



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Retos de la Integración Energética

Gonzalo Tamayo Flores
Ministro de Energía y Minas

V Congreso Internacional del Día de la Energía
18 de octubre de 2016



Aspectos destacados del Sistema Eléctrico Peruano



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

- ✓ Tiene un modelo de planificación de la transmisión que ha llevado a un sistema de transmisión eléctrica confiable.
- ✓ Cuenta con un margen de reserva actual de más del 50% que asegura continuidad de suministro ante eventuales fallas en el SEIN.
- ✓ Producto de la política de expansión de la generación eléctrica nos encontramos con suficiente capacidad para exportar excedentes.
- ✓ Existe amplio potencial en capacidad de generación hidráulica y de gas natural.
- ✓ Se ha fomentado la entrada de tecnologías renovables no convencionales.
- ✓ Se han establecido mecanismos que fomentan el acceso a la electricidad y establecen criterios de equidad en las tarifas finales.
- ✓ Se han logrado importantes avances en electrificación rural (81% de cobertura).

Aspectos que deben revisarse del Sistema Eléctrico Peruano



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Si bien tenemos logros en el sector, existen algunas normas que han afectado las señales económicas del sistema eléctrico:

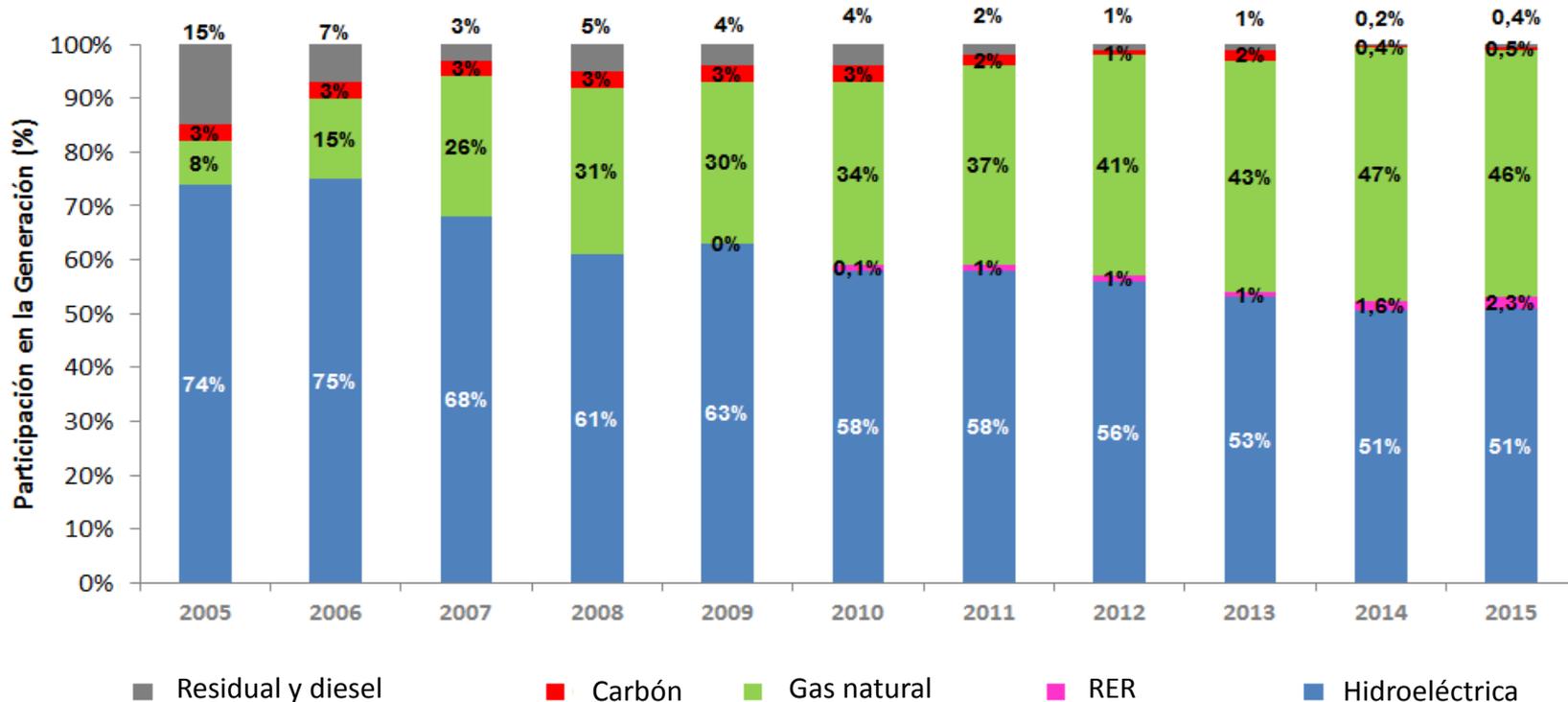
- ✓ Expansión desordenada del sistema en base en normas específicas: reserva fría, centrales hidráulicas, nodo energético, etc.
- ✓ Vigencia de normas como el “costo marginal idealizado” que afecta la formación de los precios spot.
- ✓ Financiamiento de proyectos y de mecanismos de compensación basado en “sobrecargos” en la transmisión que han incrementado precios finales.
- ✓ Problemática existente sobre los precios del gas natural tanto en boca de pozo como de transporte (GSP).
- ✓ Falta de planificación global sobre el uso de los recursos energéticos del país.

