

Desafíos del desarrollo de la transmisión en Chile

3rd Latam Power Hydro & Renewables Summit



8 de Agosto de 2013

Objetivo

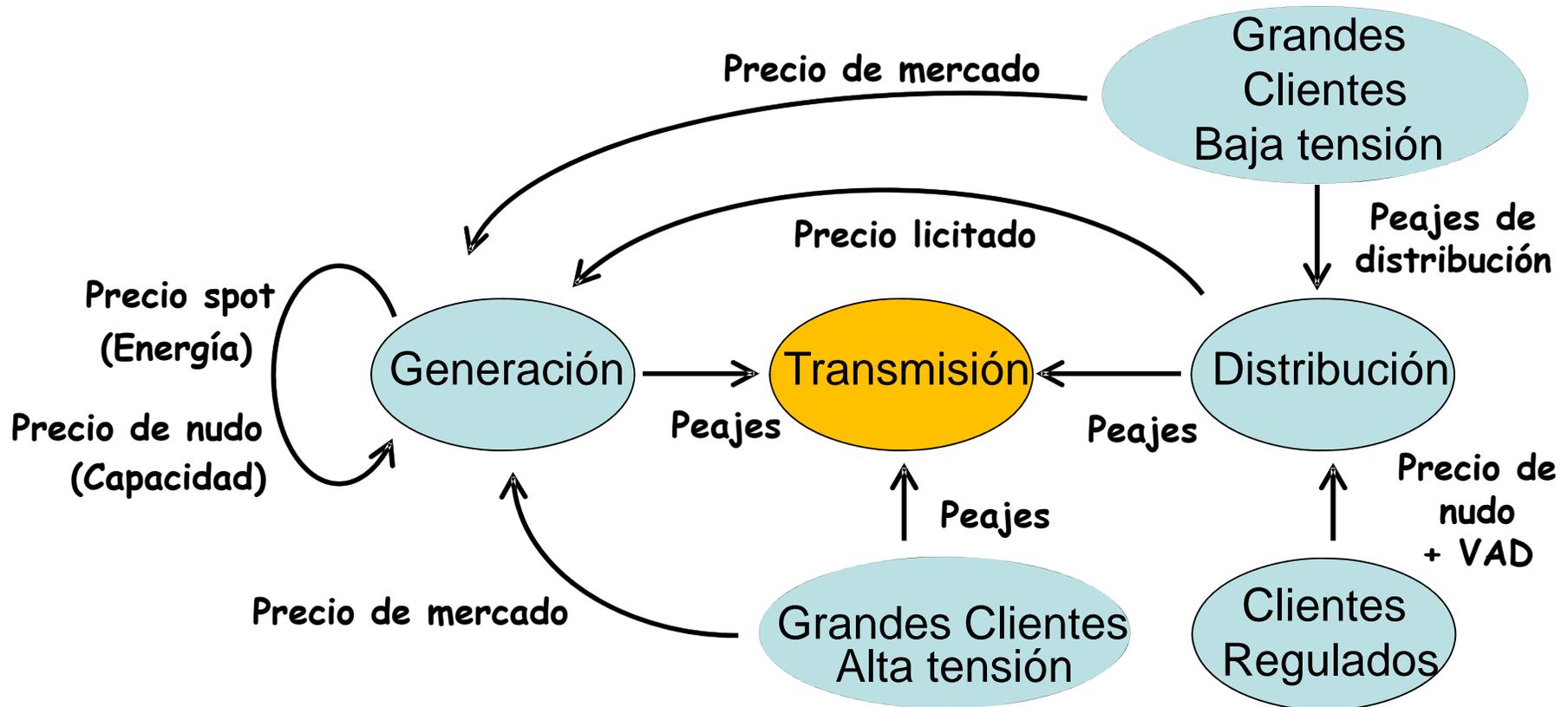


- Proveer visión global del esquema regulatorio de la transmisión en Chile
- Destacar los aspectos positivos del esquema, como ejemplos a nivel mundial
- Revisar los proyectos de reforma del esquema
- Identificar los principales desafíos futuros

