

## Mesa de Debate

“Planificación y desarrollo de matrices energéticas integradas en el largo plazo. Seguridad de abastecimiento y optimización económica”



**Alex Santander Guerra**

Coordinador Unidad de Prospectiva Energética  
División de Prospectiva y Política Energética

15 de noviembre de 2018



Ministerio de  
Energía

Gobierno de Chile



# Contenidos

1. Introducción.
2. Ruta Energética Chile 2018-2022.
3. Experiencia de Chile.
4. Hacia proyecciones energéticas integradas.
5. Estudios de interconexión eléctrica.





# Introducción

Experiencia internacional

Beneficios de las interconexiones





# Experiencia internacional



Necesario un esfuerzo de armonización para facilitar la competencia a nivel regional.

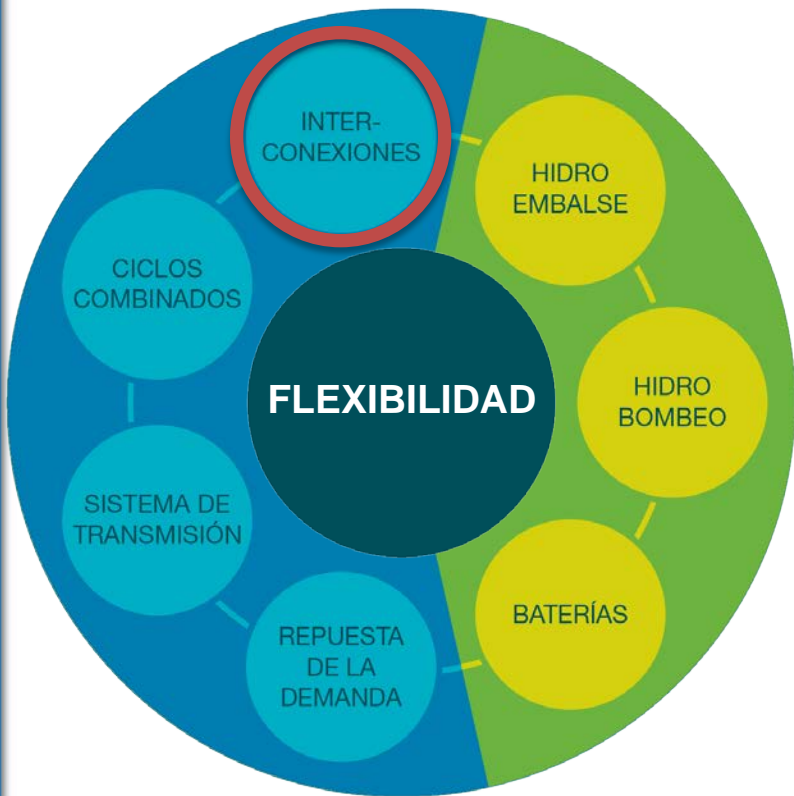
## Situación de partida

- Amplio mix de generación.
- Limitaciones físicas al comercio fronterizo. *(necesario refuerzo de interconexiones)*
- Necesidad de armonización.
  - Regulatoria.
  - Diseño.
  - Operación.
  - Mercado.
  - Conexiones.
  - Etc.





# Beneficios de las interconexiones



- ✓ Contribuyen a la **seguridad del suministro**, facilitando funciones de apoyo entre sistemas vecinos (respaldo instantáneo significativo).
- ✓ Aportan **estabilidad** entre los sistemas (tensión / frecuencia).
- ✓ Proporcionan un mejor **aprovechamiento de las energías renovables**.
- ✓ Facilitan los **intercambios comerciales de energía**, incrementando la **competencia**.
- ✓ Aportan a la **flexibilidad** del sistema.





