

Paradigmas de la seguridad energética en Bolivia

Mario Rojas Sensano
Cámara Boliviana de Electricidad

Noviembre 2011
Tarija - Bolivia

Contenido

Realidad Actual

Balance MEM

Como llegamos aquí

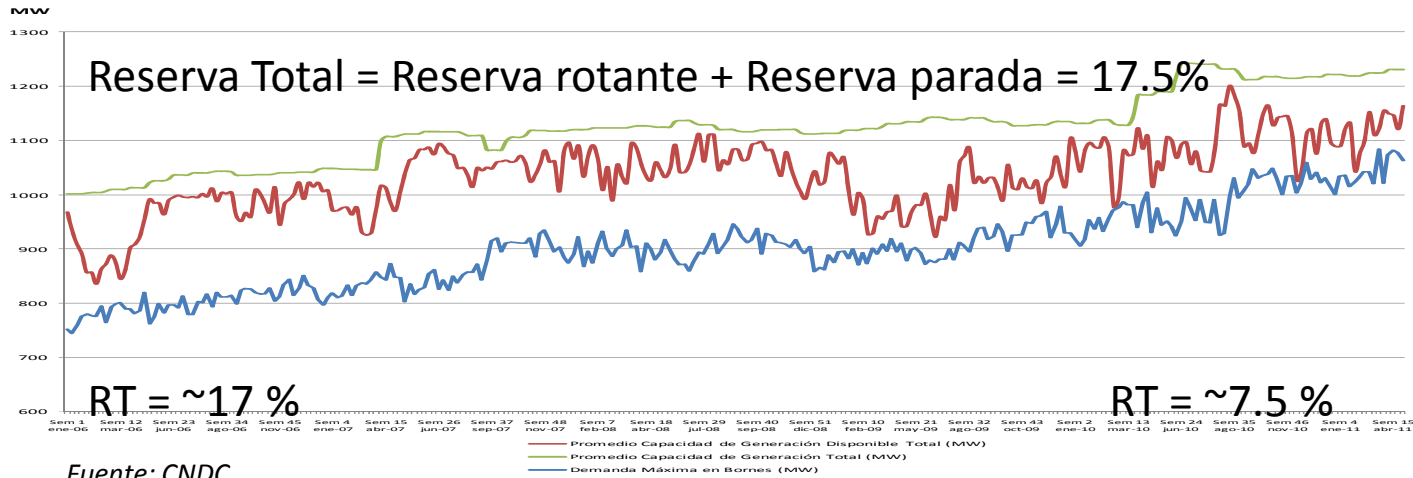
Desafíos

- Pobreza y Desigualdad
- Desarrollo y Mercado
- Plan Óptimo de Expansión
- Matriz Energética y Tecnología
- Universalización y Desarrollo Humano
- Nivel de Inversión y Financiamiento
- Precio y Subsidios
- Adecuación Institucional y Estructura del Sector

Construyendo Futuro

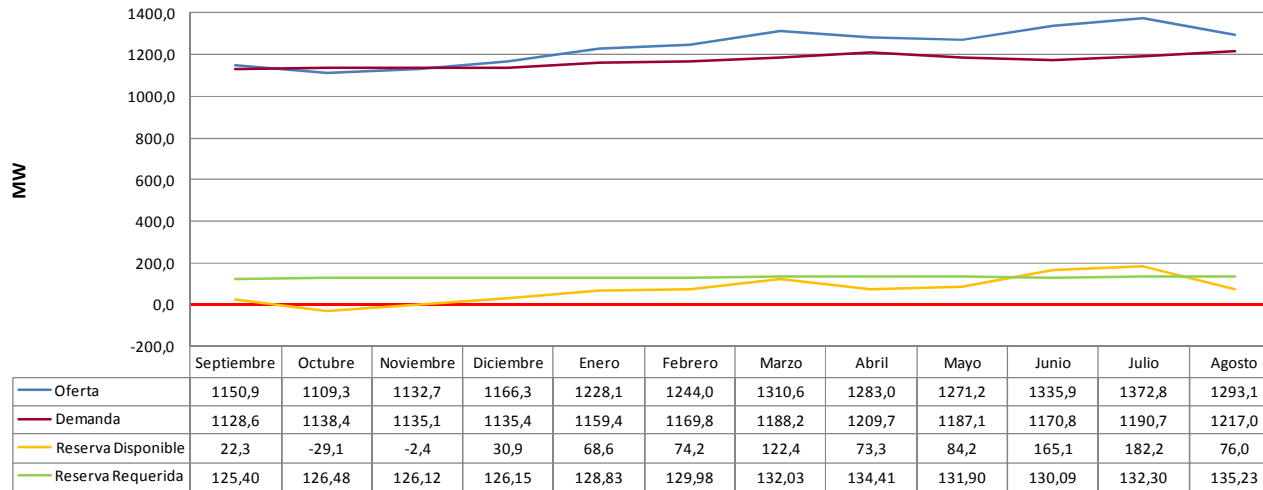
- Pilares de la Seguridad Energética
- Agenda

En el periodo 2006 – 2011 hubo una disminución progresiva y previsible de los márgenes de reserva necesarios



Fuente: CNDC

BALANCE DE POTENCIA



Como llegamos hasta esta situación ?