Sistema de transmisión



Acceso abierto -central para competencia en el mercado



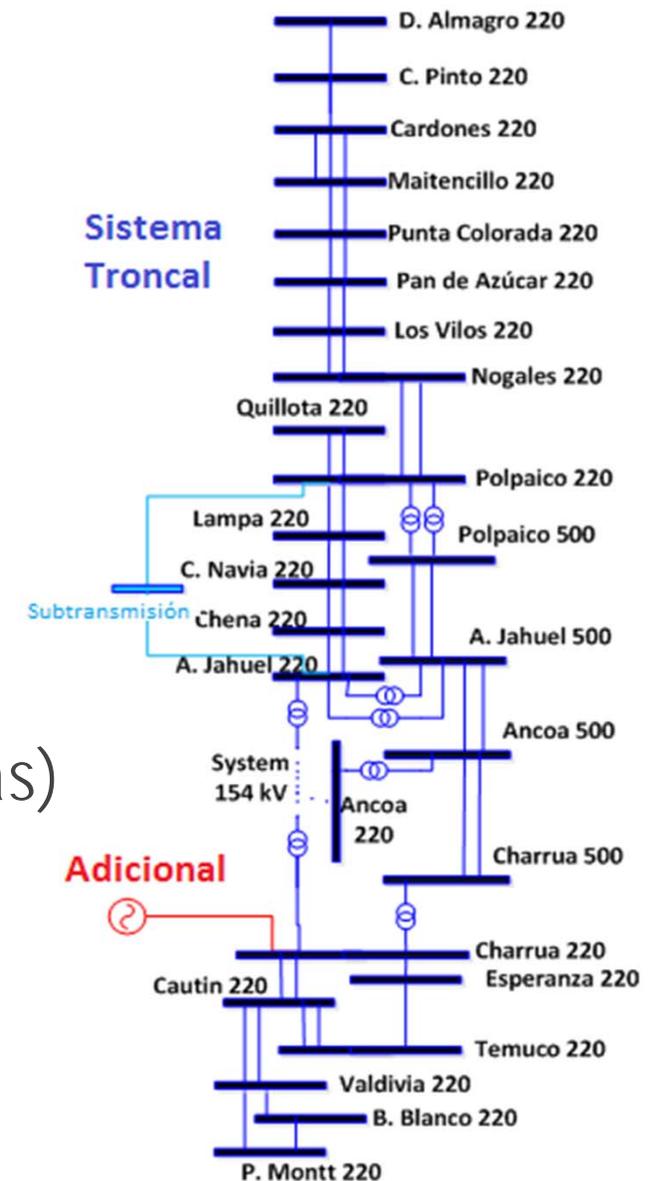
Compañías de transmisión separadas de los agentes y del operador del sistema

Regulación de la Transmisión



■ Transmisión

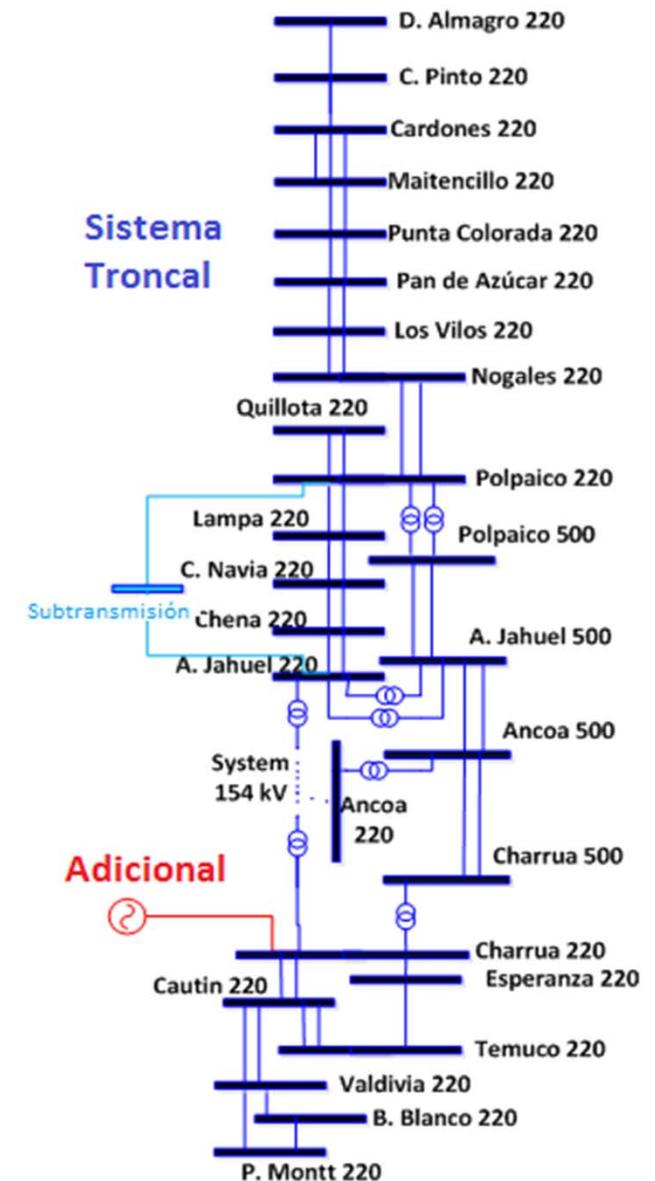
- Monopolio natural regulado
- Acceso libre y servicio público
- Remuneración independiente del uso y congestión de las instalaciones
- Valor nuevo de remplazo (existentes) y valor licitado (nuevas)
- Tasa de retorno sobre la inversión: 10% fijado por ley
- Actividad de bajo riesgo