# Ruta Energética Chile 2018-2022

Desafíos en integración energética



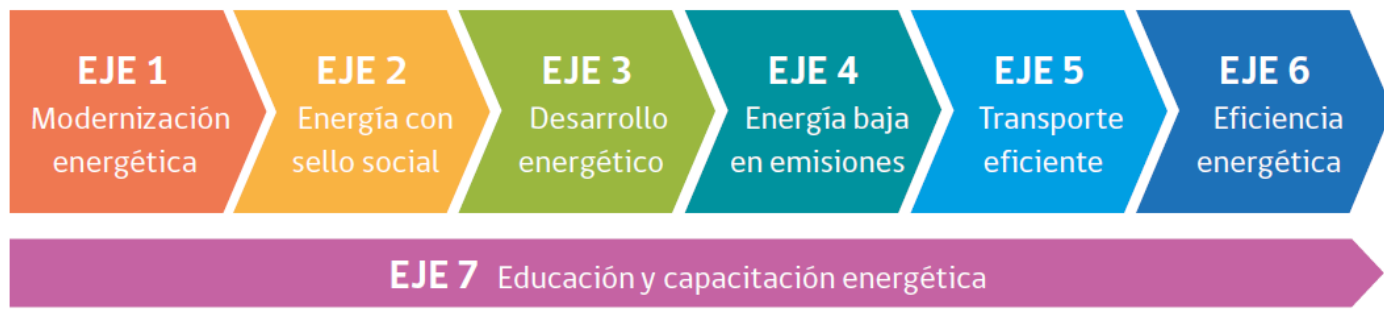


# Contexto en Chile

## Ruta Energética 2018-2022



**Ruta Energética**  
2018-2022  
LIDERANDO LA MODERNIZACIÓN  
CON SELLO CIUDADANO



**SOSTENIBILIDAD  
ENERGÉTICA**





# Impulsar la **integración energética regional**

## e **interconexión eléctrica internacional**

La **complementariedad** de las distintas **matrices energéticas** y los **recursos disponibles** de América Latina hacen evidente que en el largo plazo la **eficiencia** y **seguridad de suministro** serán un tema abordado de manera **regional**, debiéndose, en tanto, avanzar con pasos decididos hacia la integración energética regional.





# Impulsar la **integración energética regional**

## e **interconexión eléctrica internacional**

En el corto plazo realizaremos **estudios de factibilidad técnica y económica sobre la interconexión eléctrica entre Arica (Chile) y Tacna (Perú) en 220 kV.** Además, trabajaremos en un **estudio de beneficios del despacho económico y análisis regulatorio** de cuatro alternativas de **interconexión eléctrica con Argentina.**

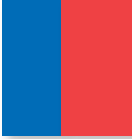


# Impulsar la **integración energética regional**

## e **interconexión eléctrica internacional**

Asimismo, **avanzaremos en la fase de implementación** del acuerdo suscrito con Argentina en abril de 2018, destinado a impulsar el **libre comercio de gas y energía eléctrica** entre ambos países.

Con un horizonte al año 2020, continuaremos realizando las **gestiones para avanzar hacia un acuerdo regulatorio con Perú y con Argentina** para el fortalecimiento del intercambio energético.





# Experiencia de Chile

Intercambios de electricidad y gas  
con Argentina



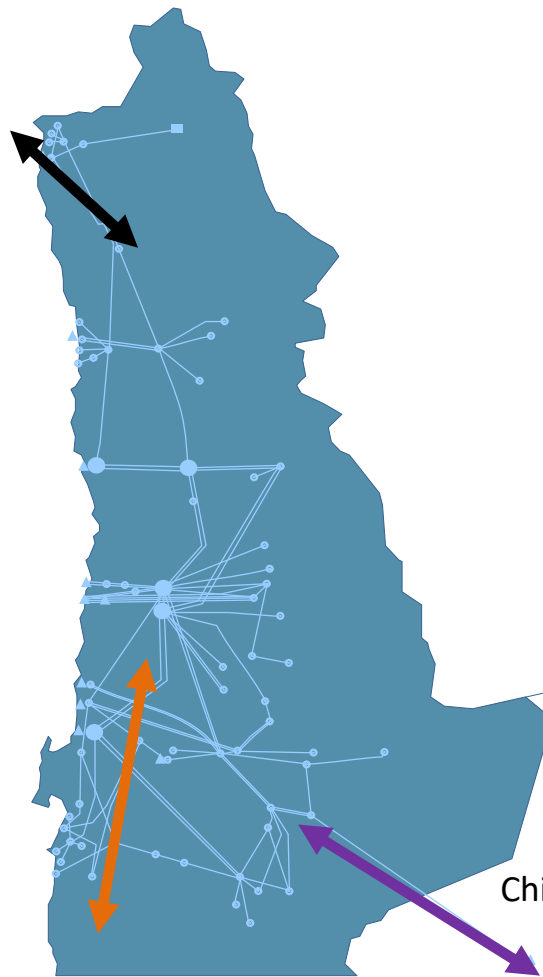


# Experiencia en interconexiones

## Interconexión

### Chile-Perú (En estudio)

Chile (50 Hz) – Perú (60 Hz)



