



César Butrón F.

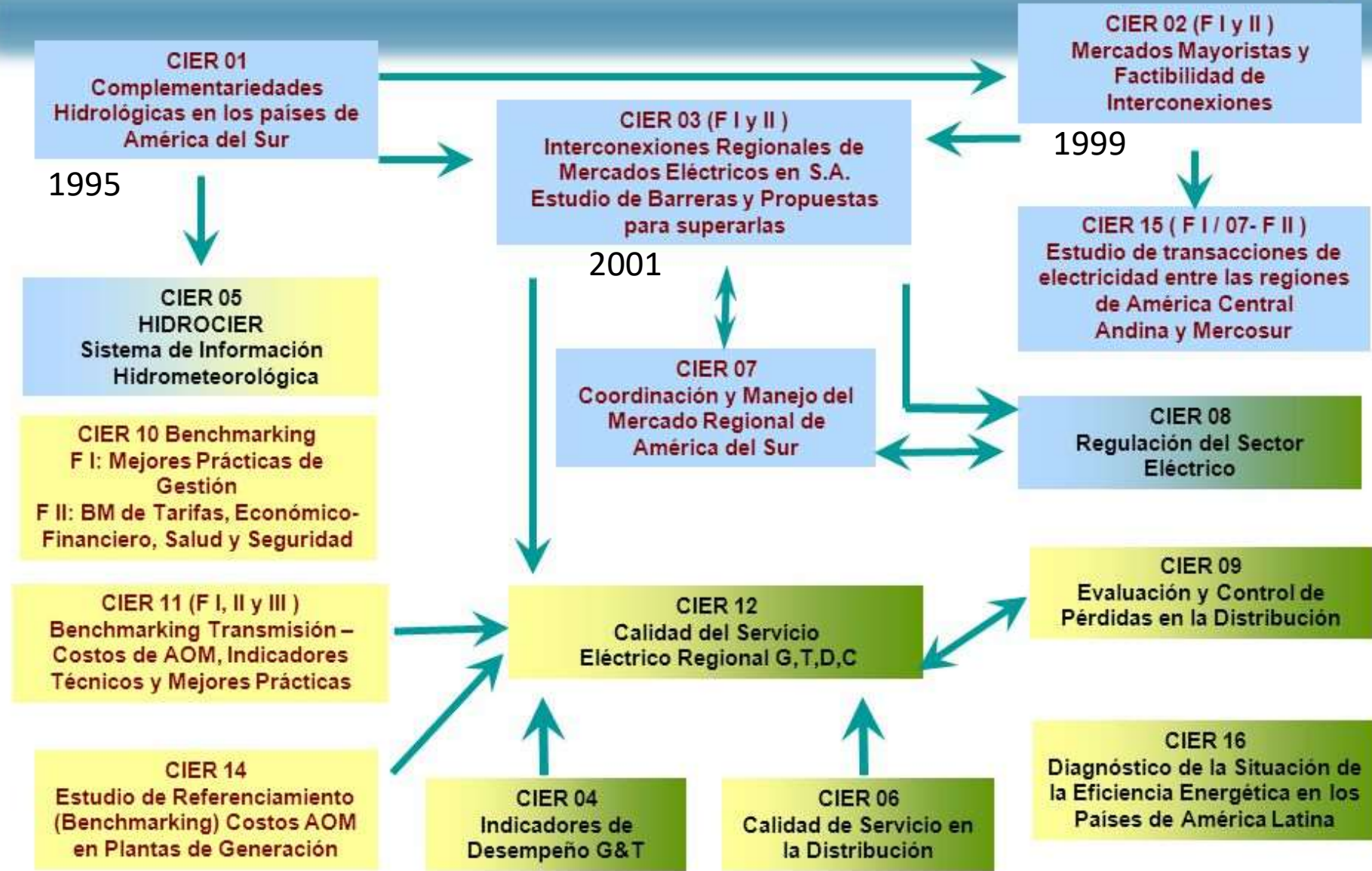
COES

cbutron@coes.org.pe

Interconexiones Bolivia – Perú y Chile - Perú



La Integración Regional:
Un Viejo Sueño



Proyectos de Interconexiones Eléctricas en América Latina y El Caribe - 2015

México – Guatemala

Colombia – Panamá

América Central (SIEPAC)

Ecuador – Colombia

Bolivia – Perú

Perú – Chile

Bolivia – Argentina

Argentina – Brasil (3)



PRIMERA REUNION DE LA COMISION
AMPLIADA CON MINISTROS DE ENERGIA
19 de diciembre de 2002
Lima - Perú