1994: Ley de Electricidad 1604

Contenido

Realidad Actual

- Balance MEM
- Como llegamos aquí

Desafíos

Pobreza y Desigualdad

Desarrollo y Mercado

Plan Óptimo de Expansión

Matriz Energética y Tecnología

Universalización y Desarrollo Humano

Nivel de Inversión y Financiamiento

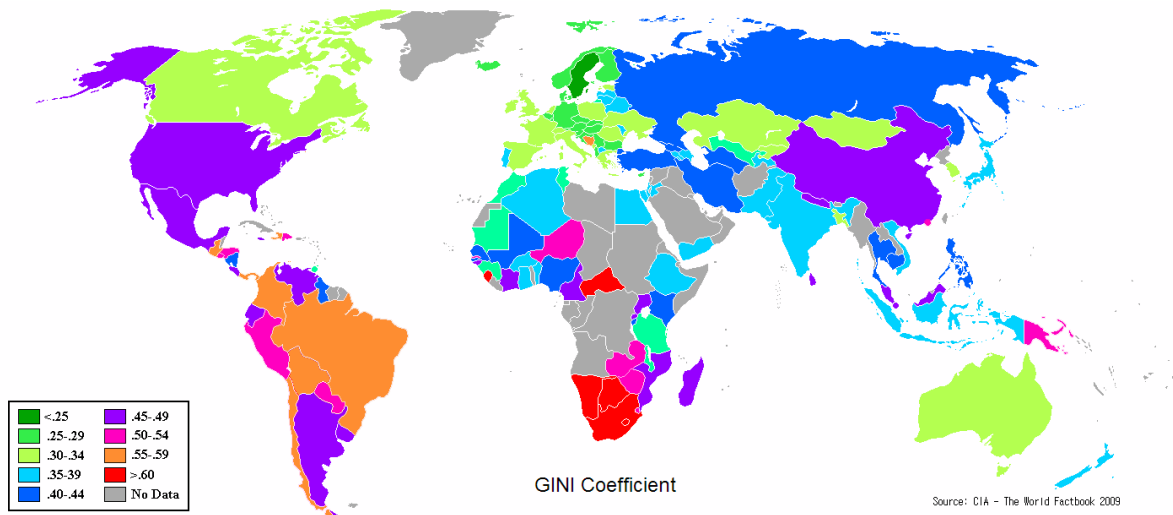
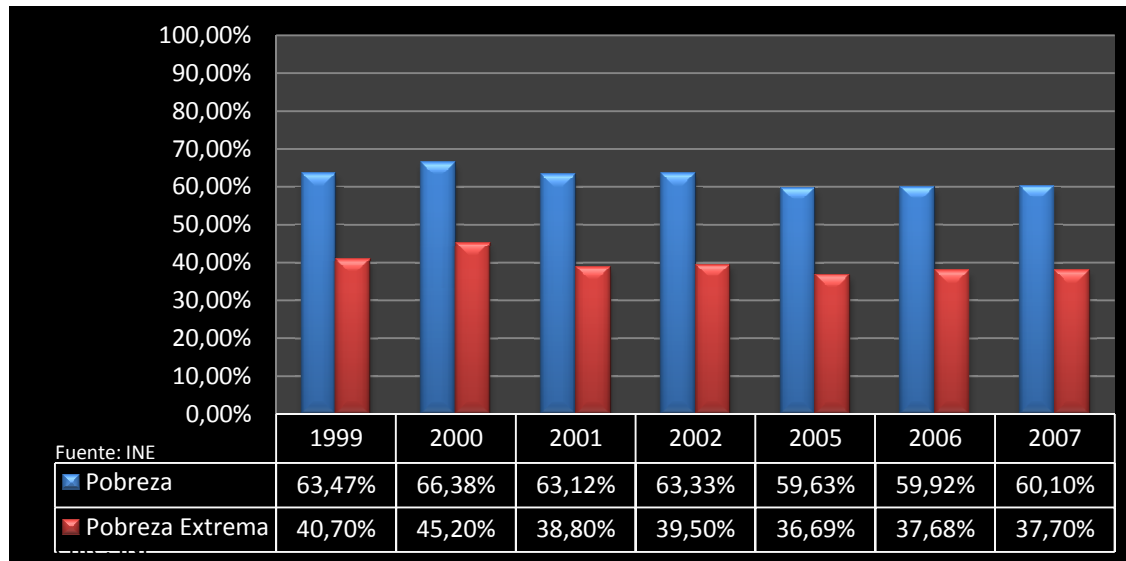
Precio y Subsidios

Adecuación Institucional y Estructura del Sector

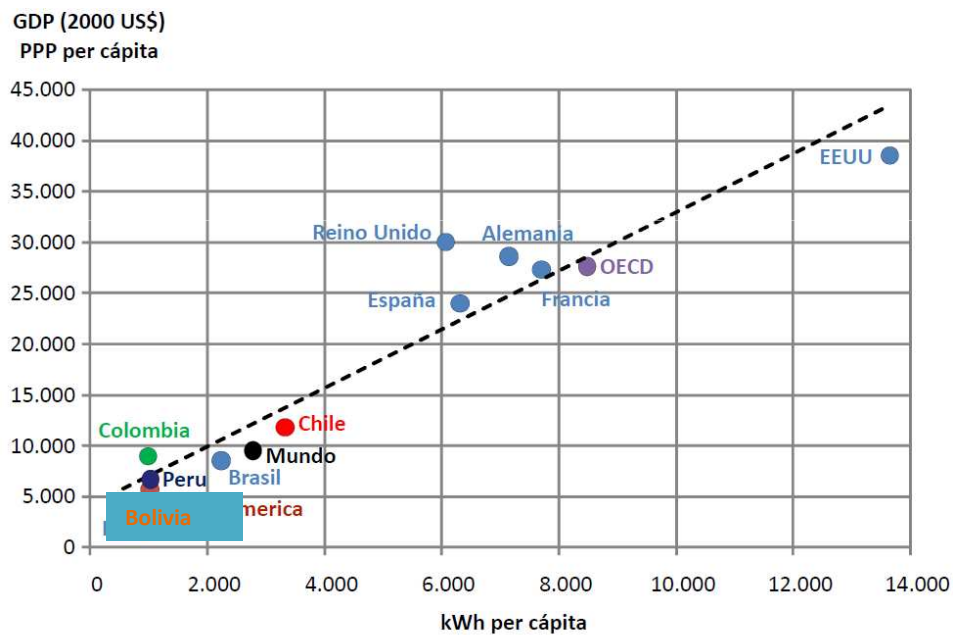
Construyendo Futuro

- Pilares de la Seguridad Energética
- Agenda

Hemos logrado pequeños avances y por lo tanto el tema social en términos de pobreza y desigualdad es una necesidad primaria que requiere prioritariamente atención y recursos



Somos un país con un escaso uso productivo de la energía eléctrica y tasas de crecimiento recientes de energía y potencia alrededor del 7%