## Interconexión SING-SIC

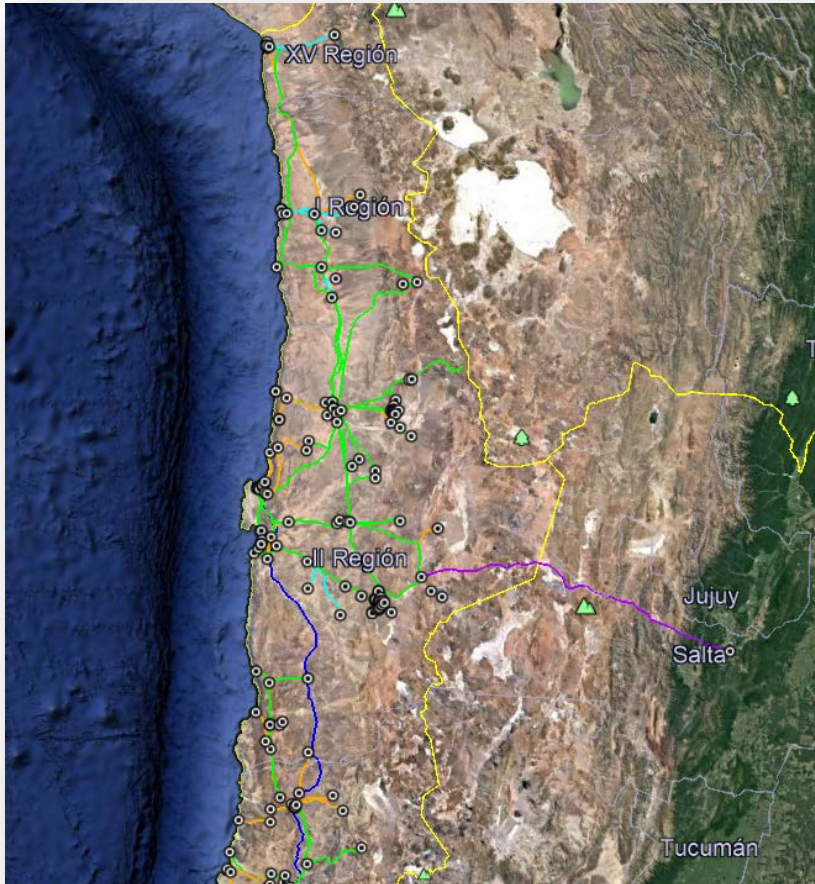
Efectuada durante año 2017



## Interconexión Chile-Argentina

Chile (50 Hz) – Argentina (50 Hz)