Matriz energética basada en hidroeléctricas y gas natural



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas



- A inicios de la última década la matriz eléctrica del Perú contaba con una dependencia energética de casi 75% de producción de energía hidráulica y un 15% con centrales térmicas a Diesel y residual.
- Hoy en día la producción hidroeléctrica se ha reducido a casi el 51% y la producción a líquidos en 0,4%, esto debido al ingreso de las unidades de gas natural de Camisea que representa el 46% de la producción nacional.
- El cambio de la matriz incluye a las Energías Renovables No Convencionales que hoy representa el 2,3% de la producción.

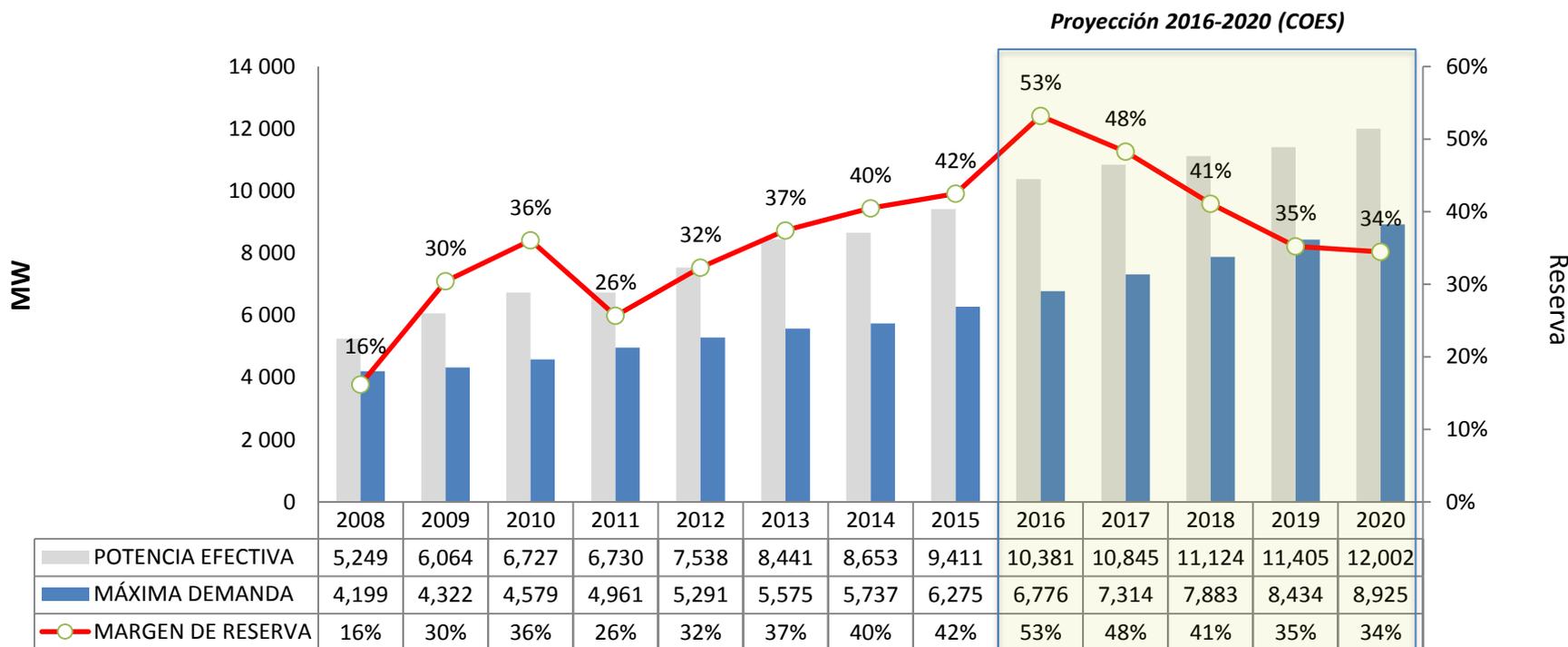
El abastecimiento de la demanda interna se encuentra asegurado