Peajes de Transmisión



- Se proveen servicios globales en el sistema
- Pago de esos servicios por los usuarios (inyecciones y retiros)
- Peajes ex ante determinados por el operador, bajo un procedimiento regulado
- 80% inyecciones y 20% retiros en troncal principal
- Los peajes reflejan:
 - Uso del sistema bajo un despacho económico (beneficio por uso)



Regulación de la Transmisión



Precios nodales de corto plazo reflejan:

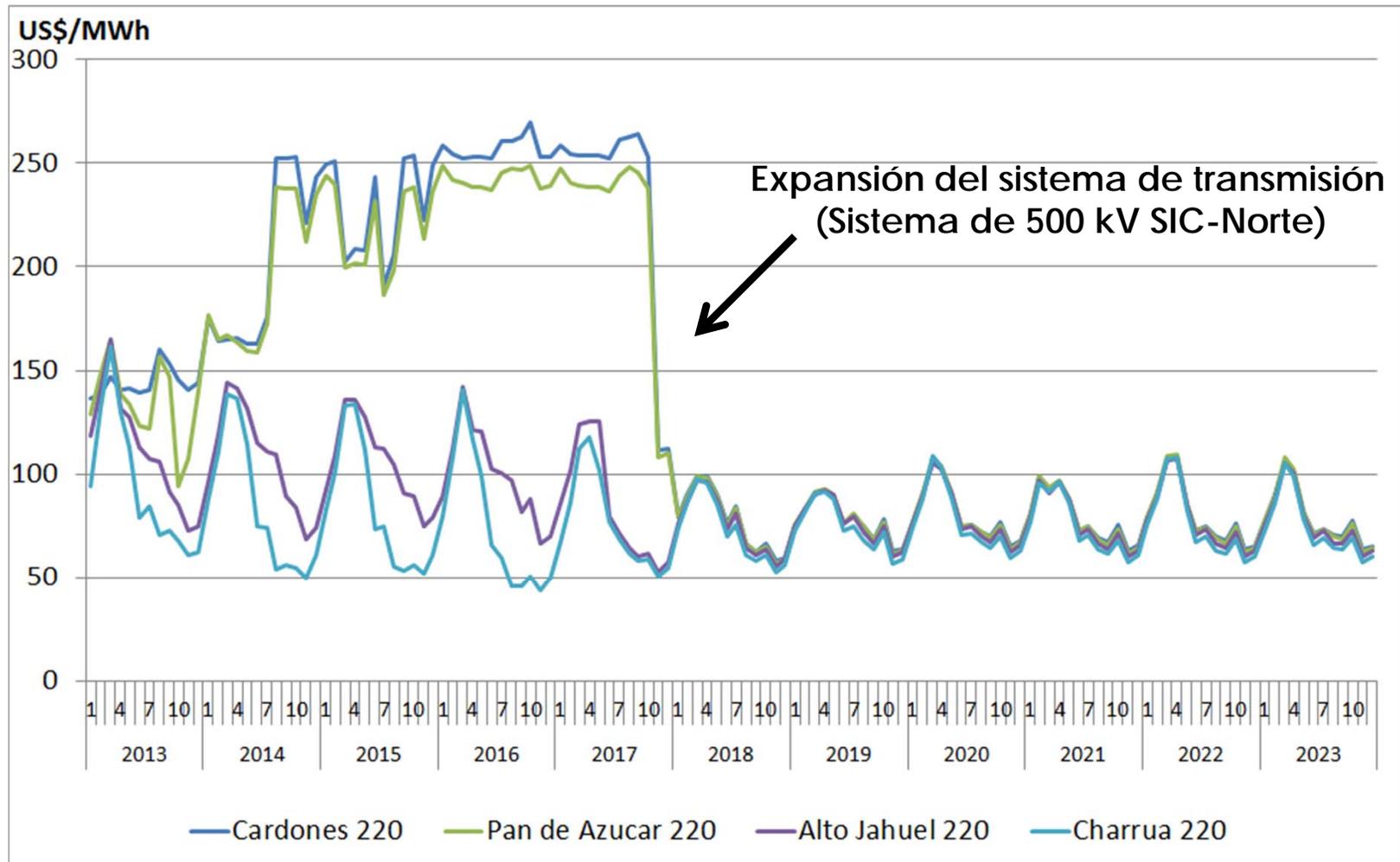
- Costos de Generación
- Pérdidas
- Congestión del sistema