# Intercambio de electricidad con el SADI



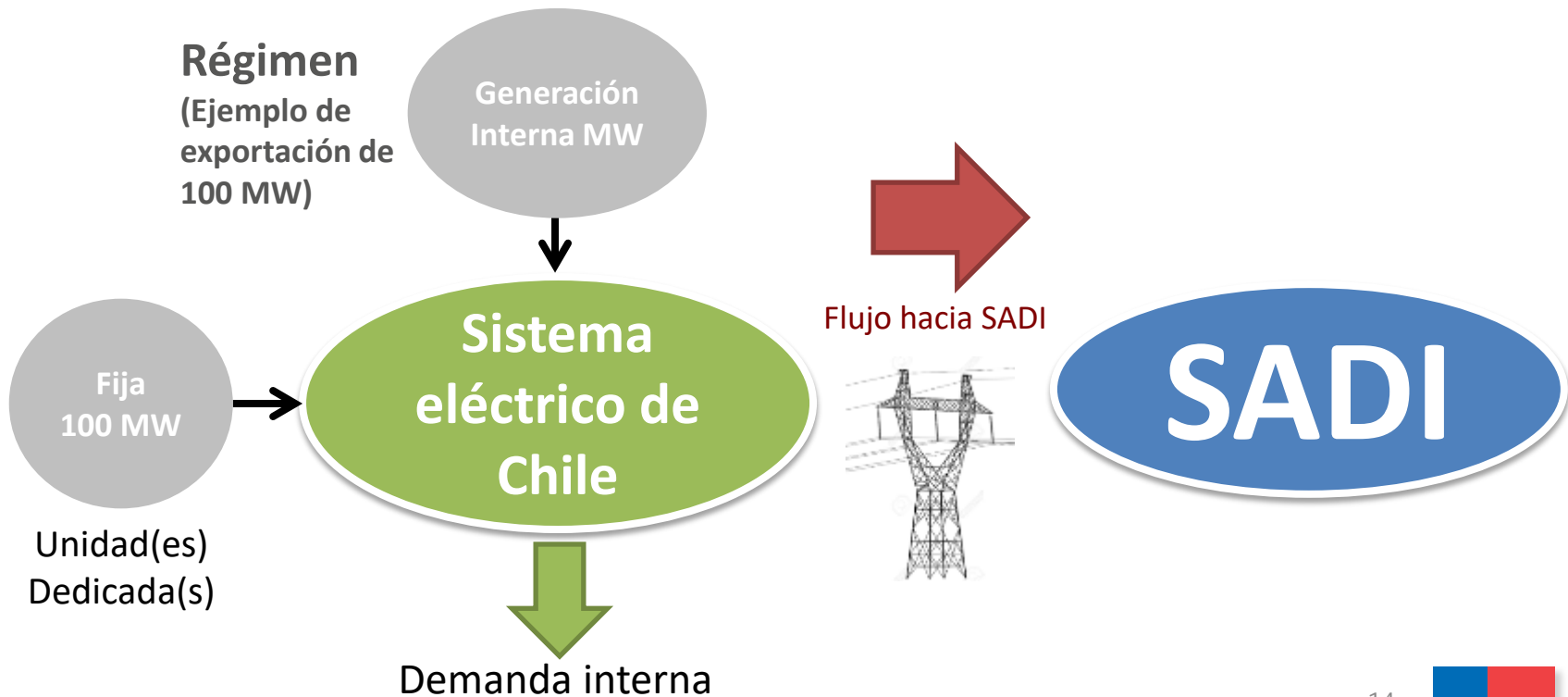
- **Decreto N° 7 de 2015:** Autoriza a Empresa AES GENER S.A. a exportar energía eléctrica desde Chile hacia Argentina.
- Línea 1x345 kV Andes-Salta, 408 km de longitud, propiedad de AES GENER S.A. Capacidad térmica de la línea es 770 MVA. Decreto autoriza flujo máximo de 200 MW de modo de minimizar impacto en caso de contingencias.
- Decreto caduca una vez que se produzca la interconexión SIC-SING o en 2025 → **Caducó en el año 2017.**

*Línea 345 kV Andes-Cobos  
Interconexión Chile-Argentina*



# Intercambio de electricidad con el SADI

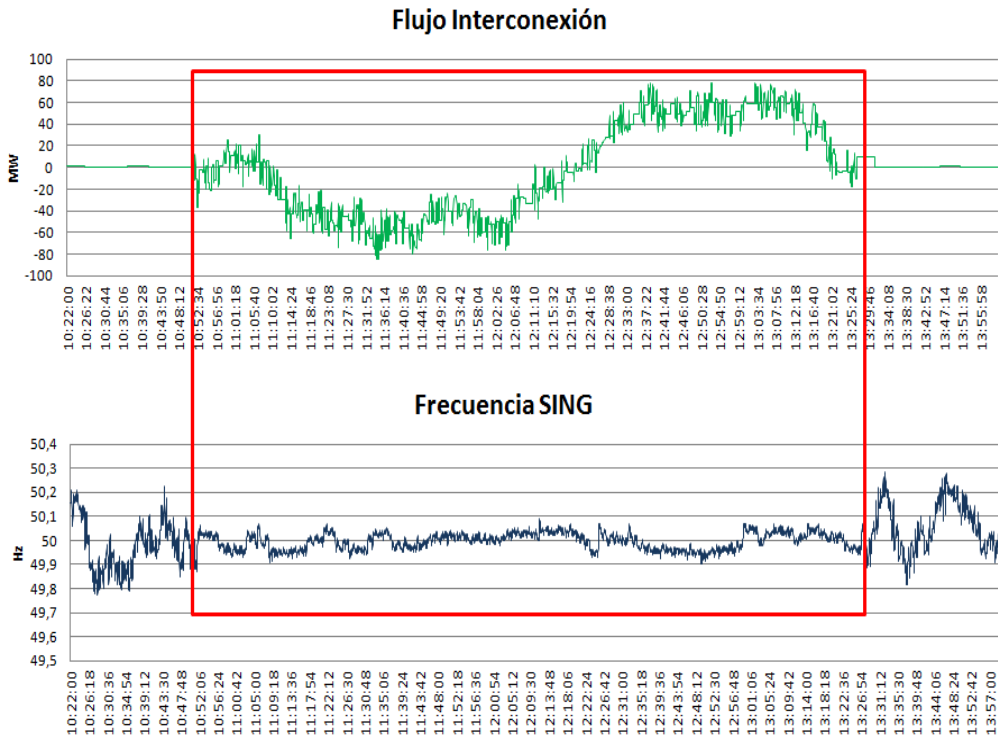
**Decreto 7/2015:** Concepto de máquina dedicada para la exportación, que no afecta el despacho local ni el costo marginal del SING.