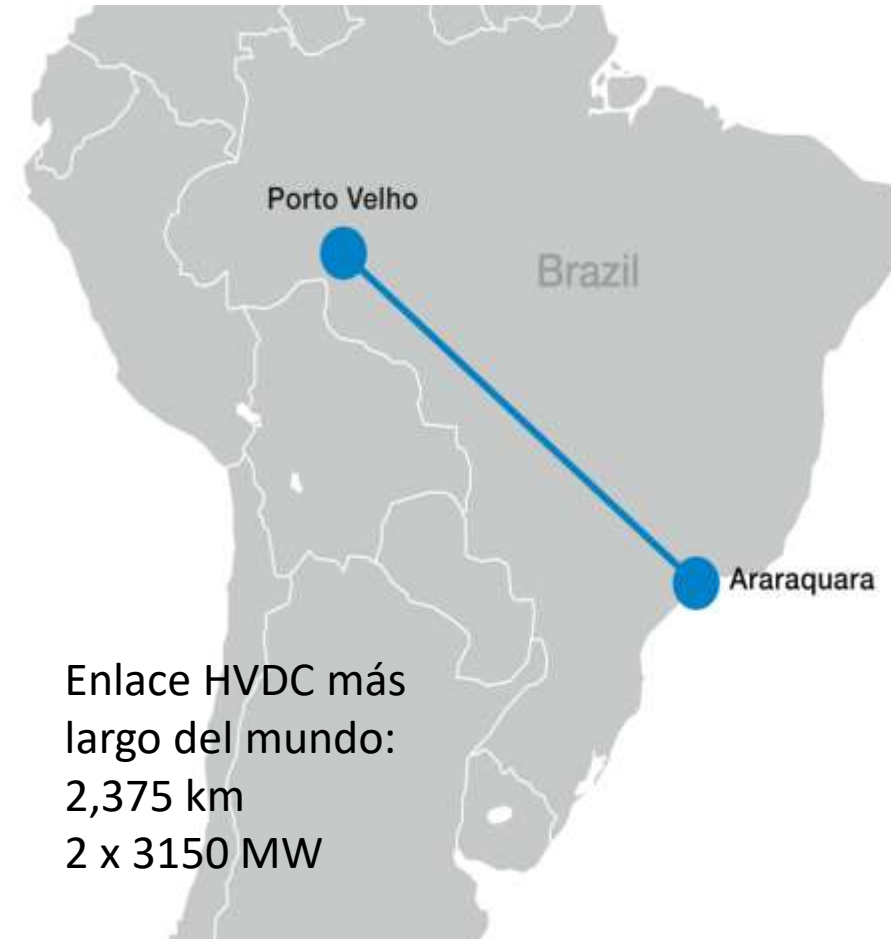
DECISION 536

MARCO GENERAL PARA LA INTERCONEXION
SUBREGIONAL DE SISTEMAS ELECTRICOS E INTERCAMBIO
INTRACOMUNITARIO DE ELECTRICIDAD

Interconexión Perú – Brasil



Fuente Plan de Transmisión COES



Enlace HVDC más largo del mundo:
2,375 km
2 x 3150 MW

Fuente ABB



Fuente: SINEA

INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA BOLIVIA - PERÚ

PUNO – MAZOCRUZ 220 KV



Características principales de la interconexión:

- Capacidad de transferencia : 300 MW
- Doble circuito en 220 kV
- Longitud: 278 km (163 km - Perú, 115 km - Bolivia)

Costo inversión interconexión:

- 190 Millones de US\$ (102 – Perú y 88 – Bolivia)

Refuerzos debido a la interconexión:

- 176 Millones de US\$ (95 Perú y 81 – Bolivia)

MOLTALVO – CONTORNO BAJO 220 KV



Características principales de la interconexión:

- Capacidad de transferencia : 400 MW
- Doble circuito en 220 kV
- Longitud: 392 km (277 km - Perú, 115 km - Bolivia)