Efectos de la congestión del sistema: precios nodales



- Desacople de los costos marginales proyectados en el SIC.





- Esquema cooperativo, con un proceso de expansión y evaluación, determinado cada 4 años, a través del Estudio de Transmisión Troncal (ETT), preparado por un consultor externo.
- Todos los agentes participan de este estudio mediante un proceso consultivo.
 - Regulador
 - Empresas de generación y transmisión
 - Distribuidoras
 - Grandes clientes

Esquema expansión de transmisión (2004)



- Estudio determina el valor de las instalaciones de transmisión.
- Define un plan de expansión preliminar para los siguientes 4 años.
- Expansión depende de las inversiones en generación esperadas (plan de expansión de la generación determinado por el regulador) y de la proyección de demanda.
- Plan de expansión es revisado y adaptado por el operador del sistema cada año y el regulador define un plan definitivo. Todos los agentes del sistema participan en la revisión del plan preliminar.



- Proyectos de expansión del sistema troncal pueden ser refuerzos a las instalaciones existentes o nuevos proyectos
 - **Refuerzos** otorgados directamente al dueño de las instalaciones (asignados mediante subastas al oferente con menor valor de inversión VI, con un tope de $VI + 15\%$)
 - **Nuevos proyectos** otorgados a través de subastas competitivas realizadas por el operador del sistema (ganando la compañía que ofrece el menor $AVI + COMA$, valido por 20 años)

Licitación de nuevas instalaciones



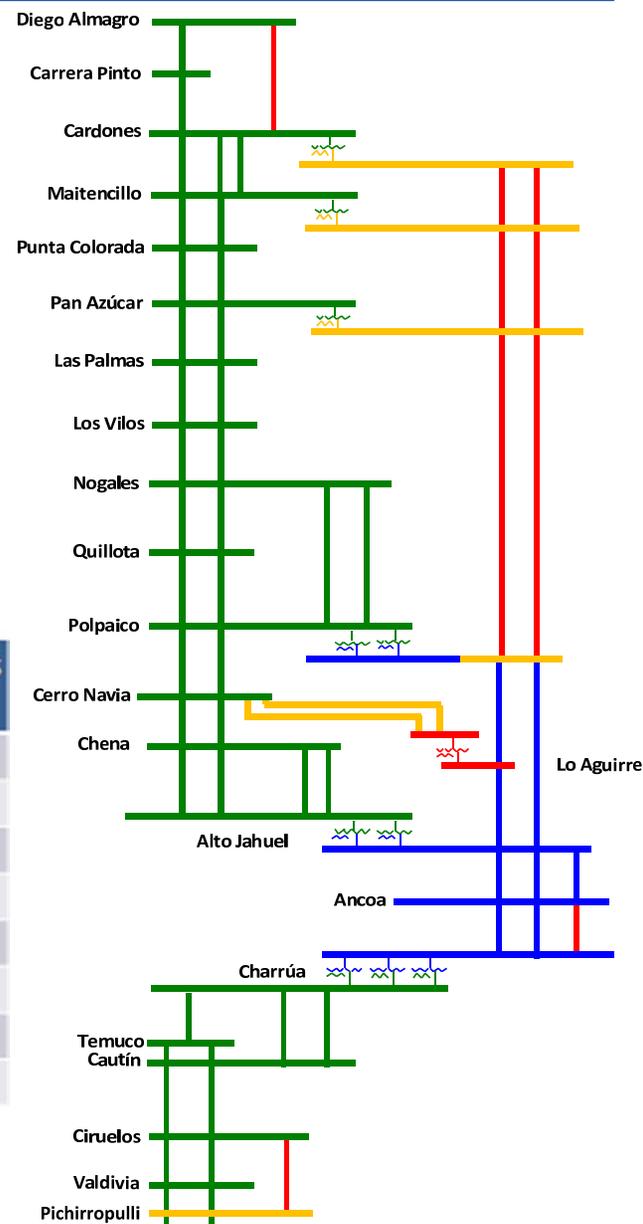
- Cada expansión del sistema de transmisión es licitada en un esquema de “sobre cerrado”, donde cada oferente entrega una remuneración fija anual por la construcción y operación del proyecto.
- Licitaciones exitosas (exceptuando problemas administrativos mínimos).
- No se percibe falta de información como una limitación para la entrada de nuevos participantes.
- Ganador de la subasta (menor oferta) recibe remuneración solicitada en el momento que las instalaciones comienzan su operación. La renta anual es constante (indexada) durante los primeros 20 años y posterior a eso entra en el proceso de evaluación del ETT cada 4 años.