# Intercambio de electricidad con el SADI

**Decreto 7/2015:** Concepto de máquina dedicada para la exportación, que no afecta el despacho local ni el costo marginal del SING.



Control de Flujo



Control de Frecuencia



# Intercambio de gas con Argentina



fraestructura  
e gas en Chile





# Intercambio de gas con Argentina

EL MERCURIO  
MARTES 13 DE NOVIEMBRE DE 2018

ECONOMÍA Y NEGOCIOS

Tras once años, el suministro se retomó hace solo dos semanas:

## Gobierno trasandino aprueba ampliar permisos de exportación de gas a Chile

El excedente de producción del hidrocarburo en la cuenca de Vaca Muerta está impulsando los envíos a nuestro país y ya van once contratos.

TOMÁS VERSARÁ P.

Mucho más rápido de lo esperado está creciendo la exportación de gas argentino al mercado local, suministro que fue retomado recién hace dos semanas, luego de que pasaran más de once años en los que se mantuvo suspendido.

Ayer, el gobierno argentino dio un nuevo paso al ampliar uno de los contratos mediante los que se está exportando el gas a Chile, el cual corresponde a la firma Pan American Energy (PAE), que ya contaba con una autorización para exportar del orden de 1,3 millones de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) por día. Este último suministro tiene como comprador a la eléctrica del grupo Matte, Colbún, y su costo se encuentra en torno a los US\$ 4,2 por millón de BTU.

A través del boletín oficial del Ministerio de Hacienda trasandino se informó de la autorización en la ampliación de este acuerdo en 1,5 millones de m<sup>3</sup> de gas natural diarios, los que también...



A través del gasoducto de Gas Andes se retomaron las importaciones de gas argentino, suministro que fue adquirido por Colbún.





# Hacia proyecciones energéticas integradas

Primer proceso de Planificación  
Energética de Largo Plazo



# Planificación Energética Chile al 2050



## Ley 20.936 Art. 83

“**Planificación Energética.** Cada cinco años, el Ministerio de Energía deberá desarrollar un proceso de planificación energética de largo plazo, para los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y del consumo, en un horizonte de al menos treinta años”

## Debemos mirar al futuro

¿Cuánta energía  
necesitaremos?

¿Cómo la  
consumiremos?

¿De dónde la  
obtendremos?