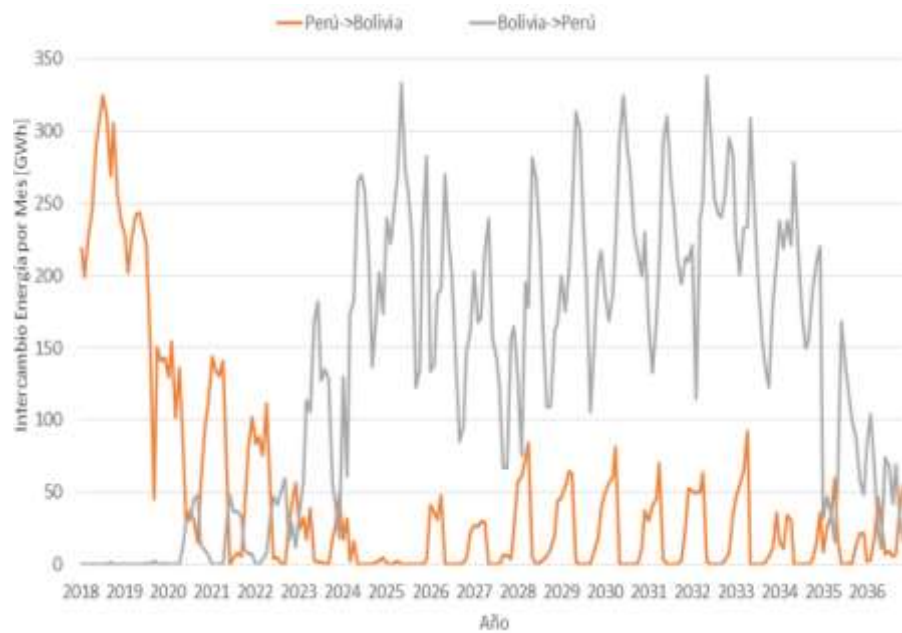
Costo inversión interconexión:

- 245 Millones de US\$ (145 – Perú y 100 – Bolivia)

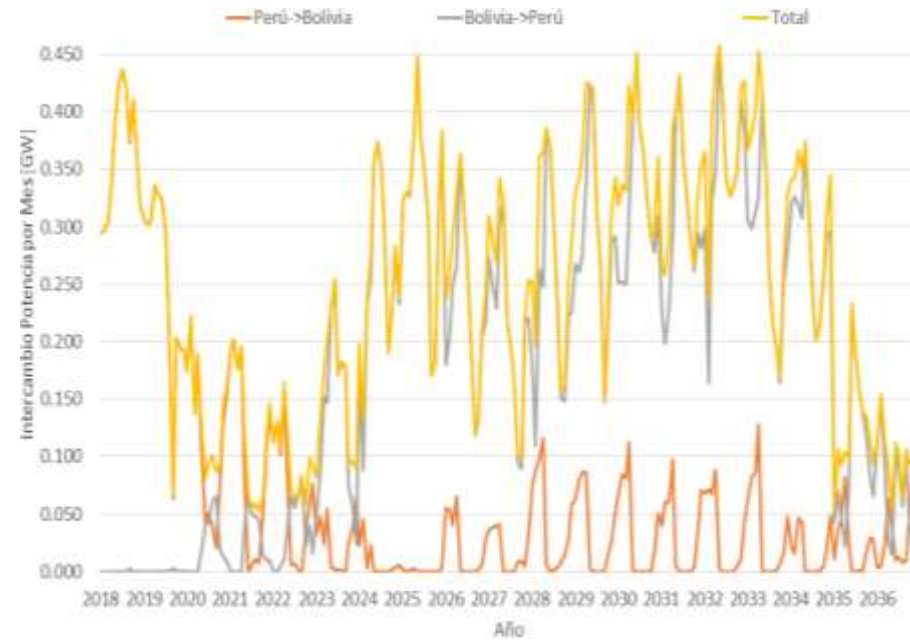
Refuerzos debido a la interconexión:

- 104 Millones de US\$ (23 Perú y 81 – Bolivia)