Expansión del sistema de transmisión



- Proceso de licitación 2012 del SIC
- Oferentes:
 - 2 Colombianos
 - 2 Españoles
 - 1 Brasileño
 - 1 Israelí
 - 2 compañías chilenas

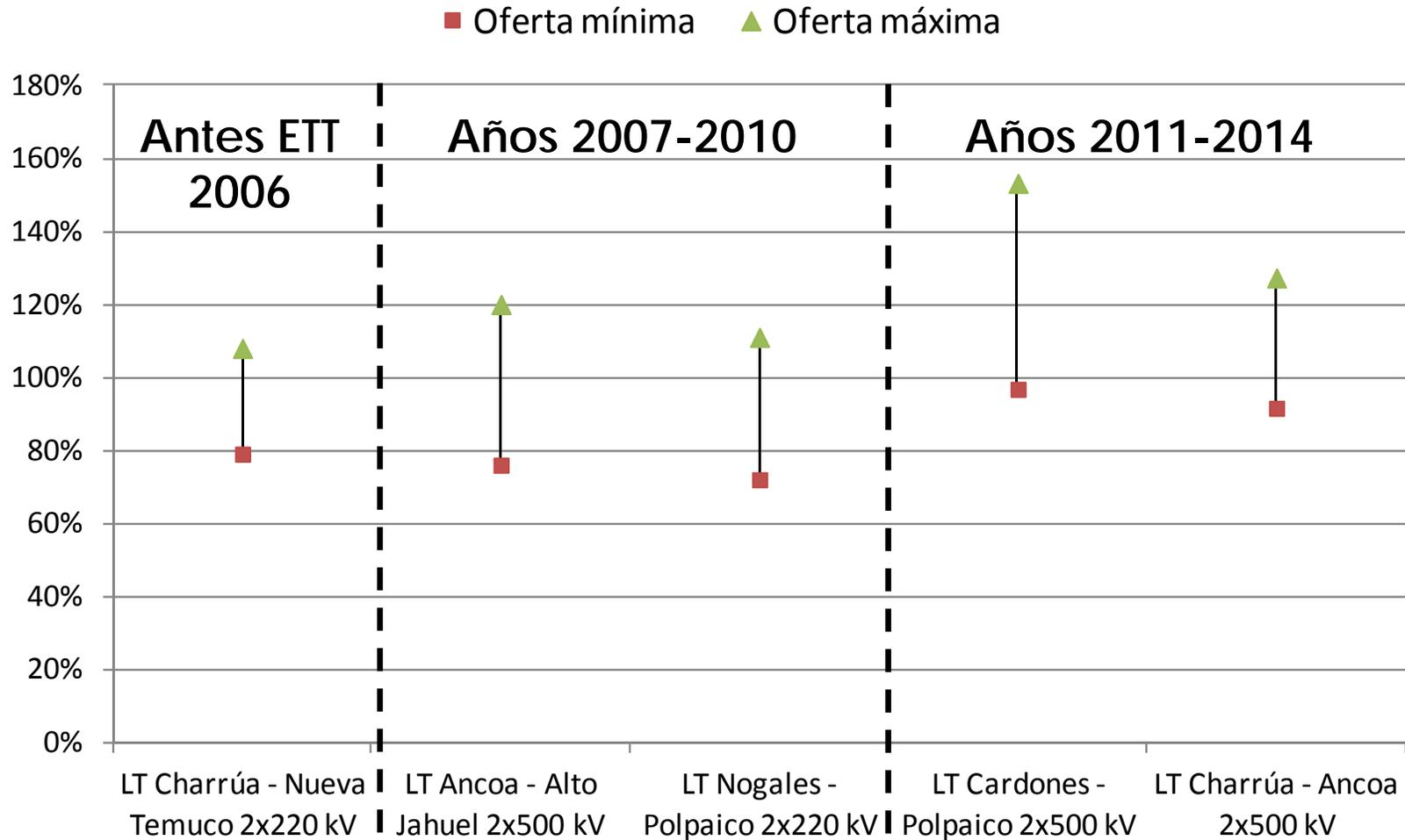
Proyectos	Vref [MMUSD]	Largo [km]	COMA [%]	Oferas
Subestación seccionadora Lo Aguirre	69,2	-	1,44	5
Charrúa - Ancoa 2x500 kv (1C)	140,4	196,6	1,44	3
Pan de Azúcar - Polpaico 2x500 kv	280,0	401,8	1,50	5
Maitencillo - Pan de Azúcar 2x500 kv	130,1	209,2	1,58	5
Cardones - Maitencillo 2x500 kv	79,3	132,4	1,44	5
Cardones - Diego de Almagro 2x500 kv(1C)	37,0	152,0	2,07	5
Ciruelos - Pichirropulli 2x500 kv(1C)	45,5	83,0	2,07	2
CER 100/-60 MVaR S/E Cardones	20,7	-	2,07	3