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Balance Oferta – Demanda, 2008 – 2020



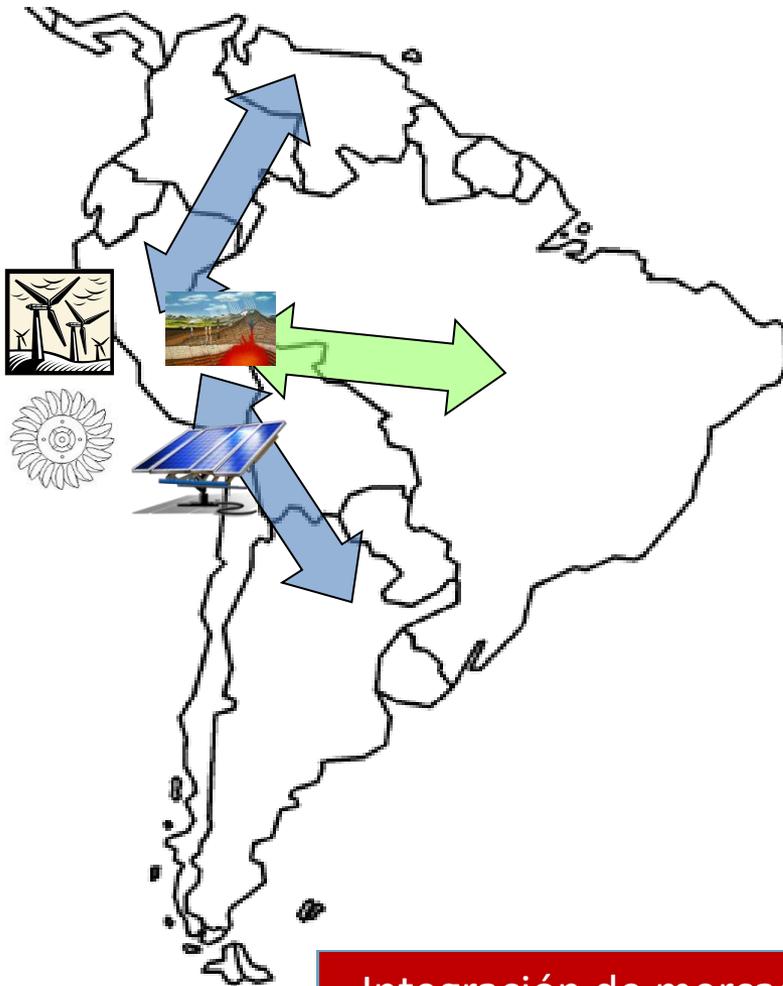
- La reserva fría de generación prevista para el 2016 asciende a 1 550 MW de potencia efectiva .
- El margen de reserva atiende probables restricciones de suministro SEIN, por el transporte de electricidad derivado de la alta concentración de generación eléctrica en el centro del país, las contingencias en el ducto de gas y problemas por disponibilidad hídrica por la carencia de embalses.
- La demanda nacional se divide en aproximadamente 50% para usuarios libres y 50% para usuarios regulados
- Se espera un margen de reserva de 42% en promedio para el periodo de Gobierno. Condición del cálculo de reserva de generación del COES: máxima demanda anual (diciembre).

La integración energética regional es objetivo de la política energética del país



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



Objetivo 9 de la Política Energética:

Integrarse con los mercados energéticos de la región, que permita el logro de la visión de largo plazo.

Lineamientos de política:

- Identificar **beneficios** de integración energética con países de la región en **seguridad, eficiencia y sostenibilidad del suministro energético para el país.**
- Establecer acuerdos que permitan lograr paulatinamente una integración de mercados, mediante incentivos para el desarrollo de la infraestructura requerida.