POTENCIALES DE INTERCAMBIO Montalvo – Contorno Bajo



Energía

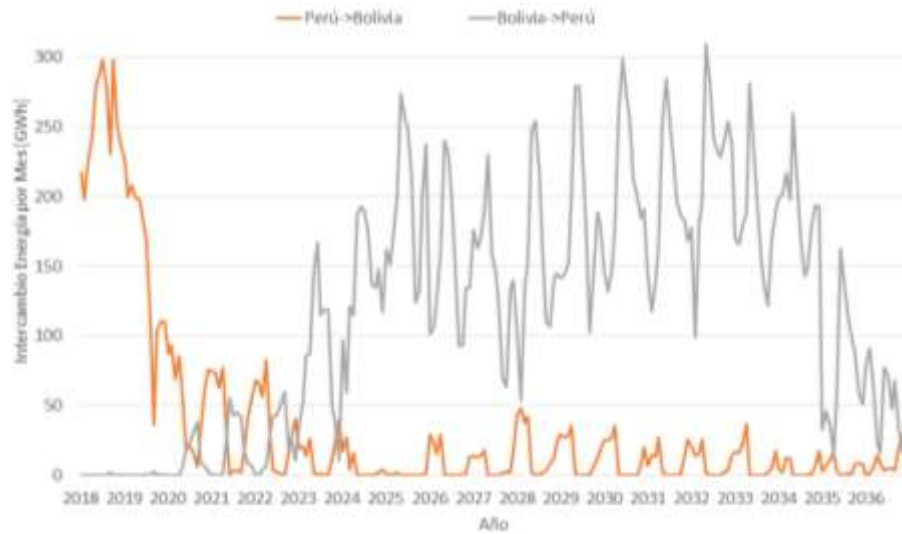


Potencia

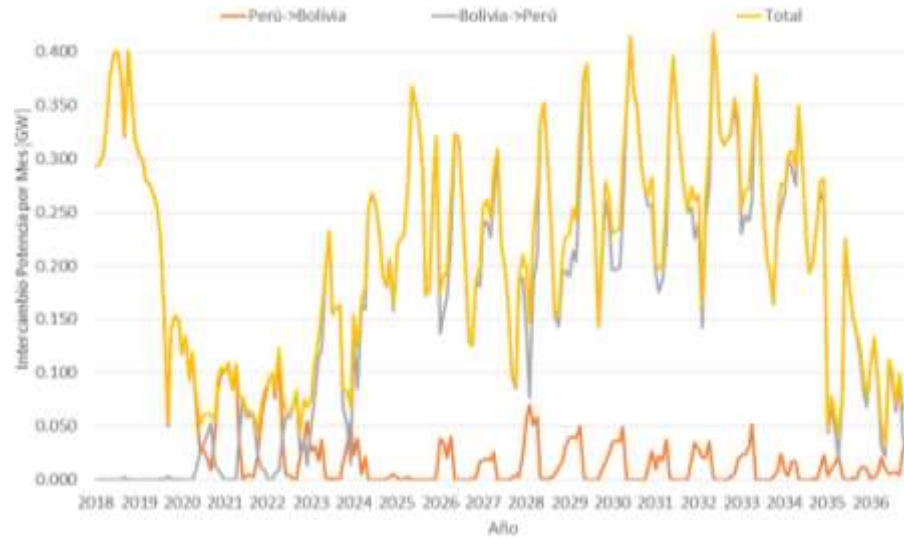
Para evaluar el potencial de intercambio entre los sistemas de Bolivia y Perú, la capacidad de transferencia de la interconexión se considera infinita.