Expansión del sistema de transmisión



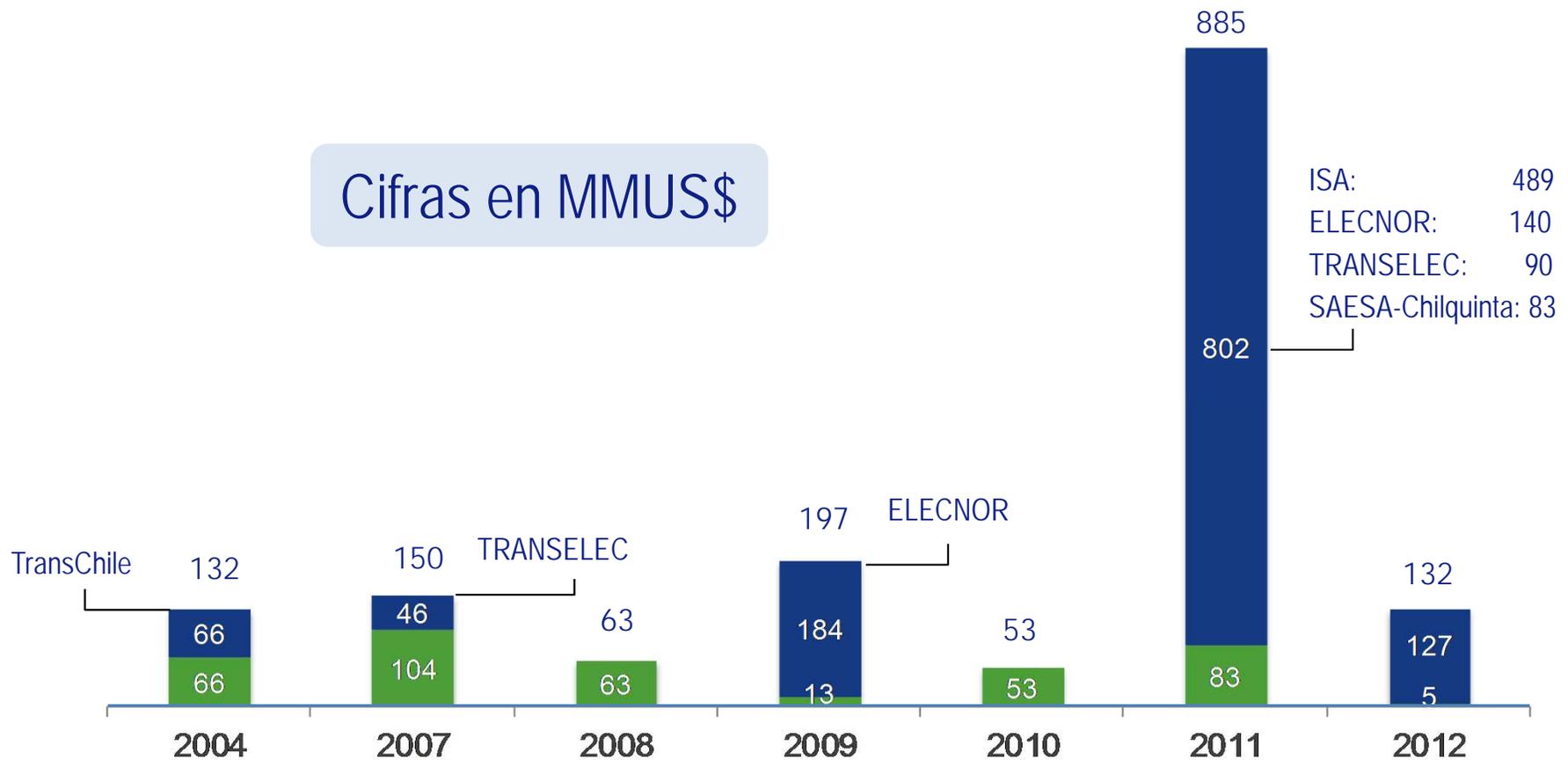
- Proceso de licitación del SIC: Ofertas de las principales líneas



