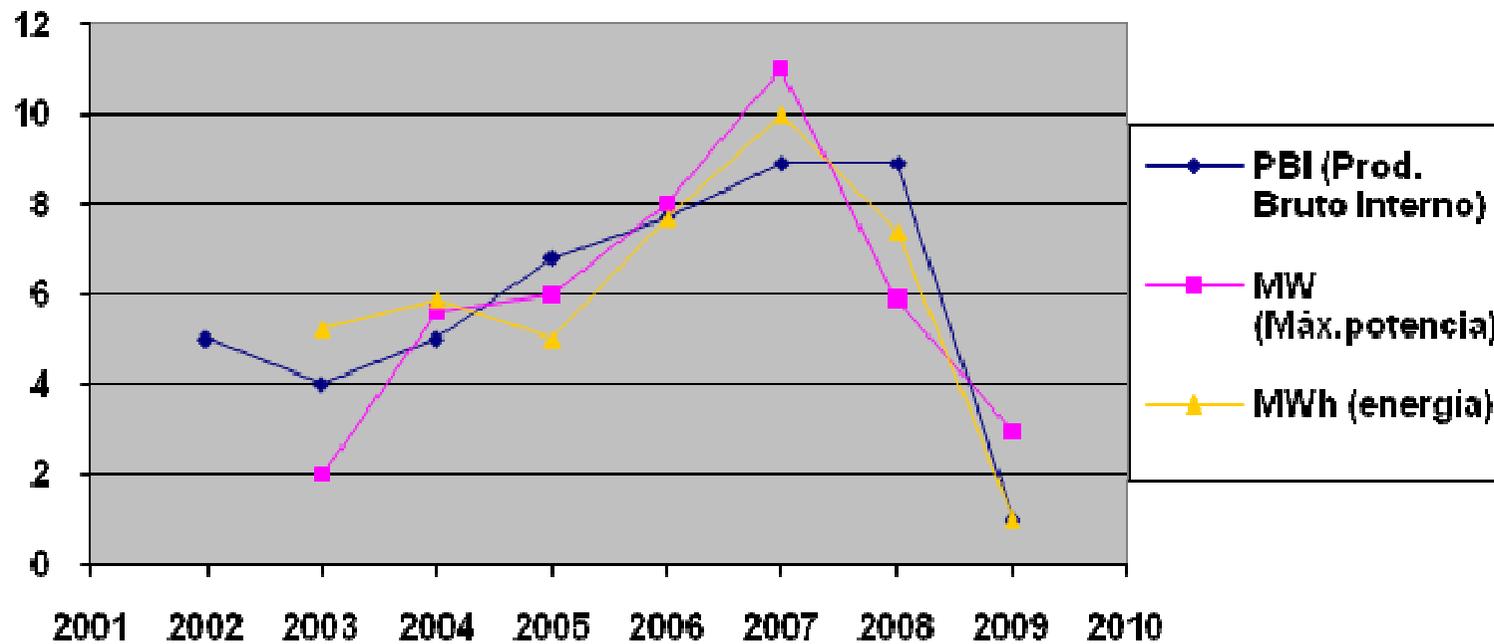
Fuente: Estadísticas 2009.COES

Situación del Sector Eléctrico Peruano

- ▶ Después del tiempo transcurrido, *la LGE no ha logrado su objetivo de asegurar la suficiencia de generación eléctrica para el mediano y largo plazo*, y en el corto plazo se han estado declarando con frecuencia desiertas las subastas de contratos y sobretodo se ha continuado el retiro de potencia y energía del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) por los distribuidores sin tener contratos vigentes, lo que ha obligado al gobierno para afrontar estos problemas a dictar, decretos de urgencia y diversas medidas paliativas modificando la LCE y también la LGE. *Situación que está empezando a cambiar para el corto plazo*; y recientemente el Ministerio de Energía y Minas (MEM) ha iniciado, entre otras medidas hacia las fuentes energéticas renovables, la discusión de los lineamientos de política energética a largo plazo que posibilitará un *Desarrollo Energético Sostenible*.

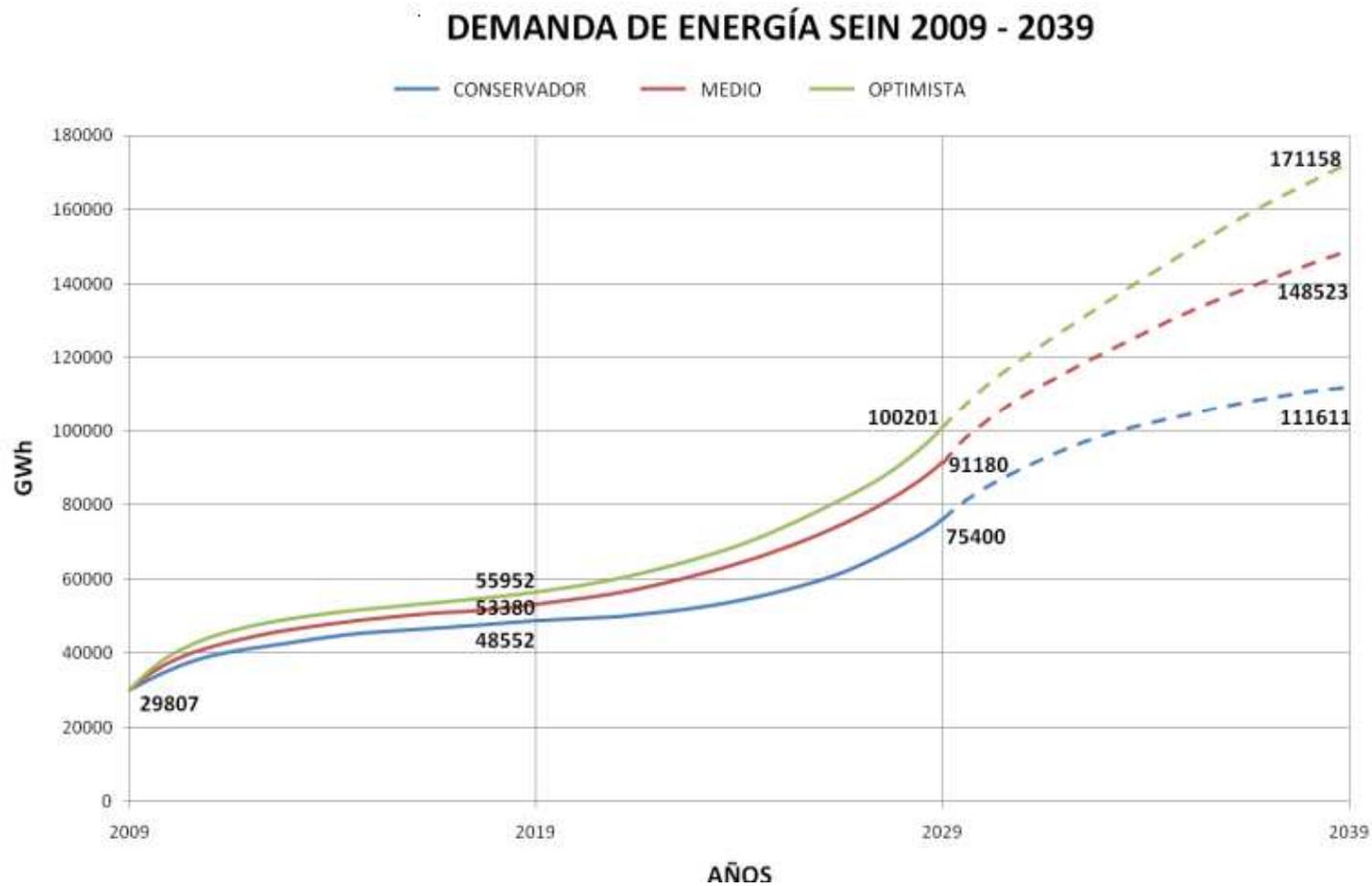


Tasa de Crecimiento Anual de la Economía y la Electricidad en Perú



Fuente: Elaboración propia
Datos del BCRP, COES

Proyección de la Demanda de Energía a L. P.