Hay flujos altos, pero de bajo beneficio por diferencia de costos marginales

POTENCIALES DE INTERCAMBIO Puno-Mazocurz



Energía

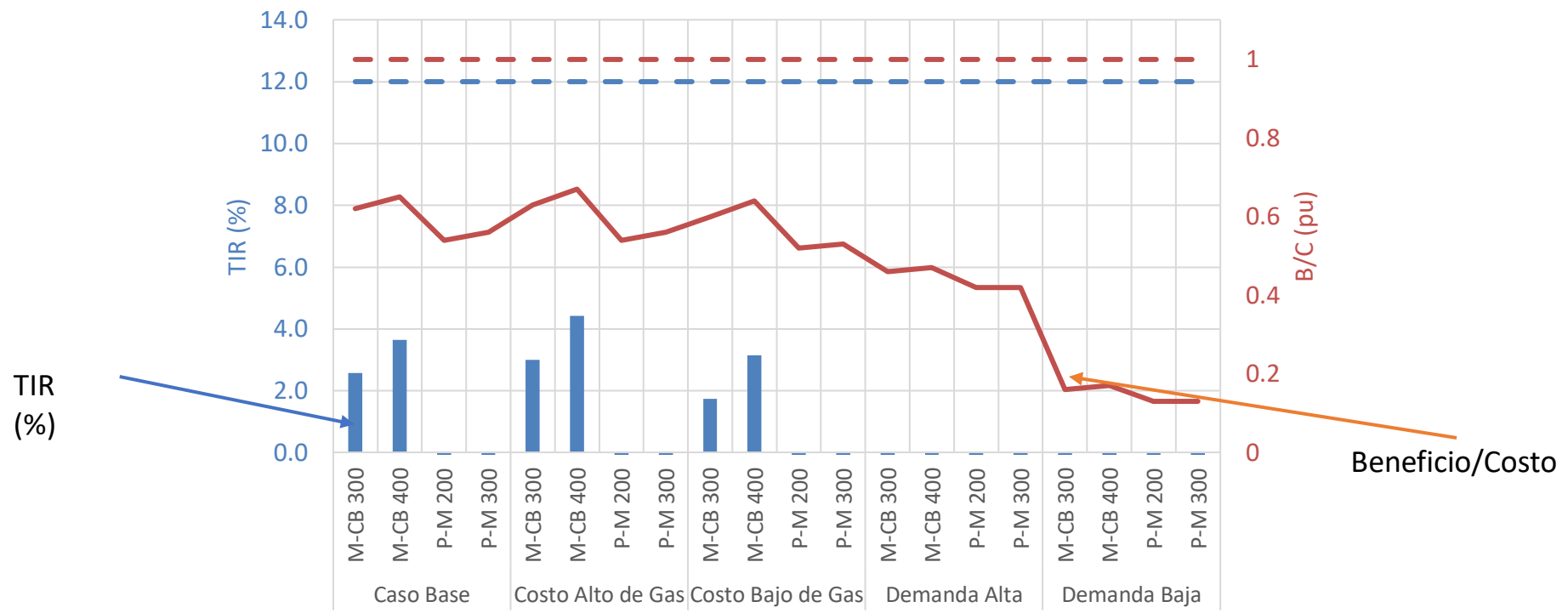


Potencia

Para evaluar el potencial de intercambio entre los sistemas de Bolivia y Perú, la capacidad de transferencia de la interconexión se considera infinita.

Evaluación Económica de las Alternativas de Interconexión

Interconexión Eléctrica Perú-Bolivia



TIR (%)

Beneficio/Costo

(*): Los casos en los que no hay TIR son no rentables
 Para todos los casos evaluados, no son rentables.

Legenda:

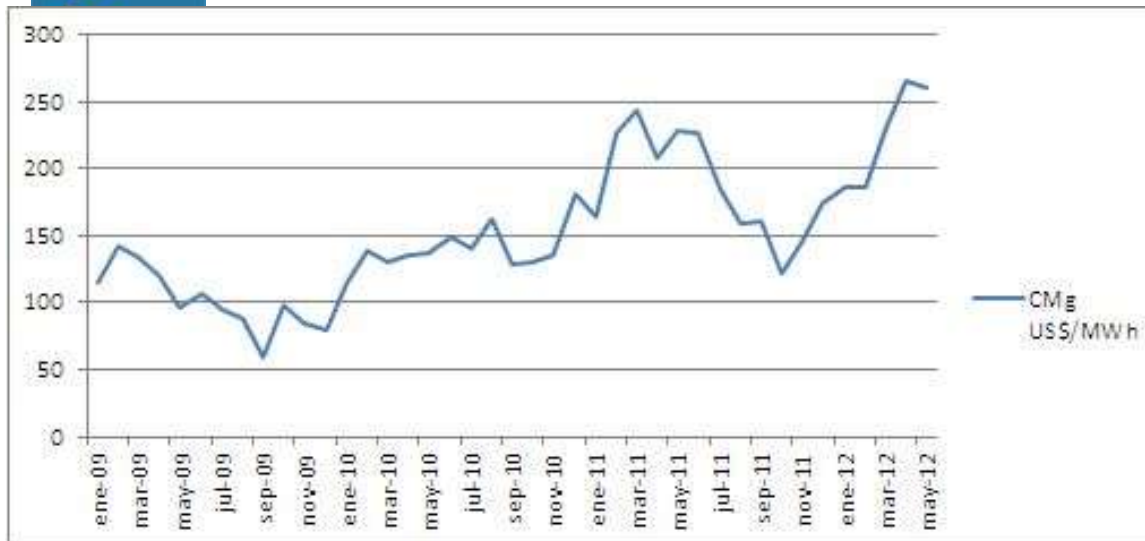
M-CB: Montalvo-Contorno Bajo
 P-M: Puno-Mazocruz.