Oportunidades e incertidumbre



Cifras en MMUS\$



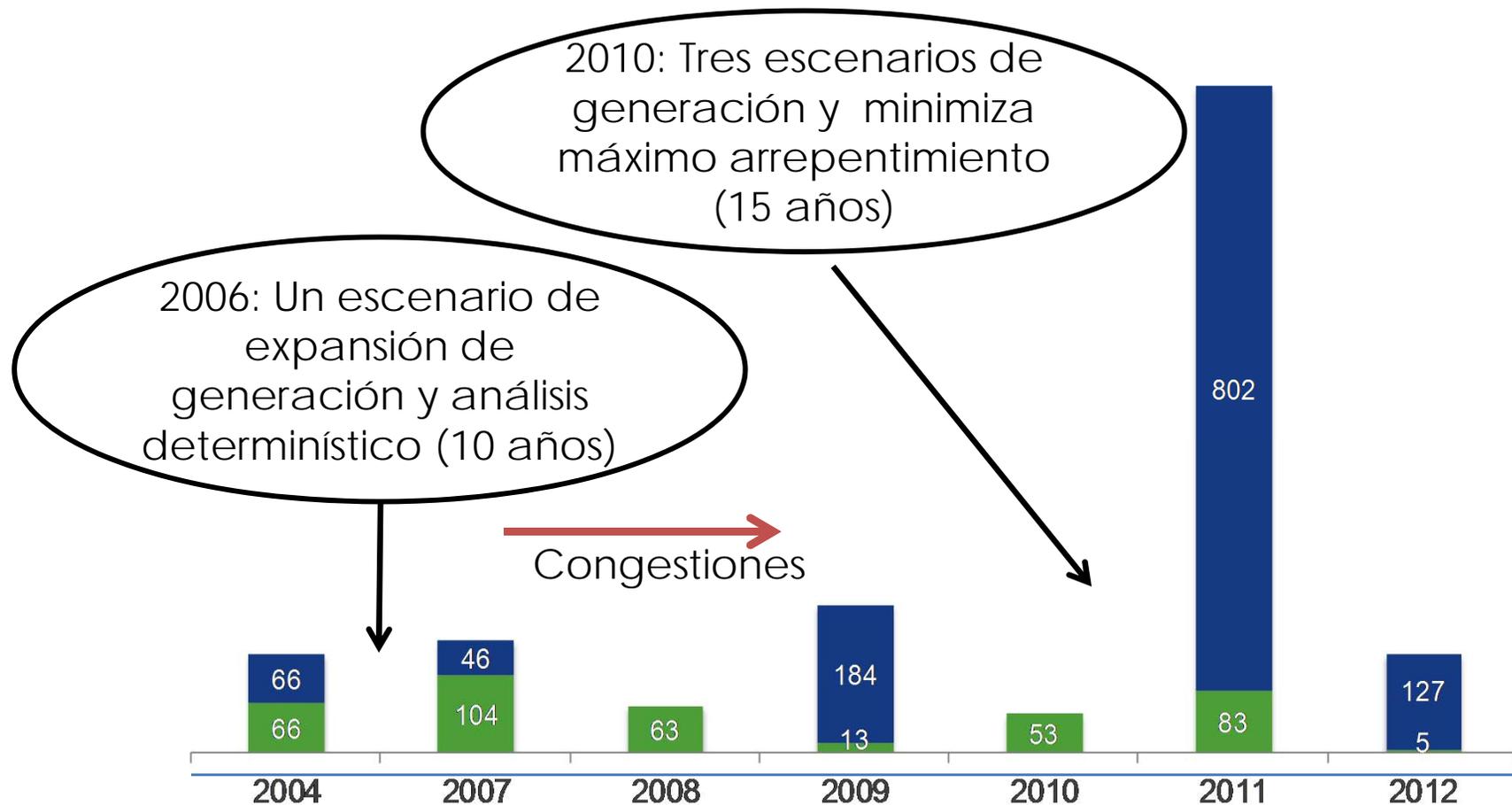
■ Expansiones (licitaciones CDEC)