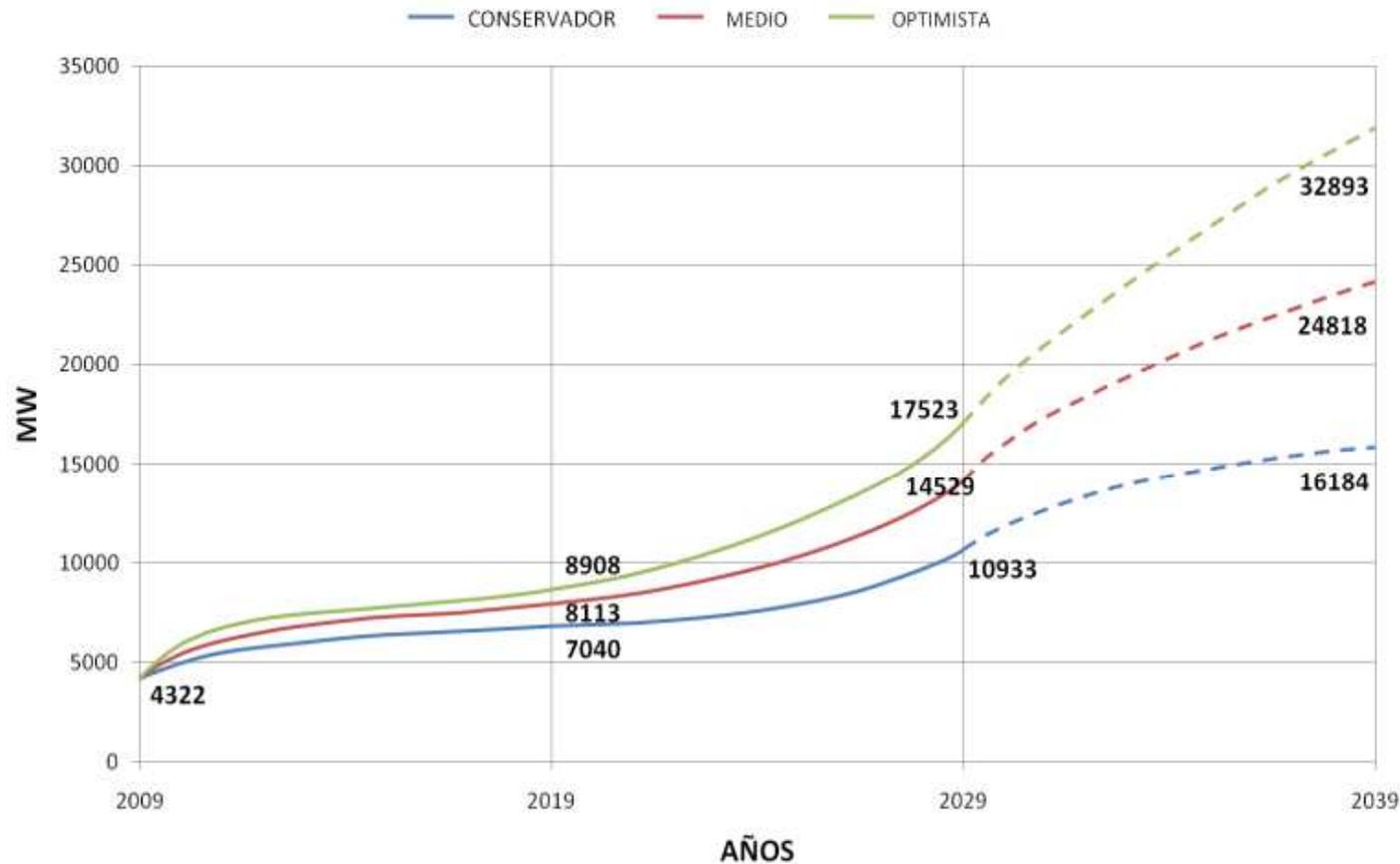


Fuente: Elaboración propia

Nota : Se incluye impacto de eficiencia energética (0.5% anual promedio)

Proyección de la Demanda de Potencia a L. P.

DEMANDA DE POTENCIA SEIN 2009 - 2039



Fuente: Elaboración propia

Nota : Se incluye impacto de eficiencia energética (0.5% anual promedio)

Comentarios: –En el periodo 2017–2030 se requiere incorporar 14,000 MW adicionales de generación (incl. 30% de reserva) en escenario optimista ; y en el medio , se requerirán 10,100 MW adicionales .

Recursos Hídricos Nacionales

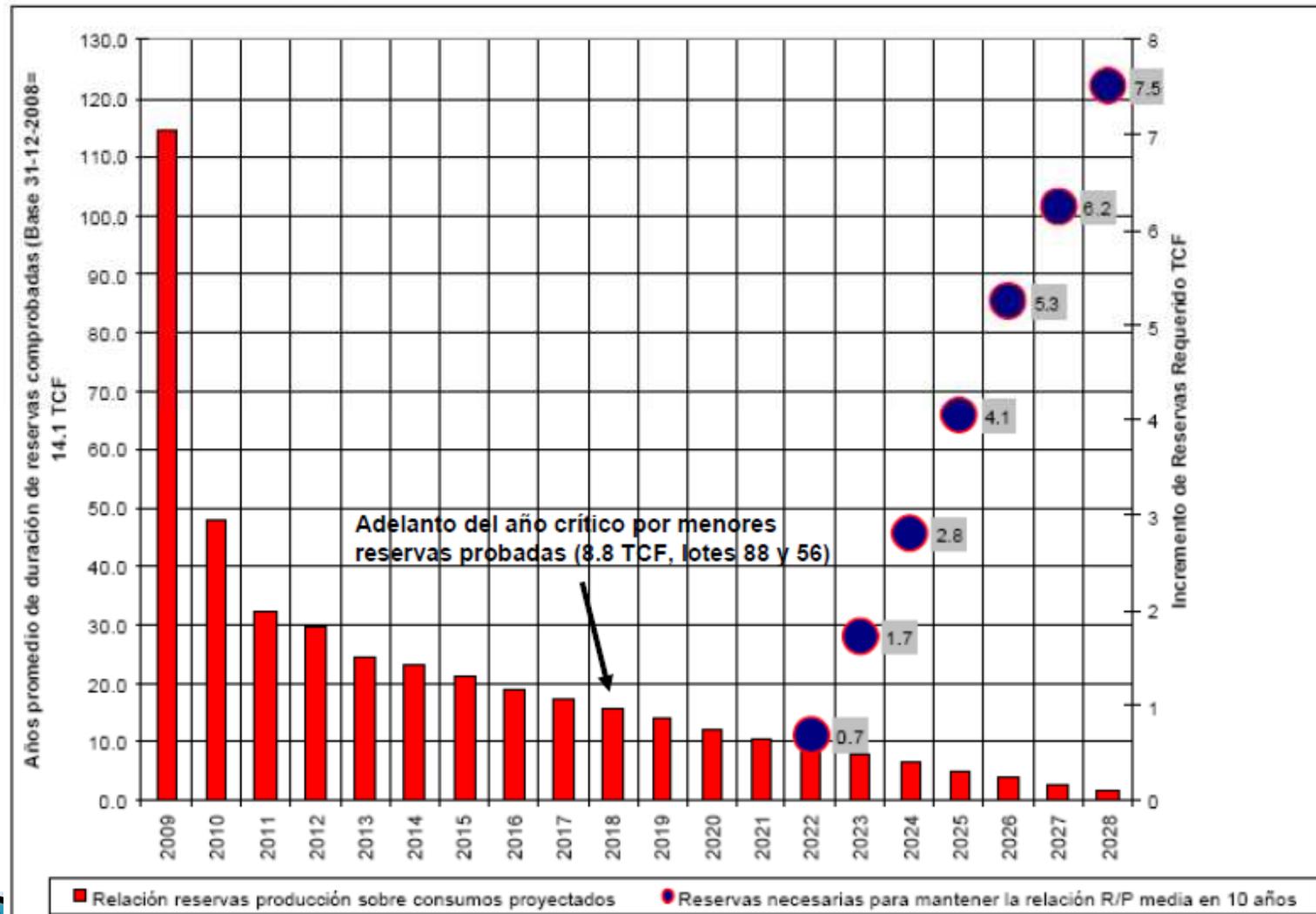
Vertiente	Superficie (1000 km ²)	Población		Disponibilidad de agua		Índice
		(miles)	(%)	(MMC anuales)	(%)	M ³ /hab-año
Pacífico	279,7	18 315 276	65	37 363	1,8	2040
Atlántico	958,5	8 579 112	30	1 998 752	97,7	232 979
Lago Titicaca	47,0	1 326 376	5	10 172	0,5	7669
Total	1 285 2	28 220 764	100	2 046 287	100	72 510