Fuente: IEA, estadísticas año 2008

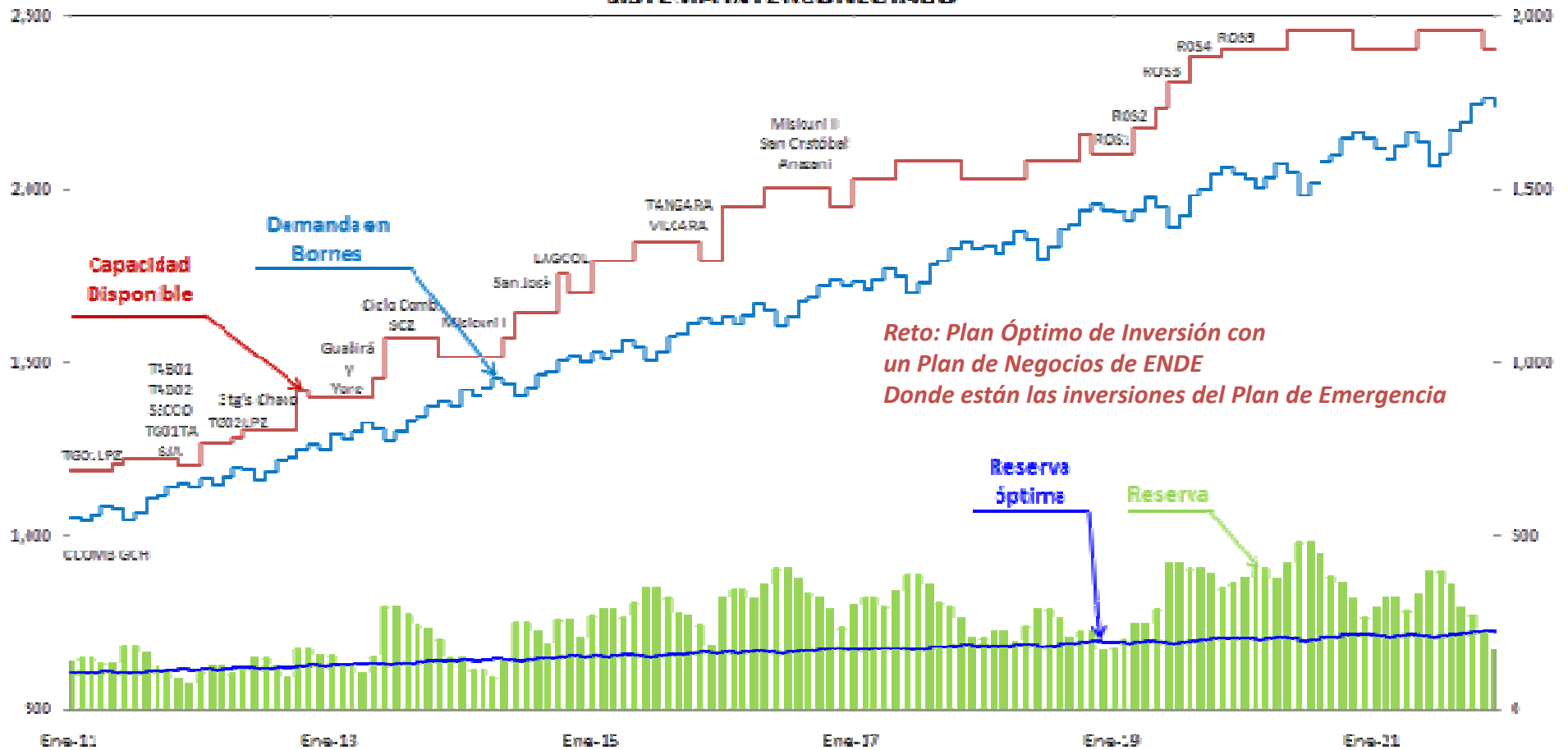
Demanda de Energía y Potencia en el SIN

Año	Energía		Potencia		Factor de Carga
	(GWh)	Tc	(MW)	Tc	
1996	2,764				
1997	2,988	8.1%	584		0.58
1998	3,204	7.2%	622	6.6%	0.59
1999	3,351	4.6%	644	3.5%	0.59
2000	3,377	0.8%	645	0.1%	0.60
2001	3,385	0.3%	647	0.3%	0.60
2002	3,532	4.3%	674	4.2%	0.60
2003	3,604	2.0%	684	1.5%	0.60
2004	3,771	4.6%	705	3.0%	0.61
2005	3,994	5.9%	759	7.7%	0.60
2006	4,306	7.8%	813	7.1%	0.60
2007	4,686	8.8%	895	10.1%	0.60
2008	5,138	9.6%	899	0.4%	0.65
2009	5,397	5.0%	939	4.5%	0.66
2010	5,814	7.7%	1,010	7.5%	0.66
2011	6,221	7.0%	1,096	8.5%	0.65
2012	6,896	10.9%	1,227	12.0%	0.64
2013	7,629	10.6%	1,325	7.9%	0.66
2014	8,219	7.7%	1,425	7.5%	0.66
2015	8,774	6.8%	1,496	5.0%	0.67
2016	9,343	6.5%	1,589	6.2%	0.67
2017	9,973	6.7%	1,692	6.5%	0.67
2018	10,598	6.3%	1,794	6.0%	0.67
2019	11,296	6.6%	1,907	6.3%	0.68
2020	12,048	6.7%	2,028	6.4%	0.68
2021	12,816	6.4%	2,152	6.1%	0.68
2022	13,637	6.4%	2,285	6.2%	0.68

Fuente: CNDC

Tenemos un plan que incluye diversos escenarios incluida la de participación de Energías Alternativas que está óptimo desde el punto de vista de la OPERACIÓN. Es este nuestro plan óptimo de inversión en expansión?

EVOLUCIÓN BALANCE DE POTENCIA (MW) SISTEMA INTERCONECTADO



Reto: Plan Óptimo de Inversión con un Plan de Negocios de ENDE Donde están las inversiones del Plan de Emergencia

Fuente: CNDC

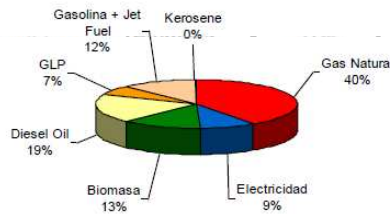
FIGAS, Tarija, Bolivia, Noviembre 2011

Nuestro Plan de Desarrollo Energético establece escenarios deseados para conformar una Matriz energética amigable. Restaría complementar con una optimización de la inversión a la luz de los costos de tecnología y la capacidad de pago de los consumidores

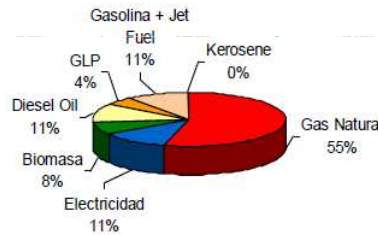
Escenarios de Desarrollo Energético al 2027

	SITUACIÓN ACTUAL	2027			
		ESCENARIO 1 REFERENCIA	ESCENARIO 2 MAYOR PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE GAS NATURAL	ESCENARIO 3 USO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y NO CONVENCIONALES	ESCENARIO 4 ESCENARIO DE EXPORTACIONES
Mix de generación de electricidad	Hidro	39%	40%	30%	55%
	Gas/diesel	59%	55%	65%	35%
	Otros	2%	5%	5%	10%
	Gas	40%	45%	50%	40%
Mix de combustibles para la industria	Biomasa	44%	40%	9%	40%
	Electricidad	11%	11%	8%	17%
	Otros (GLP, ...)				