# Planificación Energética

## Chile al 2050

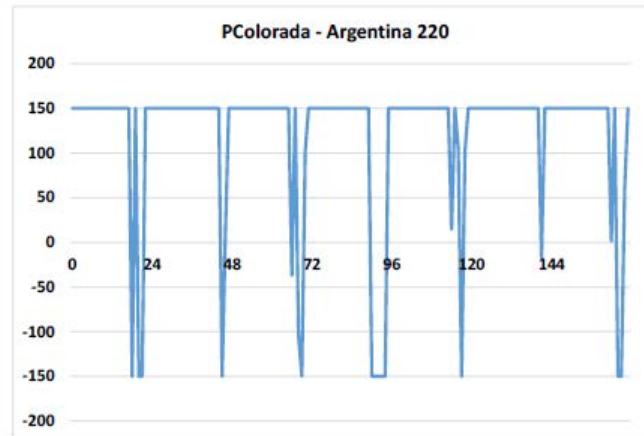
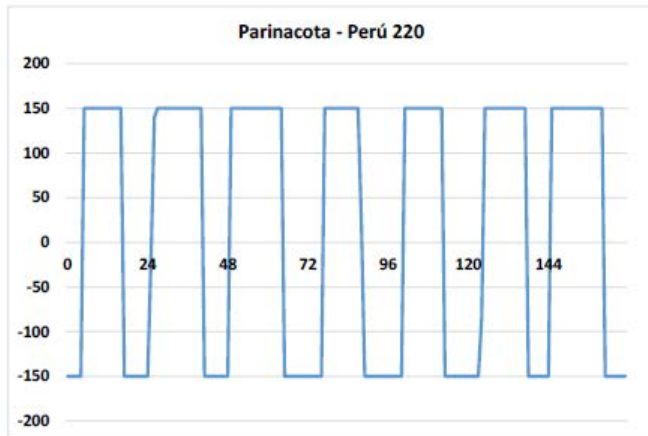
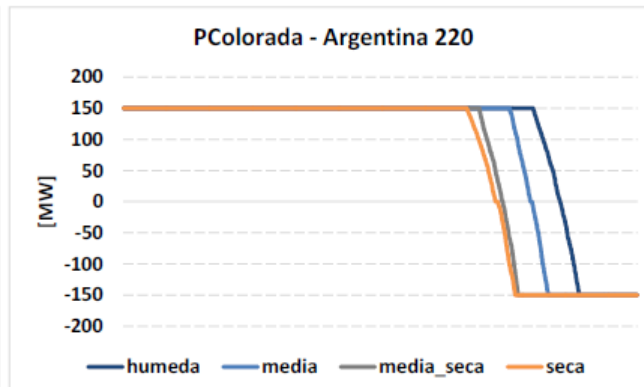
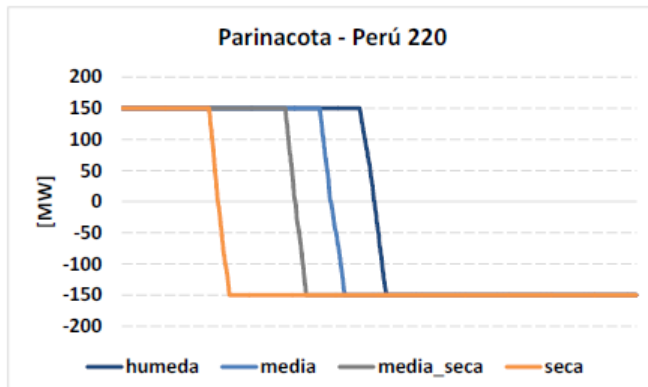
### Interconexiones consideradas con fines prospectivos en la Planificación Energética de Largo Plazo de Chile

Barra A	Barra B	Capacidad línea (MW)	Fecha prevista de entrada
Parinacota	Los Héroes (Perú)	200	2023
Kimal	Montalvo (Perú)	1.000	2028
Andes	Cobos (Argentina)	600	Existente
Pan de Azúcar	Nueva San Juan (Argentina)	1.000	2027
Punta Colorada	(Argentina)	1.000	2025
Los Almendros	(Argentina)	1.000	2040







# Planificación Energética Chile al 2050



**Ejemplo simulación de corto plazo:**  
Transferencias de energía a través de interconexiones regionales con Perú y Argentina.





# Estudios de interconexión eléctrica

Perú-Chile

Argentina-Chile





# Avances y desafíos en integración energética regional



- 1 línea de transmisión (Andes-Salta)
- 7 gaseoductos
- 2017: Firma de acuerdo de swap de gas y electricidad
- 2018: Firma de acuerdo de libre comercio de gas y electricidad
- Desarrollo de estudio binacional de beneficios económicos y análisis regulatorio (identifica 4 alternativas de interconexión).



- No existen líneas eléctricas ni gaseoductos que conecten ambos países
- Estudio de identificación y actualización de los beneficios económicos (Línea Arica-Tacna 220kV)
- Se negocia marco regulatorio para intercambio de electricidad





# Alternativas estudiadas interconexión Perú-Chile



Diagrama esquemático Interconexión HVDC Perú – Chile  
 Observación: Las delimitaciones geográficas son sólo indicativas





## Mesa de Debate

“Planificación y desarrollo de matrices energéticas integradas en el largo plazo. Seguridad de abastecimiento y optimización económica”



**Alex Santander Guerra**

Coordinador Unidad de Prospectiva Energética  
División de Prospectiva y Política Energética

15 de noviembre de 2018



Ministerio de  
Energía

Gobierno de Chile