Fuente: Autoridad Nacional del Agua - MINAG, Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú, 2009, p. 18.

- ▶ **Comentarios:** Actualmente se estima que el potencial hídrico técnicamente aprovechable es de 58,000 MW, mientras que el origen eólico es de 22,000 MW para la generación eléctrica (declaraciones del titular de Energía y Minas, 2 de julio del 2009).
- ▶ Falta evaluar e incorporar el potencial de la biomasa y solar y otras ERNC complementarias , así como el conocimiento y manejo de las nuevas tecnologías energéticas.

Gas de Camisea (Lotes 88 y 56)

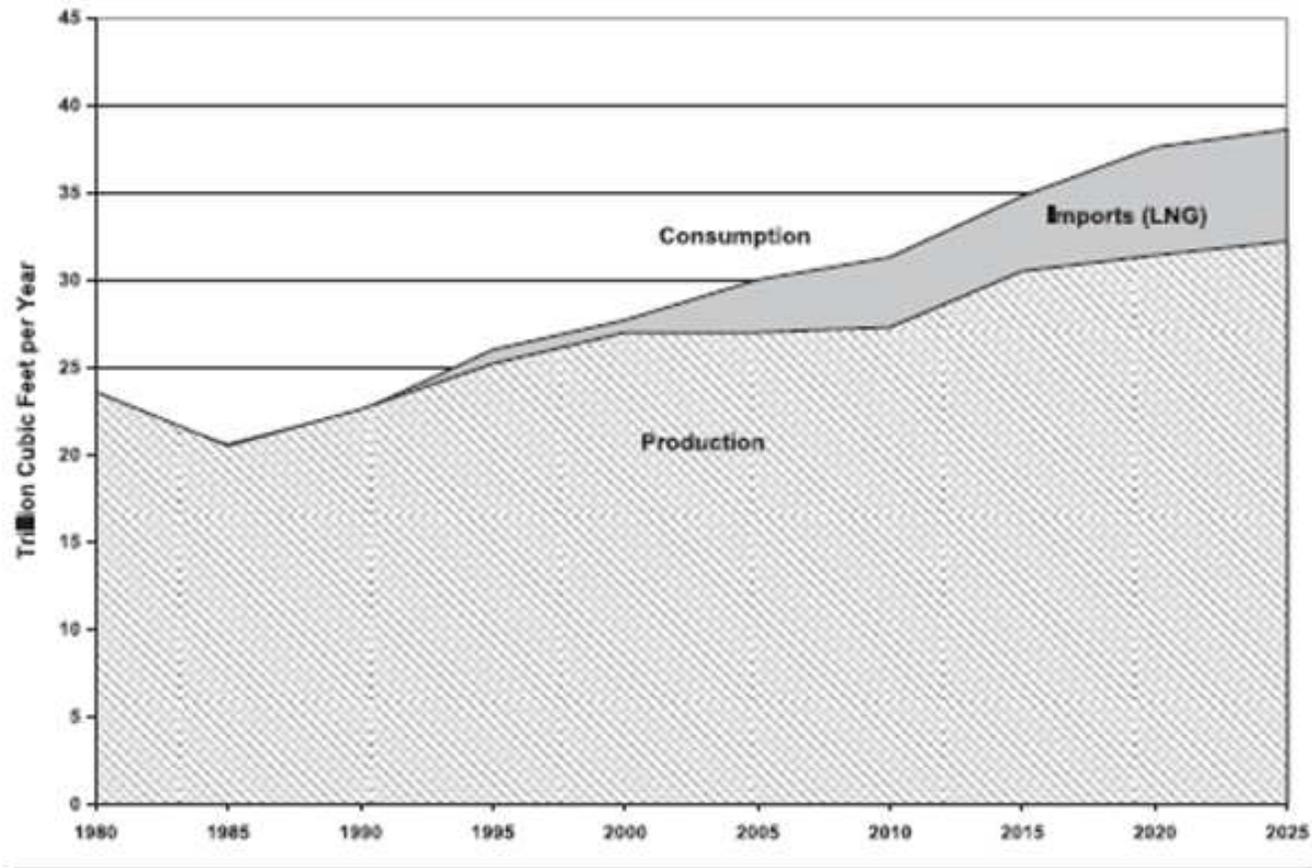
Proyección de la relación Reservas/Producción en años promedio y descubrimientos necesarios para mantener la relación en 10 años promedio en función de las demandas totales proyectadas (Estudio Cenergia-Fundación Bariloche, Mayo 2009)



Según demanda proyectada si las reservas comprobadas son 14.1 TCF se agotarían antes del 2030. Se tendría que duplicar el total de las actuales reservas comprobadas del Camisea para atender la demanda (conservadora) por 10 años más .

Producción y Consumo de Gas Natural en Norteamérica

North American Natural Gas Consumption and Production, 1980–2025



Source: EIA, *Annual Energy Outlook 2005*.

Observación : En el presente año se estaría consumiendo **más del total de tres reservas de Camisea !!**

Conclusión: **Todo depende de la intensidad de la demanda !! .El diseño del gasoducto Camisea-Lima estimó cubrir la demanda hasta el 2019 ; se cambiaron los contratos el 2005 para exportar . Congestión en el 2008 !!**

Se debe tener en cuenta el costo de oportunidad (costo de uso) , la demanda y precio futuros de un recurso agotable !!