Integración de mercados enfocado a lograr la seguridad del suministro energético del Perú.

CAN propone nuevo marco regulatorio para interconexión regional



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

1. Intercambios de excedentes de energía en el **Mercado Andino Eléctrico Regional de CORTO PLAZO** (MAERCP).
2. Las Transacciones Internacionales de Electricidad, son el resultado del despacho económico coordinado efectuado en el Mercado del Día Anterior y en el Mercado Intradiario.
3. Los precios de la electricidad, en ambos extremos de los Enlaces Internacionales, sirven para valorar las TIE y calcular las Rentas de Congestión.
4. Las Rentas de Congestión serán asignadas en partes iguales, 50% para los dos países que comparten el Enlace Internacional.
5. Interrumpibilidad por Emergencia y **no hay tránsito de energía.**
6. No se deben afectar los precios internos del país exportador, ni considerar subsidios en las curvas de oferta y demanda.

Interconexiones Propuestas del SINEA



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Perú - Ecuador

Análisis operación sincrónica 220 kV (2017)

1º Línea 500 kV La Niña-Daule (2017)

2º línea 500 kV La Niña-Daule (2020)

Perú - Chile

Back to Back + línea 220 kV Los Héroes – Arica (2017)

Línea HVDC Montalvo – Crucero (2020)

**NO VINCULANTE
PARA LOS PAÍSES**

Colombia - Ecuador

Línea 500 kV Alférez – Jamondino – Inga (2017-2020)

Incrementos de la capacidad actual interconexión 230kV

Bolivia - Chile

Línea 220 kV Laguna Colorada - Chuquicamata



Contexto actual y potenciales beneficios de interconexión con Chile (I)



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

- Ciclo bajo en los precios de los minerales (principalmente cobre) afectará proyecciones de la demanda eléctrica.
- Cambios tecnológicos en la explotación de gas natural ha generado menores precios.
- Chile ha logrado incorporar una alta participación de energías renovables a menores costos (cambio tecnológico).
- Entorno político favorable para la interconexión.
- Diseño de mercado y marco regulatorio similares (Tokman, 2013):
 - Sistemas interconectados
 - Separación de segmentos
 - Ambiente competitivo
- El diferencial de precios spot entre los sistemas eléctricos se ha reducido, lo que tiene implicancias sobre la modalidad de interconexión.
- En la visión de la política energética de Chile al 2035 se busca que Chile esté interconectado energéticamente con la región.

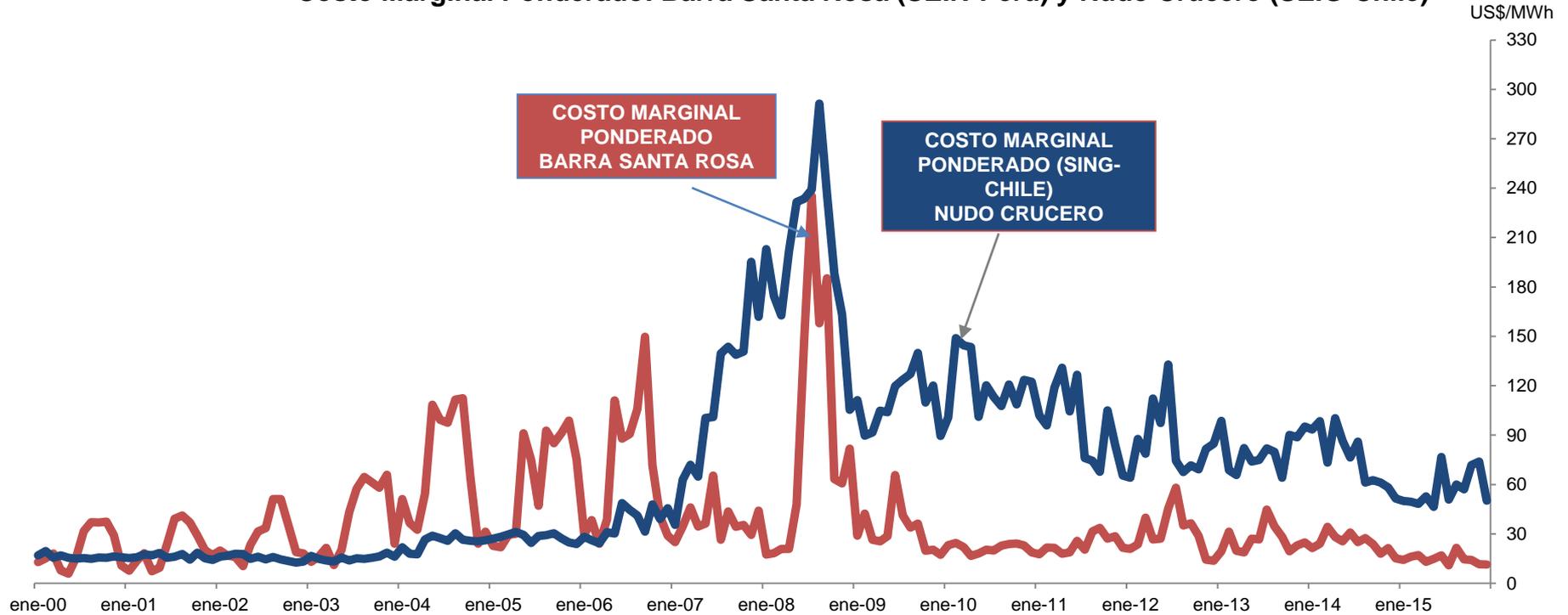
Costos marginales más elevados en Chile hacen atractiva la exportación de energía a ese país