200: Capacidad de interconexión de 200 MW
 300: Capacidad de interconexión de 300 MW
 400: Capacidad de interconexión de 400 MW

CONCLUSIONES

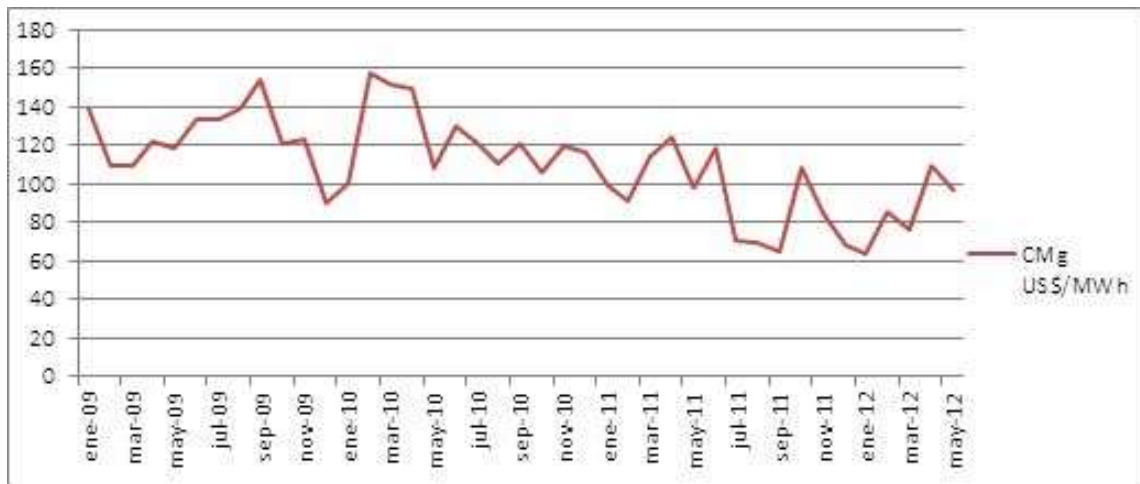
- Se analizó dos alternativas de interconexión en 220 kV, Puno – Mazocruz y Montalvo – Contorno Bajo, con capacidades de transferencia entre 200 MW a 400 MW.
- Para dichas capacidades de transferencia en los sistemas de Perú y Bolivia se requiere reforzar la red de transmisión interna de cada país, lo que incrementa el costo de inversión de la interconexión.
- De la evaluación económica se concluye que la interconexión no resulta rentable, en ninguna de sus variantes, para el conjunto de los dos países, debido a que ambos sistemas cuentan con recursos renovables y gas natural, lo que origina que la diferencia de costos marginales son pequeños y no cubre la inversión.