Futuro de la Nucleo-electricidad

Costs of Electric Generation Alternatives

	Overnight Cost \$/kW	Fuel Cost \$/MMBtu	Levelized Cost of Electricity, ¢/kWh
Nuclear	4,000	0.67	8.4
Coal (low)	2,300	1.60	5.2
Coal (moderate)	2,300	2.60	6.2
Coal (high)	2,300	3.60	7.2
Gas (low)	850	4.00	4.2
Gas (moderate)	850	7.00	6.5
Gas (high)	850	10.00	8.7

The low, moderate, and high fuel costs for coal correspond to a \$40, \$65, and \$90/short ton delivered price of Central Appalachian coal (12,500 Btu), respectively. Costs are measured in 2007 dollars.

Futuro de la Nucleo-electricidad

Costs of Electric Generation Alternatives, Inclusive of Carbon Charge

	Overnight Cost \$/kW	Fuel Cost \$/MMBtu	Levelized Cost of Electricity, ¢/kWh	
			with carbon charge \$25/tCO ₂	with carbon charge \$50/tCO ₂
Nuclear	4,000	0.67	8.4	8.4
Coal (low)	2,300	1.60	7.3	9.4
Coal (moderate)	2,300	2.60	8.3	10.4
Coal (high)	2,300	3.60	9.3	11.4
Gas (low)	850	4.00	5.1	6.0
Gas (moderate)	850	7.00	7.4	8.3
Gas (high)	850	10.00	9.6	10.5

The low, moderate, and high fuel costs for coal correspond to a \$40, \$65, and \$90/short ton delivered price of Central Appalachian coal (12,500 Btu), respectively. Costs are measured in 2007 dollars.

Source: Joskow P. & J.E. Parsons, *The economic future of nuclear power*, American Academy of Arts & Sciences, fall 2009

Comentario: Reciente subasta para la construcción de la C.H.E. Belo Monte de 11.3 GW en Brasil se adjudicó al consorcio liderado por Eletrobras que ofertó la tarifa más baja, de US\$ 44.4/MWh (¢ 4.44 /kwh). *Business News Americas*, April 21, 2010.

Costos de las externalidades de la nucleo-electricidad

External costs of the nuclear fuel cycle in different countries

Country	External cost (m€/kWh)
Belgium	4.0-4.7
France	2.5
Germany	4.4-7.0
The Netherlands	7.4
United Kingdom	2.4-2.7

Source: ExternE, 1999.

OECD- Nuclear Energy Agency ,2003

Comentario : los costos de las externalidades del proceso de la nucleo-electricidad son relativamente mucho más bajos que en la producción termoeléctrica con recursos fósiles , también se deben incorporar en los costos de producción.

En el estudio de Joskow-Parsons (2009), estos costos se han despreciado.

Futuro de la Nucleo-electricidad

“ To stimulate a true nuclear renaissance that leads to significant investments in new nuclear plants, several changes from the status quo will need to take place:

- (a) *a significant price must be placed on CO2 emissions,*
- (b) construction and financing costs for nuclear plants must be reduced or at least stabilized, and the credibility of current cost estimates verified with actual construction experience,
- (c) *the licensing and safety regulatory frameworks must demonstrate that they are both effective and efficient,*
- (d) fossil fuel prices need to stabilize at levels in the moderate to high ranges used (Tables), and
- (e) progress *must be made on safety and long-term waste disposal to gain sufficient public acceptance to reduce political barriers* to new plant investments “

Comparación de Principales Estudios de emisión de GEI Embalses vs. Generación con combustibles fósiles

STUDY	DAM(S)	METHOD	Equiv TgCO ₂ /TW hr	Fossil Fuel Power Plant Comparison TgCO ₂ /TW hr	NOTES
Rudd et al (1993)	Churchill/Nelson Grand Rapids	GWP 60 60	.04-.06 .3-.5	.4-1.0	Modeled emissions from decay assumptions
Feamside (1995)	Balbina Tucuruí	GWP 11 11	26.2 .58	1.3	Detailed reservoir biomass model inc. transport
Gagnon (1998)	Kemijoki La Grande Tucuruí	GWP 24.5 24.5 21	.165 .034 .070	1 (coal)	Modeled emissions from biomass assumptions
Chamberland et al (1996)	La Grande 1 & 2	GWP 25	.031	.55 (gas) .89 (oil)	Based on sampled emissions from reservoirs
				1 (coal)	
Van de Vate (1997)		GWP 21-45			Presented generic recommendations on GWPs for dams
Rosa and Schaeffer (1994)	Churchill/Nelson Grand Rapids	Cumulative radiative forcing comparison			Integrated radiative forcing over 50 and 100 years

Comparación de emisiones GEI en Tucuruí y Termoeléct.

S. F. Gaffin, *World Commission on Dams*, 2000

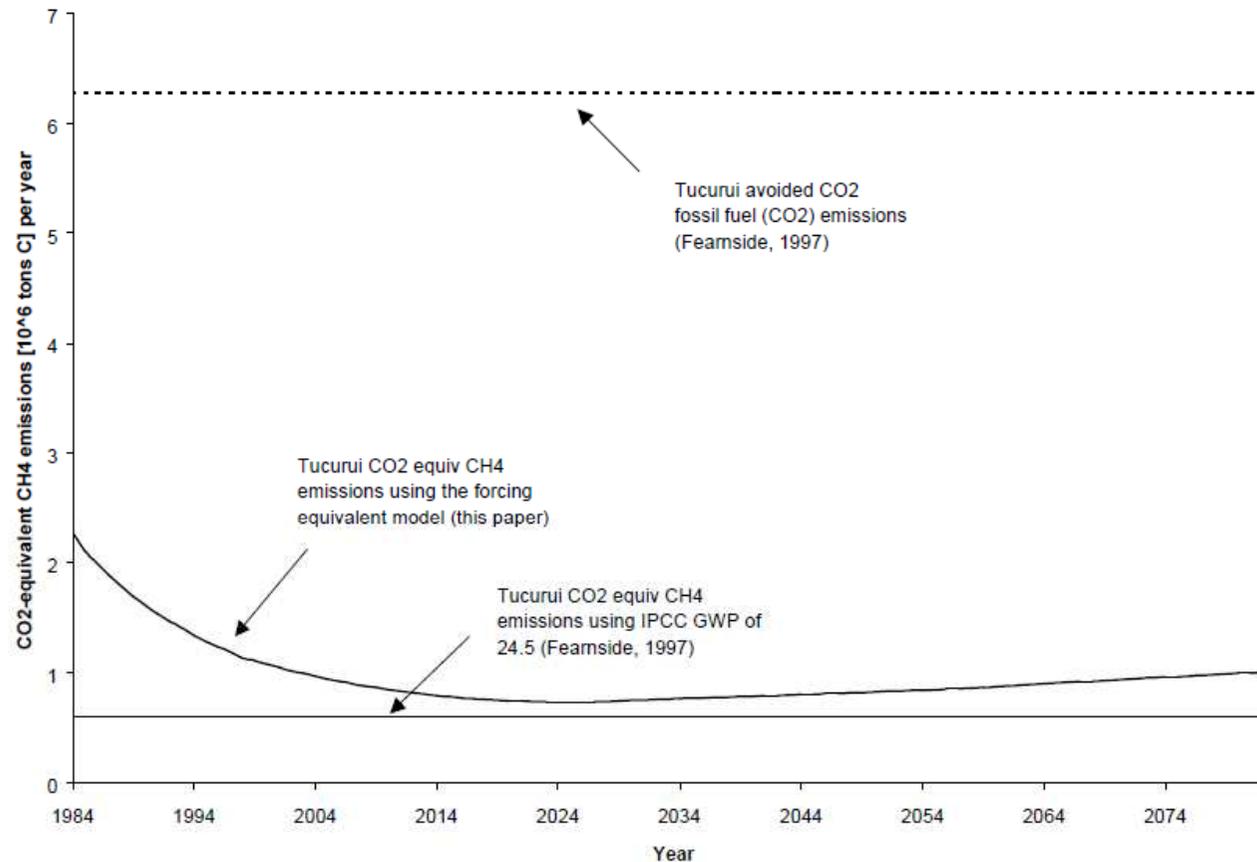


Figure : Forcing equivalent CO₂ emissions for Tucuruí CH₄ emissions (middle sloping line) along with Feamside's estimate of such equivalent emissions using IPCC GWP of 24.5 (bottom line) and displaced fossil fuel (primarily CO₂) from the dam (top line).