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Costo Marginal Ponderado: Barra Santa Rosa (SEIN-Perú) y Nudo Crucero (SEIG-Chile)



Contexto actual y potenciales beneficios de interconexión con Chile (II)



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

- Perú cuenta con importante potencial hidroeléctrico y de gas natural.
- En Chile si bien las RER han ganado competitividad, tienen problemas de gestión operativa por intermitencia.
- En el Perú está en construcción el Gasoducto Sur Peruano:
 - Proyecto con garantía de ingresos cargada a las tarifas eléctricas y de hidrocarburos.
 - Discusión sobre usos del gas natural y fuentes.
 - Diseño de tarifa única de transporte.
- Pueden existir ganancias de eficiencia en el aprovechamiento de tecnología solar en el sur del Perú.
- En la visión de la política energética de Chile al 2035 se busca que Chile esté interconectado energéticamente con la región.

Interconexión entre S/E Parinacota – S/E Los Héroes a nivel de 220 kV

- S/E Los Héroes (Perú) y S/E Parinacota (Chile) está aproximadamente a 60 km;
- Interconexión fronteriza, entre el sur de Perú y norte de Chile, podría ser a través de un sistema del tipo back-to-back (por diferencia de frecuencia)
- Se estimaron transferencias del orden:
 - En sentido Perú - Chile, unos 130 MW
 - La demanda de Arica es de entre 30 y 40 MW - Debería ser posible transferir al menos 90 MW entre Arica e Iquique;
 - En el sentido Chile-Perú, aproximadamente 50 MW
 - Capacidad máxima de la línea Iquique – Arica (70-80 MW) menos la demanda de Arica.

Fuente: Parada (2016)



Interconexión en HVDC (Montalvo – Nueva Encuentro – Crucero)

- Una interconexión de alta capacidad requiere la construcción de una línea en HVDC entre el sur de Perú y el norte de Chile, dada la gran distancia entre los puntos de interconexión y a la diferencia de frecuencia;
- En Perú, el punto más meridional con capacidad suficiente es la SS/EE Montalvo 500 kV (en el departamento de Moquegua);
- Se conectará con dos líneas 500 kV con Marcona + un doble circuito en 220 kV con Mantaro (nodos importantes del sistema peruano);
- En el caso de Chile, una opción posible parece ser la SS/EE Nueva Encuentro – Crucero, por la alta cantidad de líneas de 220 kV.
- Con este esquema podrían transferirse, como mínimo, del orden de 1000 MW en ambos sentidos.

Fuente: Parada (2016)



Condiciones necesarias para posible exportación de energía eléctrica



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

- Se debe establecer el marco general para la interconexión Internacional de los sistemas eléctricos y el intercambio de electricidad.
- La exportación de electricidad debe realizarse luego de satisfacer la demanda interna garantizando la seguridad de suministro a largo plazo.
- Se necesita suscripción de un acuerdo internacional específico entre los países involucrados para la realización de intercambios.
- Las interconexiones eléctricas deben estar conectadas al SEIN y deberían ser consideradas en el Plan de Transmisión del Sistema Garantizado de Transmisión.
- La exportación no debe afectar precios internos y se deberían descontar los subsidios (los cuales están orientados al mercado interno).



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Gracias