Matriz energética - 2012



Matriz energética - 2027



la agricultura y la minería	Diesel Oil	86%	86%	76%	65%	65%
Mix de combustibles para el transporte	GNV	14%	15%	27%	20%	20%
	Gasolinas	35%	35%	30%	32%	32%
	Diesel oil	44%	43%	35%	40%	40%
	Jet Fuel	8%	8%	8%	8%	8%
GNV		11%	12%	35%	20%	20%
Cobertura GN		4%	20%	56%	40%	30%
Cobertura Electricidad		65%	65%	65%	70%	75%

NOTA: Fuente: MHE

Se supone que la fecha más temprana en la que las plantas hidroeléctricas podrían operar sería en el año 2020. Por lo tanto, la brecha oferta / demanda será principalmente llenada por el gas hasta el año 2020.

¿Qué tecnologías de generación elegimos?

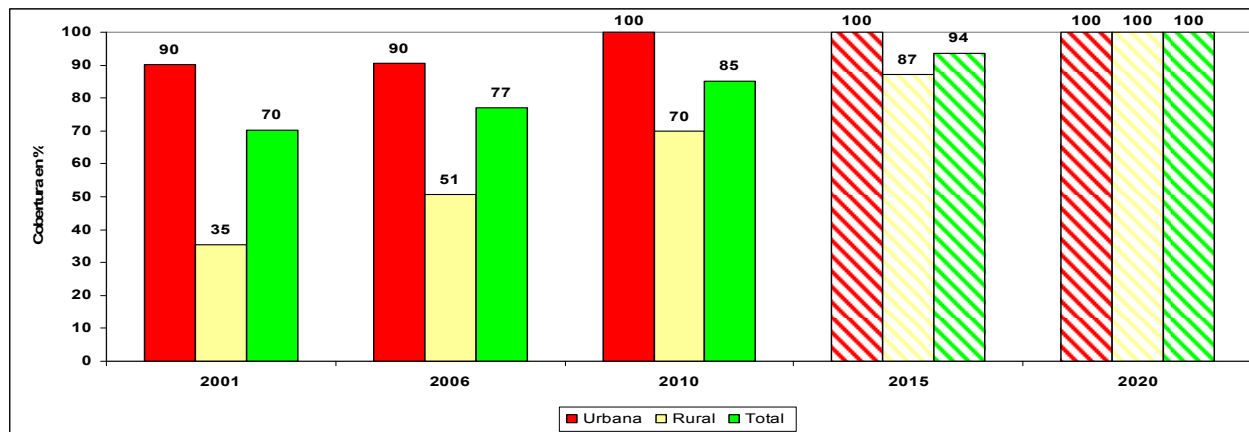
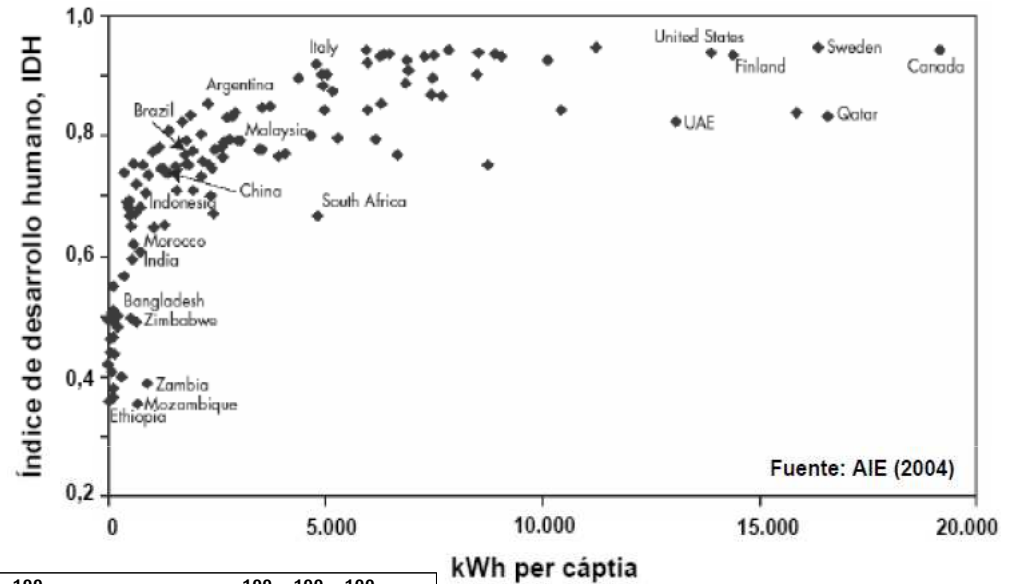
	Costos de Inversión [US\$/kw]	Costos de Operación [US\$/MWh]	Factor de Planta Promedio [%]	Área Intervenida [Ha/MWh]	Emisiones de CO2 [Ton CO2/MWh]	Costo de Desarrollo [US\$/MWh]*
Hidro Embalse	1.950	5	65%	3,3	0	38
Hidro Pasado	2.100	5	65%	1,5	0	41
Geotérmica**	3.550	2	85%	0,1	0	47
Mini Hidro	3.000	5	65%	1,5	0	55
Carbón	2.350	48	85%	0,3	0,75	83
Nuclear	6.000	17	85%	0,2	0	89
Eólica	2.000	8	30%	16,7	0	96
Licuada	750	91	65%	0,2	0,48	105
Solar Fotovoltaica	3.200	0	25%	6,7	0	165
Diesel	720	218	65%	0,2	0,82	234

* No incluye costos de transmisión asociados.

** No se incluyen costos de exploración

Fuente: System, 2011

El desafío de la universalización planteado en la CPE representa un esfuerzo económico de magnitud en la inversión a la vez que es un desafío a la respuesta para dar sostenibilidad operativa a este tipo de expansión como respuesta a los niveles de desarrollo humano existentes. Su impacto es directo en los niveles de Desarrollo Humano y reducción de la pobreza. La energía afecta a todos los aspectos del desarrollo como la vivienda, el acceso al agua, la producción agraria, la salud, la educación y las cuestiones de género. Es uno de los Objetivos del Milenio NNUU