indicates that Tucuruí's methane emissions exert considerably less impact than the avoided fossil fuel emissions from a thermal plant delivering the same electricity as the dam.

Potenciales Interconexiones Internacionales del Perú–Largo Plazo

Enlace de Interconexión Perú – Ecuador 500 kV – Largo Plazo



La C.HE. del Paute de 1,100 MW , soporta el 40% de la demanda eléct. en Ecuador. No se percibe que a L.P. se importe del Ecuador en un nivel significativo.

Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2008-2017. MEM , 2009

Potenciales Interconexiones Internacionales del Perú–Largo Plazo

Se tiene el mismo asincronismo de frecuencia con Bolivia ; pero la potencial demanda de Chile solo se atendería si se desarrollan los grandes proyectos Hidroeléctricos en la Amazonía y si el mercado interno se satisface sosteniblemente.



Fuente: Plan Referencial de Electricidad
2008–2017. MEM, 2009.

Potenciales Interconexiones Internacionales del Perú-Largo Plazo



Existe el problema de sincronismo , Bolivia tiene 50 Hz y su futura generación termoeléctrica a GN .No se vislumbra auspiciosa la interconexión.

Potenciales Interconexiones Internacionales del Perú–Largo Plazo

La interconexión a través de la frontera con Colombia no es viable, solo se podrían proyectar intercambios a través del Ecuador, siempre que se resuelvan requerimientos de ampliación y reforzamiento de la ruta de la transmisión Eléctrica Colombia–Ecuador–Perú

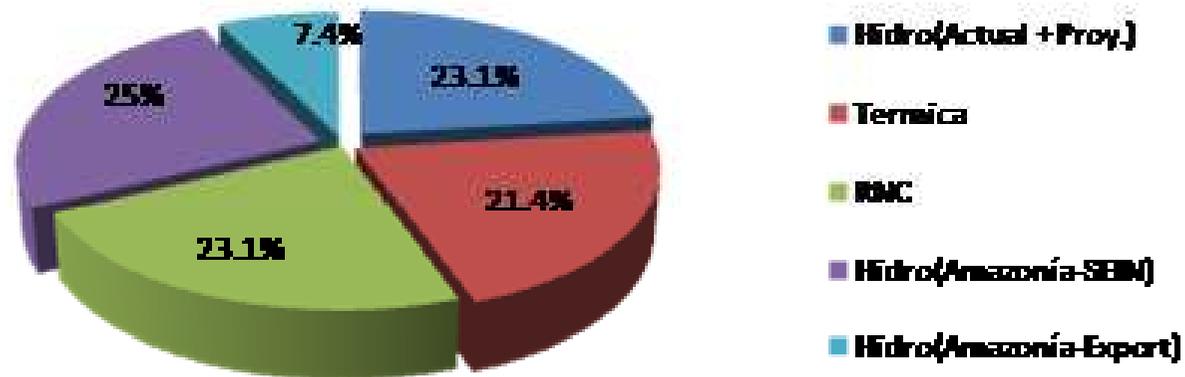
Interconexión Perú – Ecuador - Colombia –220 kV



Fuente: Plan Referencial de Electricidad 2008-2017. MEM, 2009

Impacto de CC.HE. (Amazonía) y RNC–Aprox.

ESTRUCTURA DE CAPACIDAD 2030



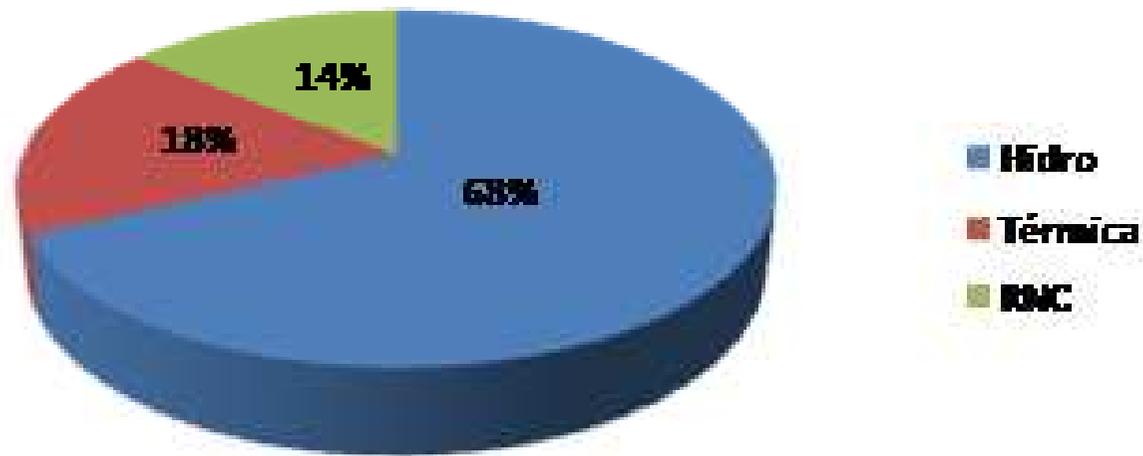
Total: 21,600 MW (Escenario Medio)

Fuente: Elaboración propia

- ▶ Notas: RNC = recursos energéticos no convencionales
- ▶ Hidro (Amazonía-Export) = capacidad de CC. HE. en Amazonía para exportación
- ▶ Hidro (Amazonía-SEIN) = capacidad de CC. HE. en Amazonía de refuerzo al SEIN

Impacto de CC.HE. (Amazonía) y RNC–Aprox.

MATRIZ ELÉCTRICA OBJETIVO 2030



Total: 90,000 GWh (Escenario Medio)

Fuente: Elaboración propia

Arreglos en el Comercio Internacional de la Electricidad

Spectrum of International Electricity Trading Arrangements					
	Increasing integration 				
	Bilateral exchanges	Long-term PPAs	OTC contracts	Regional exchange	Single market
Institutional					
market operator	n/a	n/a	National MOs	Regional PX with National MOs	Single MO/PX
regulator	National regulators	National regulators	National regulators	National regulators	Regional regulator?
Commercial					
contracts	Framework agreements and ad hoc contracts	Negotiated long-term contracts	Negotiated long-term contracts	Standard contracts / Short-term contracts	Standard contracts / Short-term contracts
pricing	Opportunity exchanges	Negotiated PPA price	Negotiated contract price	Regional PX price / national prices diverge	Unified regional pricing framework
Operational					
planning / scheduling	National scheduling	National scheduling	National scheduling using notified contracts	Linked national scheduling	Regional scheduling

Source: ECA (2006).