ESTUDIO DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA CHILE - PERÚ



Costos Marginales SIC

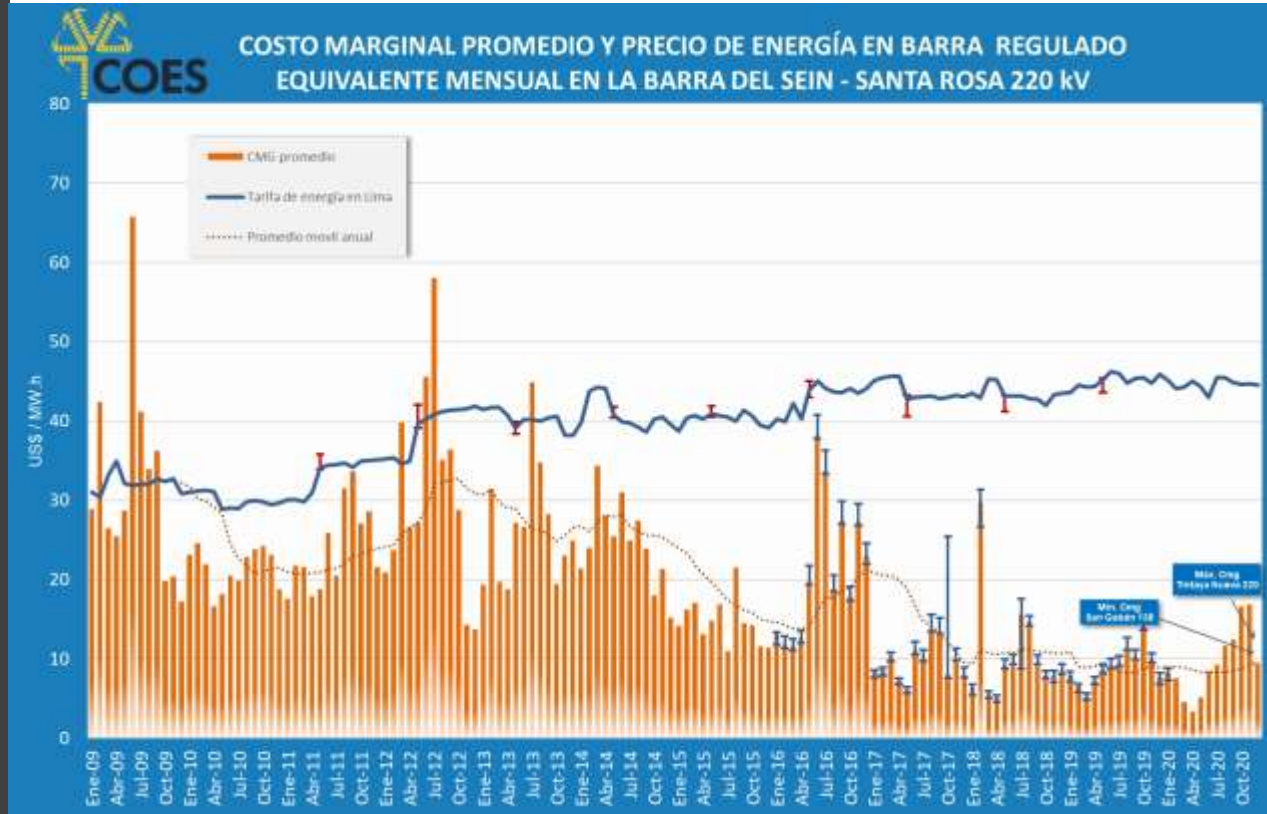
Fuente: PUCCH



Costos Marginales SING

Fuente: PUCCH

Impulso Inicial: Significativa Diferencia de Precios de la Electricidad



Apoyo técnico para Perú/Chile

Interconector entre Perú y Chile Estudio del análisis técnico

Preparado para:

Office of Energy Programs
Bureau of Energy Resources
U.S. Department of State

Preparado por:

Deloitte Financial Advisory Se
1919 N. Lynn Street
Arlington, VA 22209

Black & Veatch
11401 Lamar Ave.
Overland Park, KS 66211

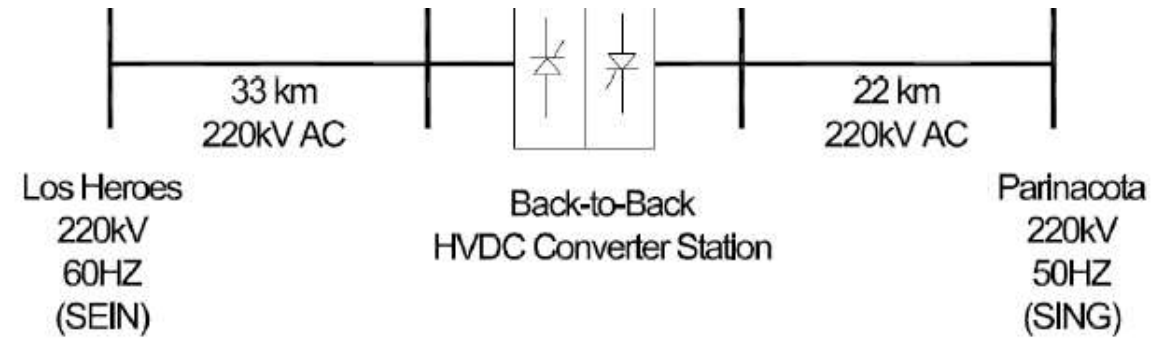


Ilustración 7-3: Arreglo de convertidor back-to-back de HVDC

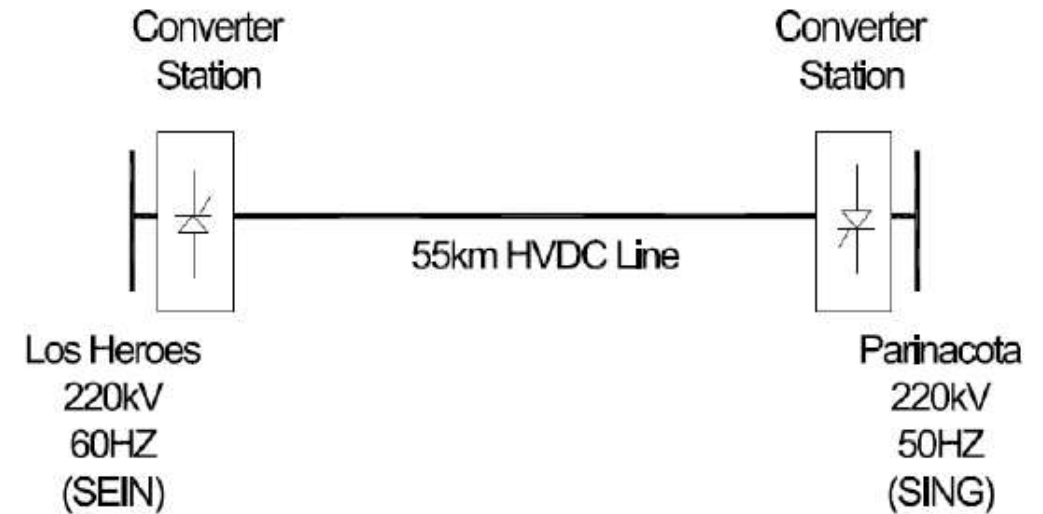


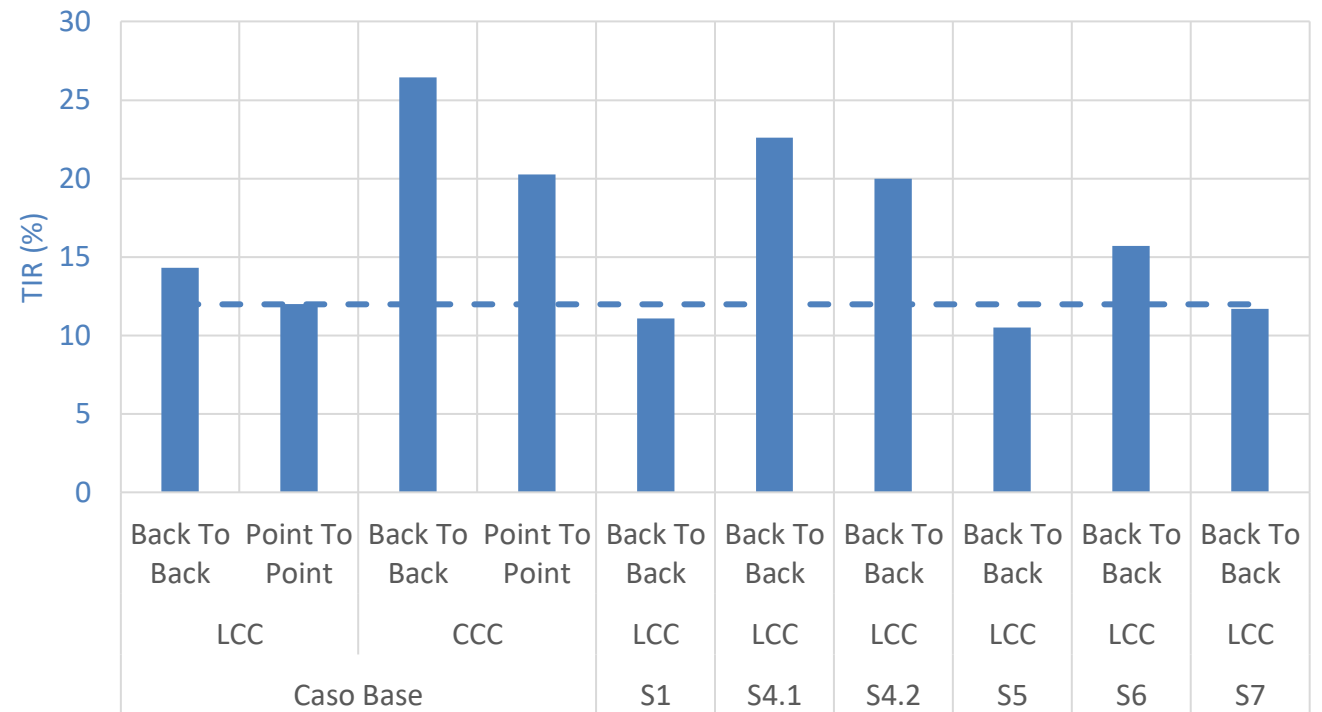
Ilustración 7-4: HVDC Arreglo de línea de transmisión



Fuente: Actualización del Plan de Transmisión 2015.2024, COES-SINAC, Mayo 2014

- El proyecto es rentable para todas las alternativas evaluadas.
- Esto se debe a que existe una amplia diferencia de costos marginales entre los dos países, debido a las diferencias de costos de energéticos, de Chile (renovables y carbón) y Perú (hidro y gas natural de país exportador)

Interconexión Eléctrica Perú-Chile



Tecnología:

LCC :Line Commutated Converter

CCC :Capacitor Commutated Converter

Sensibilidades:

S1 :Igual Precio de Gas Natural en ambos países

S4.1 :Costo por CO2 en Chile

S4.2 :Igual Costo por CO2 en Chile y Perú

S5 :LT 500 kV Crucero - Montalvo en CC

S6 :30% RER adicional en Chile (No Hidro)

S7 :30% RER menos en Chile (No Hidro)



Comité de Operación Económica del
Sistema Interconectado Nacional