Fuente: MHE
Fuente: Plan de Universalización Bolivia con Energía VMEEA

2025 1.400 MM\$us

kWh per cápita

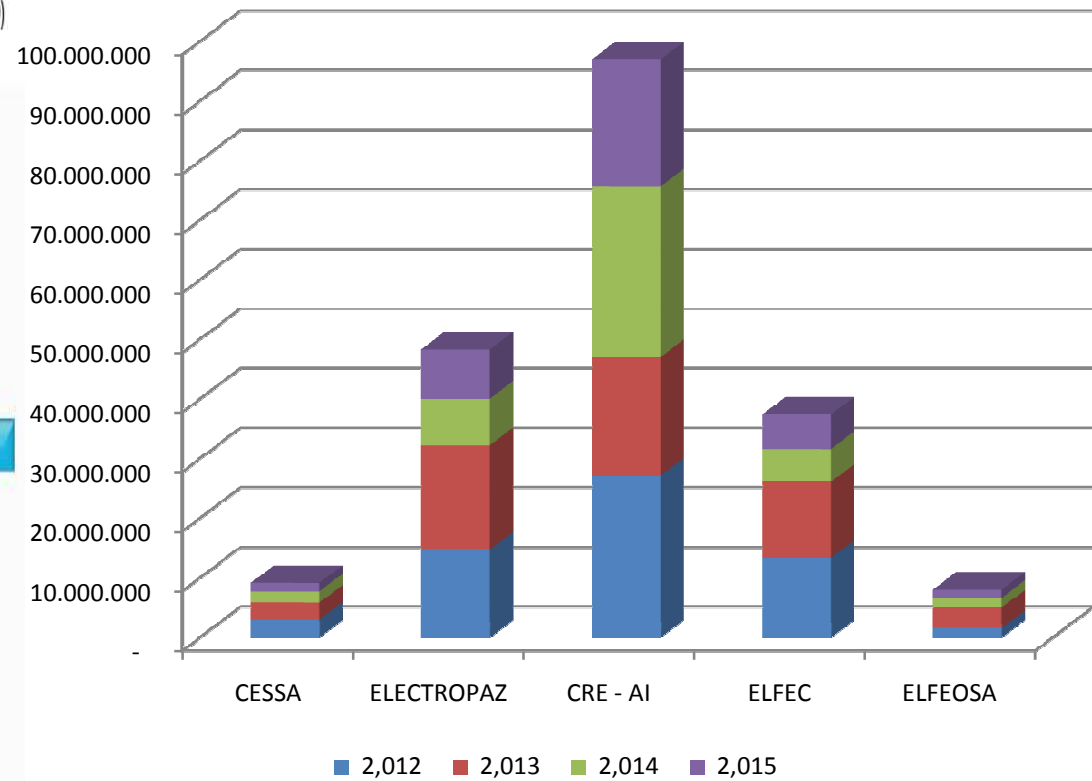
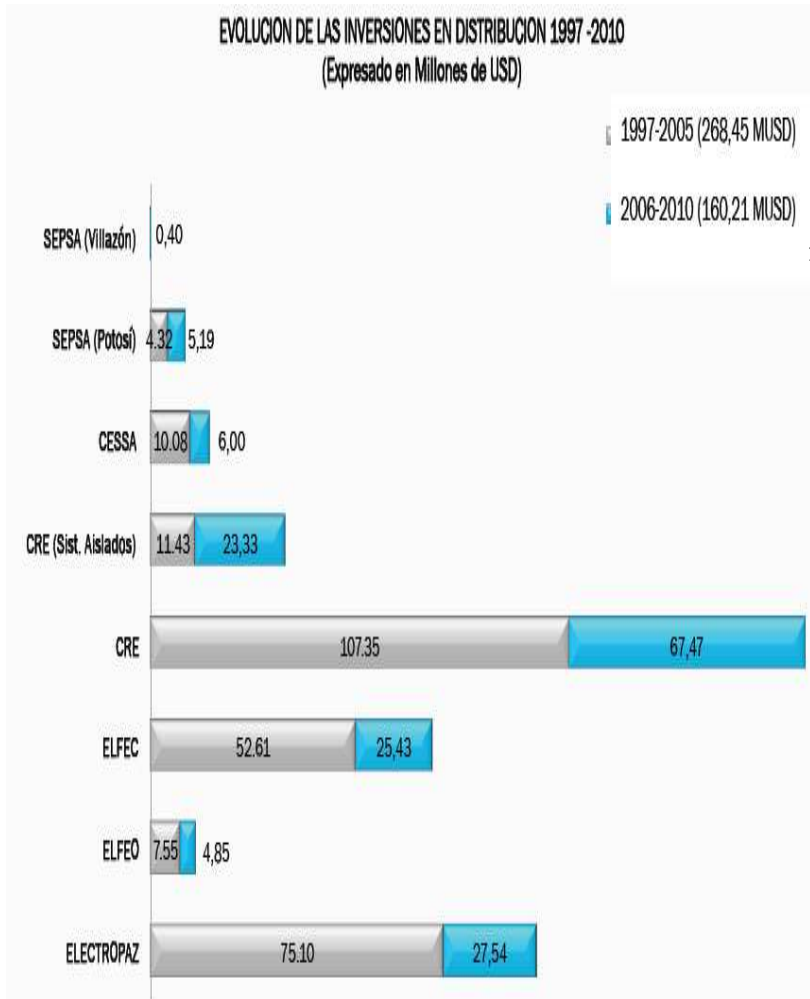
El acceso a la energía por si solo NO es una garantía para el desarrollo

Las inversiones requeridas son urgentes y cuantiosas, sin antecedentes en los últimos años en Bolivia. Comparativamente son cuantiosas para una economía que estaría aportando entre el 1,3% y el 0,91% de su PIB en el desarrollo del sector con UN solo actor ENDE. En otras economías como la Colombiana (con diversos actores) la proporción de las necesidades de inversión respecto a su economía no pasa del 0,24%. (Proyecciones PIB: Fuente BM)

	1998	2000	2007	2011	2020
G (\$us)	\$us 462 PROMEDIO ANUAL \$us 46,2 MM			Más de \$us 2.000 MM	
T (\$us)	\$us 46.2 MM PROMEDIO ANUAL \$us 16,2 MM			Más de \$us 200 MM	
D (\$us)	No disponible			Más de \$us 1.000 MM PROMEDIO ANUAL \$us 102 MM	

2011	IMPLEMENTACIÓN en el marco de la CPE	2021
<ul style="list-style-type: none"> • Baja Inversión y Cobertura • No margen Oferta Demanda • ENDE Limitada • Dudosa Credibilidad para Inversores 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura institucional • El mecanismo de precios • El rol de ENDE • El financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta Cobertura y Autosuficiencia • Cambio Matriz Energética • Exportaciones • Credibilidad para la Inversión

Aún en ausencia de una nueva Ley de Electricidad las distribuidoras del país responden al reto de la universalización e inversión en el sector comprometiendo formalmente la ejecución de programas de inversión ambiciosos para cumplir metas de cobertura, calidad de servicio y rentabilidad. En los próximos 4 años Se invertirán alrededor de 200 MM de \$us para acompañar la demanda del mercado e incorporar más de 300.000 nuevos consumidores demandando alrededor de 250 MW de potencia.