OTC over the counter MO = market operator PX = power exchange

Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú–Brasil

Características Físicas del Proyecto

- ▶ Comprende el desarrollo del potencial hidroeléctrico del Perú con la construcción de seis Centrales de Generación en la Cuenca Amazónica peruana con *una capacidad total del orden de 7,000 MW* para atender al mercado peruano y exportar los excedentes al Brasil , para cual también se requerirá la construcción de líneas de transmisión de alto voltaje (probablemente a 500KV) para la interconexión de los sistemas eléctricos peruano y brasileño.
 - ▶ El proyecto *se iniciaría con la C.HE. de Inambari de 2,000 MW* y, según el proceso de aprobación de estudios de ingeniería , ambientales y sociales podría entrar en operación en 2017–18.
 - ▶ El proyecto involucraría a un conjunto de empresas brasileñas privadas y también la estatal *Eletrobras* , desde la etapa de estudios , financiamiento, construcción, implementación y operación. Además es una oportunidad para las empresas peruanas y de *ElectroPerú*.
- 

Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú-Brasil

- ▶ La interconexión eléctrica Perú-Brasil, estimamos que se realizaría a través de una línea Inambari-Rio Branco 500 Kv, de aproximadamente 500 Km. de longitud, que vincularía la región Madre de Dios-Puno-Cuzco del lado peruano de producción hidroeléctrica con *la región Acre-Amazonas-Rondonia* de producción principalmente termoeléctrica del lado brasileño.
- ▶ Para que el mercado peruano sea abastecido por la C.H.E. Inambari será necesario también construir un enlace de transmisión Inambari-Campo Armiño 500 Kv de una longitud cercana a 500 Km.
- ▶ Estas construcciones serían más factibles financieramente si se consideran las CC.HE. : Paquizapango de 1 400 MW, Sumabeni de 1,100 MW, Urubamba de 950 MW, Cuquipampa de 800 MW y Vizcatán de 750 MW, que en conjunto tendrían, incluyendo Inambari con 2000 MW, una capacidad estimada de 7,000 MW (con nombres, localizaciones y capacidades tentativos) .

Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú-Brasil

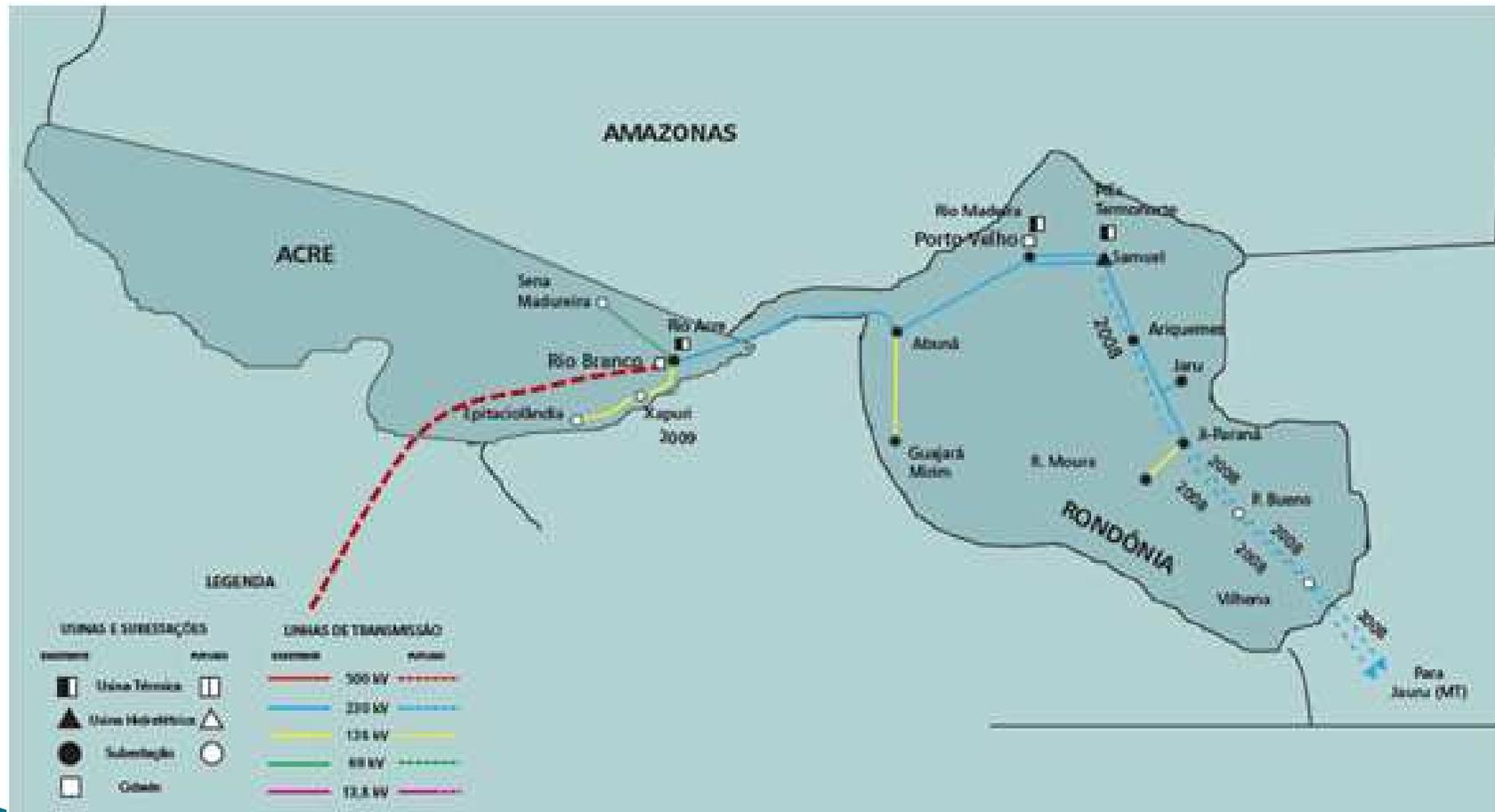
Lado Peruano



Fuente: Elaboracion propia.
Datos del Ministerio de Energía y Minas Perú (MEM).
Los proyectos 1 y2 serían prioritarios , los os otros están por definirse e incluso cambiarían de nombre .

Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú-Brasil

▶ Lado Brasileño



Fuente: Ministério de Minas e Energia. Brasil

Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú–Brasil

Aspectos Legales y Financieros

- ▶ La estructura de soporte legal y el marco institucional está definido en el *Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil (APB)* suscrito en junio del 2010 .
- ▶ La ejecución del APB se iniciaría con el proyecto de la C. HE. Inambari para lo cual se deberá establecer un *contrato* , previa aprobación de las licencias ambientales y sociales, del tipo *build, own, operate, transfer (BOOT)* por un lapso de *30 años a partir de la operación de la Central.*
- ▶ Un factor crucial para la viabilidad del proyecto es el financiamiento , que se estima será asumido por un consorcio de empresas brasileñas con el soporte del banco BNDES , siendo conveniente también *la participación de empresas peruanas* , la cobertura del riesgo financiero supondrá la participación de instituciones financieras internacionales.



Proyecto de Interconexión Eléctrica Perú-Brasil

Los Riesgos

- ▶ Los riesgos legales y regulatorios deberá considerarse , dentro del APB , en el contrato de concesión. Asi como los riesgos *financieros, de tipo de cambio y tasas de interés .*
 - ▶ Otros riesgos que se deben considerar para el mejor desarrollo del proyectos , son los relacionados con *el diseño, construcción y culminación dentro los plazos y estándares internacionales.*
 - ▶ Durante la fase de producción , también se deben considerar riesgos respecto a la *hidrología , al despacho , de operación y mantenimiento, de impactos al medioambiente y sociales.*
 - ▶ Tambien se deben preveer los *mecanismos de resolución de disputas o conflictos* entre el consorcio y alguna institución gubernamental.
- 

Convenio de Integración Energética Perú–Brasil

- ▶ *Suscrito en Lima el 17 de mayo del 2008*, cuyos objetivos incluyen desarrollar estudios sobre el potencial de integración energética entre los dos países, evaluar proyectos hidroeléctricos para la exportación de energía del Perú para el Brasil y el marco normativo regulatorio de cada país, y examinar la implementación de proyectos de conexiones eléctricas fronterizas, entre otros.
 - ▶ Memorándum de Entendimiento entre el Ministerio de Energía y Minas de la República del Perú y el Ministerio de Minas y Energía de la República Federativa del Brasil, *suscrito en abril de 2009*, con el objetivo de desarrollar estudios de viabilidad para la interconexión eléctrica entre los dos países, para la exportación de energía del Perú para el Brasil y para el abastecimiento de energía eléctrica al mercado peruano, relacionados con los proyectos que sean determinados prioritarios por las Partes.
- 

Aspectos Esenciales

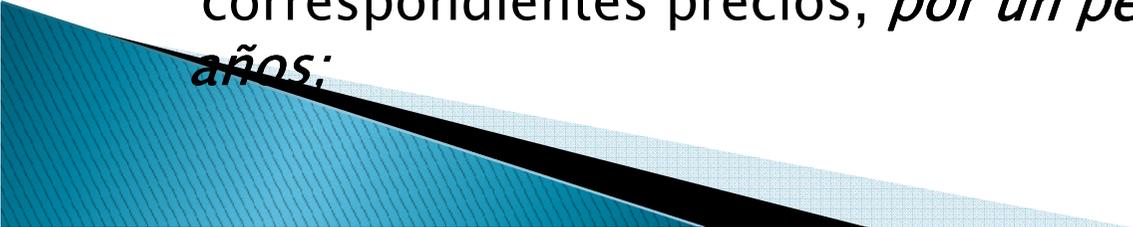
Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

Suscrito en Manaus el 16 de junio del 2010, para establecer el marco legal que promueva el desarrollo de la infraestructura necesaria en el territorio peruano para la producción de electricidad destinada a su mercado interno y la exportación de los excedentes de potencia y energía eléctrica asociada al Brasil, con el objetivo de viabilizar la interconexión entre los sistemas interconectados nacionales de las Partes. Entre los puntos principales acordados :

- ▶ Todas las actividades que se realicen para el cumplimiento del objeto del presente Acuerdo, incluidas las etapas de planeamiento, construcción, operación y cierre de la infraestructura a que se refiere el presente, se efectuarán en un contexto de *Desarrollo Sostenible* y considerando los estándares ambientales que exigen los dispositivos legales de las Partes, incluyendo los acuerdos internacionales adoptados por las mismas.

Aspectos Esenciales

Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

- ▶ La capacidad acumulada de todas las Centrales de Generación que se puedan comprometer para la exportación al Brasil será como *máximo 6 000 MW más una tolerancia del 20%*;
 - ▶ La potencia y energía eléctrica destinadas a cubrir las necesidades del mercado eléctrico peruano y a exportar los excedentes al mercado eléctrico brasileño, se comprometerán respetando el siguiente orden: *(1ro) el Mercado Regulado peruano, (2do) el Mercado Libre peruano y (3ro) el mercado brasileño*;
 - ▶ El Estado peruano, *previo* al otorgamiento de la *concesión definitiva y conforme a los estudios e informes realizados*, establecerá la cantidad de potencia y energía eléctrica asociada destinadas al Mercado Regulado peruano y sus correspondientes precios, *por un periodo de treinta (30) años*;
- 

Aspectos Esenciales

Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

- ▶ *El Estado peruano definirá los excedentes de potencia y energía eléctrica asociada*, valores estos que constarán en los contratos de concesión de las Centrales de Generación, que *se mantendrán fijos por un período de treinta (30) años* y podrán ser comprometidos *para exportación al mercado brasileño* por el mismo período, contado desde el inicio del suministro al Brasil.
- ▶ Los concesionarios de las Centrales de Generación, por medio de agentes de exportación y/o importación de energía eléctrica del mercado brasileño, podrán *vender en las subastas de compra* de electricidad en el mercado regulado del Brasil, por un período de treinta (30) años, conforme la reglamentación y requisitos del proceso de licitación, hasta el límite de cantidad de potencia y energía eléctrica asociada definida , y ratificado por el Ministerio de Minas y Energía de la República del Brasil.

Aspectos Esenciales

Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

- ▶ Para el desarrollo, construcción y operación de las Centrales de Generación y Líneas de Transmisión ubicadas en territorio peruano será necesario obtener del Estado peruano *concesiones de generación hidroeléctrica y de transmisión, las que se otorgarán por un plazo de treinta (30) años más los años que se requieran para la construcción de la Central.*
- ▶ Conforme a los respectivos contratos de concesión, al vencimiento de dicho plazo, *deberán transferirse al Estado peruano, sin costo alguno,* los derechos eléctricos y la propiedad de la infraestructura;
- ▶ El costo de las instalaciones de transmisión que se construyan para conectar las Centrales de Generación con el sistema eléctrico brasileño, así como los gastos derivados de la utilización del sistema de transmisión del Brasil, *serán sufragados por el vendedor en la subasta de compra* de electricidad para el mercado brasileño, conforme al tratamiento del Sistema Interconectado Nacional del Brasil;

Aspectos Esenciales

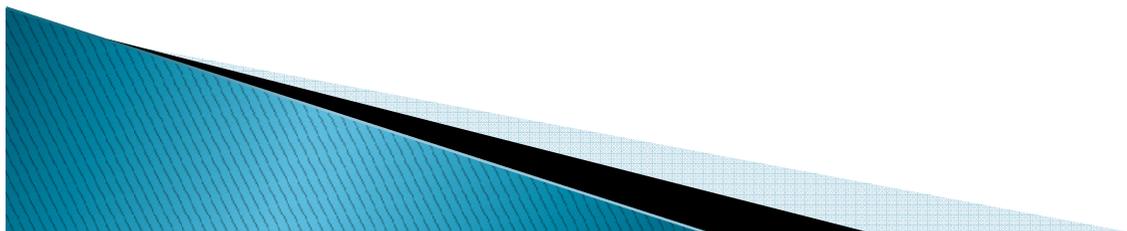
Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

- ▶ El costo de las instalaciones de transmisión que se construyan para conectar las Centrales de Generación con el sistema eléctrico peruano *será asumido por el mercado eléctrico peruano*, siguiendo el tratamiento del Sistema Garantizado de Transmisión;
 - ▶ Adecuar, en caso sea necesario, sus respectivos marcos legales y normas técnicas, así como promover soluciones para la implementación de la infraestructura en un contexto de *Desarrollo Sostenible*;
 - ▶ El Gobierno de la República del Perú y el Gobierno de la República Federativa del Brasil podrán *comercializar los excesos temporales de oferta de potencia y energía eléctrica* que se puedan presentar en sus respectivos sistemas eléctricos, para lo cual las Partes deberán establecer los procedimientos específicos a que hubiere lugar.
- 

Aspectos Esenciales

Acuerdo de Suministro de Electricidad para el Perú y de Exportación al Brasil

- ▶ En condiciones de emergencia, inclusive hidrológica, o situaciones que puedan poner en peligro la seguridad del suministro eléctrico a los mercados de Perú y Brasil, ambas situaciones coyunturales, las Partes podrán, de común acuerdo y temporalmente, cambiar los valores de las exportaciones de electricidad comprometidos, teniendo en cuenta la *seguridad energética* del Perú y Brasil.
- ▶ El Estado peruano deberá asegurar permanentemente un *margen de reserva no menor de treinta por ciento (30%)* de manera de disponer de una capacidad de generación para atender de manera segura su mercado interno y sus compromisos de exportación.