Fuente: AE

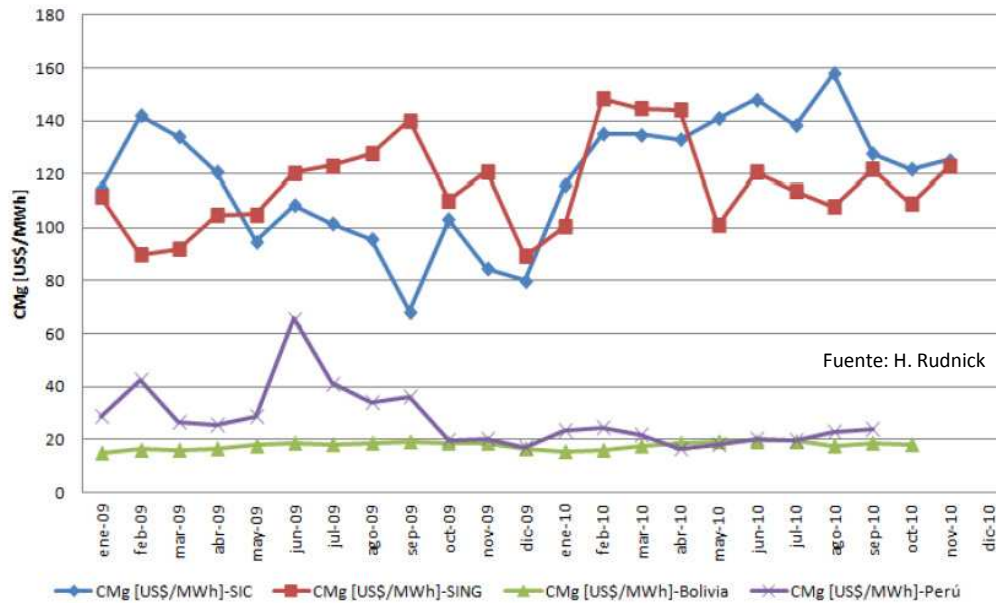
FIGAS, Tarija, Bolivia, Noviembre 2011

Los subsidios a los hidrocarburos están actualmente en discusión por estar en niveles por debajo de los precios del GN de exportación y no cubrir sus costos de producción. En todo caso actualmente tenemos un subsidio general, disperso e implícito sin generar incentivos a la eficiencia y NO tenemos UN plan para focalizar subsidios que seguirán siendo necesarios en la economía de una parte de la población.

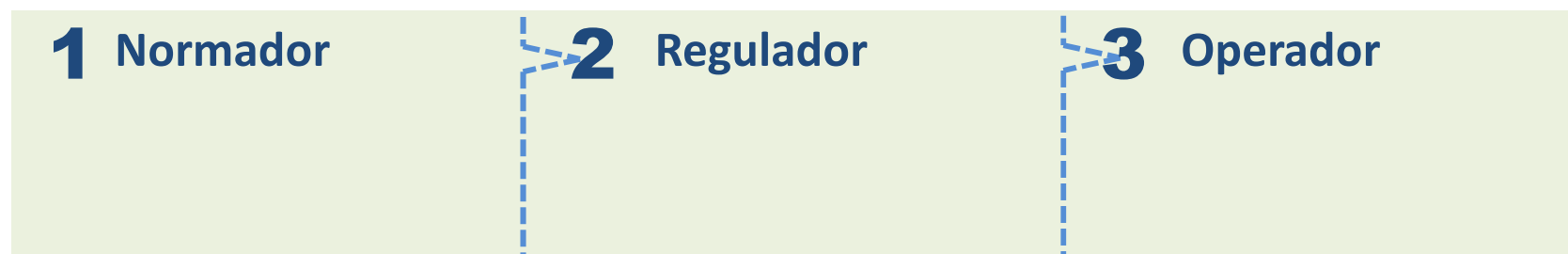
Precio interno **menor** a precio de exportación



Costo Marginal [US\$/MWh], SIC-SING, Bolivia y Perú
Enero 2009-Noviembre 2010



La institucionalidad y estructura del sector aún adolece de problemas para permitir que se incorpore en forma eficiente la oferta necesaria para una energía abundante. Actualmente el único actor visible en el sector de la generación es ENDE que justamente adolece de imperfecciones legales. De igual forma es importante definir los roles del Regulador y del CNDC así como de la planificación (futura) a la luz principalmente del rol que se crea conveniente conceder a la inversión privada sea esta nacional o extranjera.



SITUACIÓN LEGAL DE ENDE

- ENDE actúa como Empresa Pública Nacional Estratégica, cuando el Código de Comercio y el ordenamiento jurídico vigente no tienen esta figura.
- Además ENDE, de acuerdo a sus Decretos Supremos, es una empresa que actúa de forma integrada en todas las actividades de la cadena del sector eléctrico, cuando la Ley de Electricidad vigente (1604) prohíbe la integración vertical de actividades.
- Finalmente, ENDE es una empresa corporativa, conformada por subsidiarias, estableciendo un conjunto jurídico empresarial sui generis, de acuerdo al siguiente detalle:
- La casa matriz es una Empresa Pública.
- Algunas subsidiarias son Sociedades Anónimas Mixtas (Andina).
- Otras subsidiarias son Sociedades Anónimas (Guaracachi, Valle Hermoso).
- Esta situación es una disfunción legal que debería ser corregida en una norma legal, que debería ser una Ley del Estado Plurinacional de Bolivia, que regule el funcionamiento de ENDE, y en su defecto de todas las Empresas Públicas Nacionales Estratégicas.

A la par o más allá de una Ley Sectorial se requiere la formulación de reglas de juego para los actores económicos que componen el sector energético. Esto dará claridad de señales para los inversores privados, cooperativas, asociaciones comunitarias y para la misma empresa estatal ENDE

GENERACION

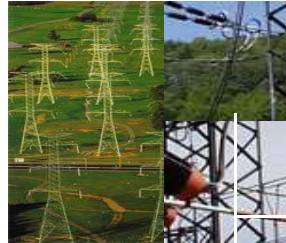


11 Empresas

Generación Térmica = 714.1 MW

Generación Hidro = 471.6 MW

TRANSMISION



4 Empresas

Líneas 230 kV – 1,545 km

Líneas 115 kV – 1,279 km

Líneas 69 kV – 185 km

DISTRIBUCION



7 Distribuidoras = 895 MW

4 Industrias (CnR) = 66 MW

- Competencia en el mercado
- No están obligadas a firmar contratos. Priorización Spot a Contratos
- Protección de capitalizadas

- Acceso abierto
- Competencia por el mercado

- Obligación de cumplimiento de inversiones
- Imposibilidad de generar excepto con EEAA
- Obligación de contratar generación
- Derechos adquirido

Desde el punto de vista de la CPE y del PND el nivel de restricción es bajo para la construcción de un acuerdo institucional y poder analizar una gama de alternativas institucionales y sectoriales para enfrentar con éxito el futuro del sector bajo las premisas y objetivos del PND. Esta reflexión queda expresa en el comportamiento de los actores privados aún existentes en el país en particular en la distribución. Existe un espacio amplio para sugerir cambios a la normativa vigente

Artículo 20.

I. Toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones.

II. Es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias. En los casos de electricidad, gas domiciliario y telecomunicaciones se podrá prestar el servicio mediante contratos con la empresa privada. La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social."

		SECTOR ESTRATÉGICO GENERADOR DE EXCEDENTES				SECTOR GENERADOR DE INGRESOS Y EMPLEO			
		Hidrocarburos	Minería	Energía Eléctrica	Recurs. Ambient	Desarr. Agropec	Turismo	Industria Manuf	Vivienda
SECTOR ESTRATÉGICO GEN. DE EXCEDENTE	Hidrocarburos								
	Minería								
	Energía Eléctrica								
	Recurs. Ambient								
SECTOR GENERADOR DE INGRESOS Y EMPLEO	Desarr. Agropec								
	Turismo								
	Industria Manuf								
	Vivienda								

Artículo 378.

I. Las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, y se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente.

II. Es facultad privativa del Estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución, a través de empresas públicas, mixtas, instituciones sin fines de lucro, cooperativas, empresas privadas, y empresas comunitarias y sociales, con participación y control social. La cadena productiva energética no podrá estar sujeta exclusivamente a intereses privados ni podrá concesionarse. La participación privada será regulada por la ley."

DISPOSICIÓN TRANSITORIA OCTAVA.

I. En el plazo de un año desde la elección del Órgano Ejecutivo y del Órgano Legislativo, las concesiones sobre recursos naturales, electricidad, telecomunicaciones y servicios básicos deberán adecuarse al nuevo ordenamiento jurídico. La migración de las concesiones a un nuevo régimen jurídico en ningún caso supondrá desconocimiento de derechos adquiridos.

Si observamos por ejemplo el Plan Nacional de Desarrollo presentado como programa de gobierno y posteriormente promulgado además de anticipar la recuperación de las empresas capitalizadas hace mención expresa al tema eléctrico enfatizando la necesidad de tener como estrategia el perfeccionamiento de la normativa.

Razones

- Baja cobertura, infraestructura , calidad, particularmente, en sistemas aislados y las zonas periurbanas y rurales.
- Bajos indicadores de consumo y cobertura muestran el bajo nivel de desarrollo del país.
- Modelo que dejó todo emprendimiento a iniciativa privada, aún no se han concretado proyectos de exportación de energía eléctrica
- Por otra parte, la normativa actual no se ajusta a la realidad social y económica del país, porque restringe la participación de las cooperativas y empresas públicas como la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), que debe jugar un rol protagónico y estratégico en el sector.
- Planificación y coordinación para el desarrollo no es efectiva entre las entidades involucradas . Falta complementariedad y sinergias. Hasta el presente no existió un órgano de planificación central que coordine las diferentes acciones.
- El sector consumidor de los recursos hidrocarburíferos, principalmente del gas natural y diesel oíl indispensable para otros sectores .
 - **Consolidar un sector eléctrico eficiente** que cuente con una infraestructura capaz de satisfacer la demanda interna, asegurando el **acceso universal al servicio, con equidad** y aprovechando las fuentes energéticas disponibles de forma racional y sostenible. Además, el aprovechamiento de las fuentes de energía, deben permitir la obtención de divisas con la exportación de electricidad a los países vecinos, con participación de los sectores privado y público, para lograr situar a Bolivia como el centro energético sudamericano, preservando la soberanía y seguridad energética nacional.

Propuesta

- **Restablecer el rol protagónico y estratégico del Estado en el desarrollo de la Industria Eléctrica**, con el objeto de garantizar el suministro eléctrico, asegurando el acceso universal a este servicio en forma sostenible y con equidad social. Asimismo, se ejercerá soberanía sobre los recursos y fuentes de energía eléctrica, generando seguridad energética para atender el mercado interno y externo, con transparencia en todas las acciones que desarrolle el Estado.
- Su aporte a la matriz productiva será generar **ingresos para el Estado, a través de la exportación de electricidad**, incrementando la cobertura del servicio en las áreas urbana y rural, y contribuir al desarrollo económico

Políticas

- **Desarrollar Infraestructura Eléctrica para Atender las Necesidades Internas y Generar Excedentes con la Exportación de Electricidad**
- **Incrementar la Cobertura del Servicio Eléctrico en el Área Urbana y Rural para Lograr la Universalización del Servicio de Electricidad**
- **Soberanía e Independencia Energética**
- **Consolidar la Participación del Estado en el Desarrollo de la Industria Eléctrica con Soberanía y Equidad Social.** Incorporar al Estado en el desarrollo de la Industria Eléctrica asignando un rol estratégico a ENDE, conjuntamente el sector privado, a través de un nuevo marco normativo que promueva el desarrollo integral del sector bajo los principios de soberanía, eficiencia, seguridad energética, transparencia y equidad social, acorde con el nuevo ordenamiento político y administrativo nacional y regional del país. **La estrategia de esta política, es perfeccionar la normativa para incorporar al Estado en el desarrollo de la Industria Eléctrica. Se propone el siguiente programa: Refundación de ENDE para contar con una entidad fortalecida y renovada, que esté acorde con los desafíos del sector y los requerimientos del país, a través de un marco legal propuesto por el Poder Ejecutivo hasta el año 2007.** Esto beneficiará al Estado en el aprovechamiento de los recursos energéticos, y a los consumidores de los Sistemas Aislados y del Sistema Interconectado Nacional. El programa contempla el proyecto de mejoramiento de la normativa del sector eléctrico, que incorpore a ENDE en el desarrollo de la industria eléctrica para el mercado interno y externo y en general se estimulen las inversiones.

En resumen



Pobreza y Desigualdad ①

Pequeños avances refuerzan la premisa de satisfacer necesidades sociales con importancia primaria



Universalización y Desarrollo Humano ⑤

Los retos en términos de inversión son de magnitud al igual que la distribución de roles en este cometido. Asimismo debemos estar convencidos que el acceso por si solo no garantiza la salida de la pobreza. Necesitamos una estrategia integral.



Desarrollo y Mercado ②

Poco uso productivo de la energía eléctrica a la par de un crecimiento sostenido en potencia y energía marca la necesidad de acompañar el mercado a la par de incentivar el uso productivo de la electricidad



Inversión y Financiamiento ⑥

Los niveles de inversión que se prevén sugieren pensar seriamente en el rol que deseamos asignar a la inversión privada y a los mecanismos de expansión de mercado y asignación de precios más allá de organizar con celeridad una ENDE de clase mundial.