Reflexiones Finales

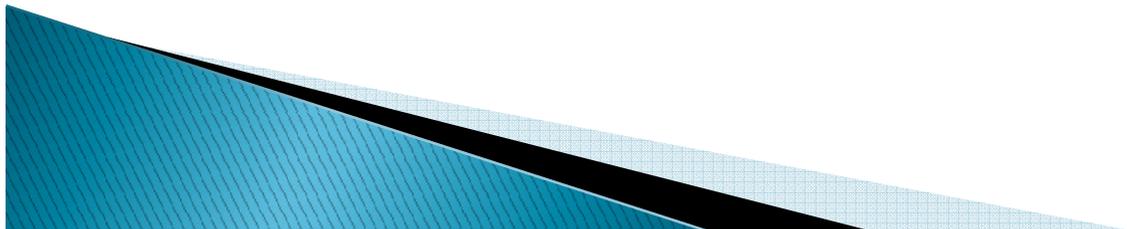
- ▶ El Perú , a partir de la década de 2020 , para sostener la tasa de crecimiento promedio de la economía de la última década , requerirá *duplicar* la capacidad de generación eléctrica (que debe incluir un mínimo del 30% de reserva) *cada década* .
- ▶ La sostenibilidad del desarrollo eléctrico requerirá para satisfacer la demanda de la década de 2020 inversiones en generación del orden de \$ 2,000 millones anuales en promedio y de \$ 2,500 en la siguiente década . La decisión de estas inversiones , dependiendo de la magnitud del proyecto energético , se deben adoptar con *una anticipación de una década a la puesta en operación* de la nueva Central .

Reflexiones Finales

- ▶ Existe una magnitud de recursos energéticos renovables en el país que se podrían utilizar para ir satisfaciendo la demanda eléctrica creciente en el largo plazo ; debiéndose tener en cuenta que :
para cubrir la *base de la demanda* , los recursos hídricos de la Amazonía son los más adaptables , mientras que los recursos RNC y los recursos no renovables (como el gas natural) complementaria mente cubrirían la *demanda media y punta y la reserva* .
- ▶ El desarrollo e incorporación de los grandes proyectos hidroeléctricos en la Amazonía , hacia el 2030 podrían cubrir *el 40%* de la matriz eléctrica y *más del 30%* de la capacidad instalada , posibilitando *además la exportación al Brasil*.

Reflexiones Finales

- ▶ Proponer el cubrimiento del déficit de la demanda eléctrica del país a largo plazo a *través de la importación* mediante la interconexión eléctrica con los países vecinos , si no se llegaran a desarrollar los grandes proyectos energéticos en el país, *no es viable* ;
por *insuficiencia energética de los hipotéticos exportadores* para cubrir los altos niveles de demanda proyectados a cubrir , además de las inversiones en nueva transmisión a asumir por el importador peruano.



Reflexiones Finales

- ▶ La producción eléctrica con el gas de Camisea ha venido teniendo *subsídios* : en el precio del GN ; por no participación en el pago por el transporte (GRP) ; y no pago de un cargo por contaminación ambiental.

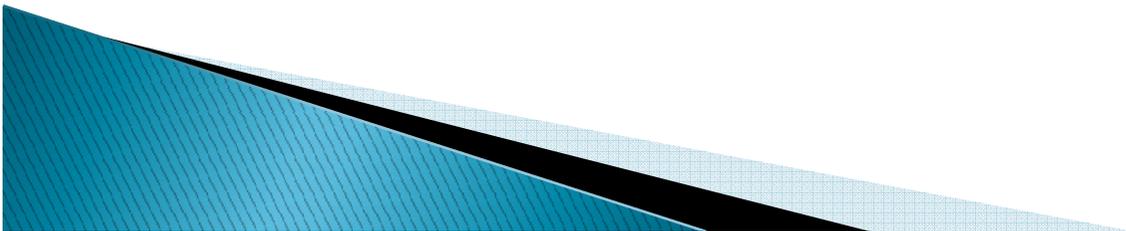
Más bien , se debería aplicar *un costo de uso* (costo de oportunidad) por ser un recurso agotable.

Constituyéndose así en *una barrera para la competencia* en el mercado mayorista de generación , además de la centralización de la nueva generación en Lima ; y también la necesidad (de corto plazo) de nuevas líneas de transmisión para extraer la producción fuera de Lima , que con una adecuada planificación a largo plazo se podría haber evitado *inversiones ineficientes* y logrado una expansión optimizada del SEIN.

La participación del ente regulador se ha extrañado.

Reflexiones Finales

- ▶ Respecto al *uso de la núcleo-electricidad*, se puede ir evaluando su factibilidad para complementar la base de la demanda en el largo plazo ; pero también se deben ir resolviendo los problemas políticos (la localización ,desconocimiento de una nueva tecnología , desechos reactivos ,seguridad etc.) , de capital humano suficiente en los diferentes niveles de calificación ; además de los recursos económicos-financieros , tecnológicos y otros.



Reflexiones Finales

- ▶ Con relación a la contaminación en los grandes reservorios en zonas tropicales , según estudios especializados , existe emisión metano en mayor cantidad al inicio de la operación y disminuye asintóticamente con el tiempo , pero manteniendo *niveles mucho menores* que los producidos por las plantas termoeléctricas de fósiles.
 - ▶ Para los grandes proyectos hidroeléctricos en la Amazonía se debe : optimizar la relación potencia/ área del reservorio (W/m^2) , limpiar previamente de biomasa en el área del reservorio ; y en general , respetar el *International Hydropower Protocol* (2009), internalizando los costos ambientales, ecológicos y sociales.
- 

Reflexiones Finales

- ▶ Considerando experiencias exitosas de países vecinos de *participación de sus empresas estatales y también del sector privado nacional* en proyectos energéticos en sus propios países como a nivel internacional , resulta de importancia *la participación de la empresa nacional*, que ha sido escasa a partir de la década de 1990.
 - ▶ En el Sector Eléctrico, según experiencia y lecciones de las crisis de la última década en países vecinos y en el nuestro ; para evitar su repetición , se debe priorizar en la agenda política de Estado el tema de la *Seguridad Energética* , por ser determinante para el desarrollo económico y la *Competitividad* del país.
- 

Reflexiones Finales

- ▶ Por lo que , considerando la tendencia internacional ,

se requiere planificar hacia un *Desarrollo Energético Sostenible* , definiendo una *Política Energética de Largo Plazo* ausente aún en las tres últimas décadas.