Plan Óptimo de Expansión ③

Los mecanismos y estructura sectorial existentes solo permiten hacer planes óptimos desde el punto de vista de la operación y no así desde el punto de vista de la inversión



Precio y Subsidios ⑦

La necesidad de repensar los subsidios indirectos esta vigente y se necesita un enfoque integral y un acuerdo social para migrar progresivamente a una realidad económica para el insumo principal que actualmente es el GN. Esta iniciativa tiene que ir a la par de señales de eficiencia en la inversión para ser creíble.



Matriz Energética y Tecnología ④

Tenemos prioridades sociales en la asignación de recursos públicos y necesitamos enfocar con mayor criticidad modelos de expansión de países desarrollados que no necesariamente responden a nuestra realidad.



Adecuación Institucional y Estructura del Sector ⑧

CPE, PND: Premisa marco con bajo nivel de restricciones. No solo es importante fijar la norma sectorial o delinear una ENDE clase mundial sino también es importante definir los roles de los diferentes actores económicos del sector

Contenido

Realidad Actual

- Balance MEM
- Como llegamos aquí

Desafíos

Pobreza y Desigualdad

Desarrollo y Mercado

Plan Óptimo de Expansión

Matriz Energética y Tecnología

Universalización y Desarrollo Humano

Nivel de Inversión y Financiamiento

Precio y Subsidios

Adecuación Institucional y Estructura del Sector

Construyendo Futuro

Pilares de la Seguridad Energética

Agenda

La política energética en el mundo desarrollado está orientada fundamentalmente por el cambio climático y la seguridad de abastecimiento mientras América Latina tiene un énfasis un tanto distinto.

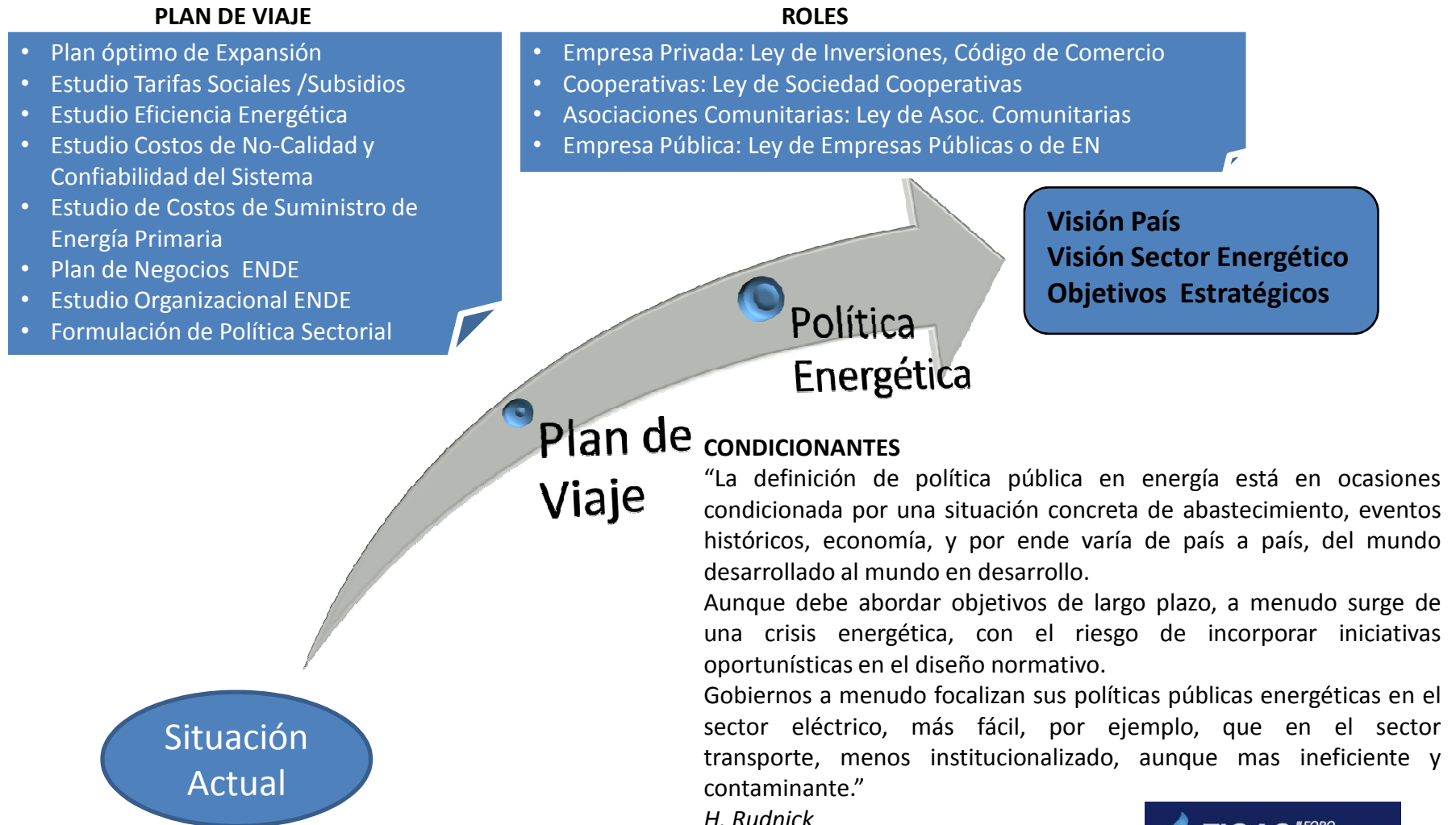


América Latina tiene un énfasis distinto en política energética al mundo desarrollado. Somos países que no satisfacen las necesidades energéticas de su población, que a menudo debe recurrir a la leña para comida y calefacción.

Por esta razón Objetivos de justicia social y equidad social son de importancia primaria.

Sin embargo no pocas veces nuestras políticas públicas son crecientemente alimentadas por preocupaciones del mundo desarrollado, como el cambio climático, aunque la contribución de América Latina es insignificante y esto hace que subsidios a renovables olvidan necesidades más urgentes de inversión social y lucha contra la pobreza. Fuente: H. Rudnick. (Texto adaptado)

Tenemos desafíos importantes aún sin respuesta. Para el viaje necesitamos UN plan, una agenda de viaje que contenga los elementos necesarios para asegurar que llegaremos a los objetivos trazados. Solo entonces, cuando estemos conscientes del camino a recorrer podremos plantear las reglas de juego que son necesarias a cumplir para quien quiera acompañarnos en el viaje. Mientras tanto y en paralelo empezamos con lo primero. Construyamos un PLAN y definamos los roles de los diferentes actores económicos.



Podemos seguir así o plantear una agenda de largo plazo resolviendo también los problemas del corto plazo



GRACIAS