■ Refuerzos (de las instalaciones existentes)

Fuente: JC Araneda, Transelec



Oportunidades e incertidumbre



Valor de la inversión [MMUS\$]			
ETT	Líneas	Subestaciones	Total
2006	139,70	-	139,70
2010	712,30	89,70	802,00

Fuente: JC Araneda, Transelec

Algunas dificultades y desafíos



- Disociación entre el mercado de la generación (competitivo) y el plan de transmisión central
 - Conflictos de interés de las compañías de generación pueden introducir soluciones incrementales.
 - Deseos de los transmisores de incrementar las inversiones – “gold plating” (discusión sobre el criterio n-1 en transformadores).
- Mercado dinámico, más un largo proceso de aprobación medioambiental y negociaciones de derechos de concesión limitan decisiones rápidas de expansión de la transmisión para que los proyectos de generación se desarrollen (riesgo para los participantes y los nuevos inversionistas).



Restricciones de tiempo

- Demoras en tramitaciones ambientales
- Demora en obtención de concesiones y servidumbres eléctricas
- Creciente oposición ciudadana
- Retraso en las obras de transmisión
- Falta de holguras en el sistema de transmisión

Línea de Transmisión Troncal	Largo Km	Empresa Transmisora	Duración (meses)	
			Esperada	Real
Charrúa-Cautín 220 kV	200	Transchile	37	56
El Rodeo-Chena 220 kV	20	Transelec	31	49
Nogales-Polpaico 220 kV	90	Transelec	24	42

Fuente: Transelec

Balance regulatorio global muy positivo



- Esquema de precios nodales constituyéndose en la principal señal de desarrollo de la generación
- Esquema de peajes operando adecuadamente, aunque inquietudes planteadas respecto a su aplicación en los contextos de carretera eléctrica e interconexión SIC-SING
- Esquema de expansión creando condiciones competitivas de desarrollo, aunque desafíos en tratamiento de incertidumbres futuras
- **Modelo chileno constituyéndose en un ejemplo a nivel mundial**
- Algunas carencias por resolver- autoridad ha centrado esfuerzos, con varios proyectos de ley presentados al Congreso



■ Ley de Concesiones Eléctricas:

- Objetivo: facilitar entrega de servidumbres
- Aspectos pendientes:
 - Áreas silvestres protegidas, procedimiento de consulta indígena, arbitraje entre concesionarios y costas, alzamiento de medidas precautorias y toma de posesión de predios.

Senado aprueba proyecto de ley de Concesiones Eléctricas pero anuncia modificaciones

2 de mayo de 2013 - 11:51 | Por: El Dínamo | 0

La Sala aprobó en general y por mayoría la iniciativa, en segundo trámite, no obstante, surgieron diversas observaciones que serán acogidas durante el debate en particular y se ligan con los derechos de los pueblos indígenas y los pequeños propietarios agrícolas que podrían verse afectados por la nueva legislación.

QUÉOPINAS



■ Ley de Carretera Eléctrica:

- Objetivos: - Desarrollar corredores longitudinales y transversales de transmisión
- Incentivar explotación de focos de generación
- Aspectos pendientes:
 - Determinación de holguras en líneas (seguridad, prorrateo costos)
 - Duración de la concesión
 - Cuestionamiento de objetivo central del proyecto

Proyectos de ley en trámite



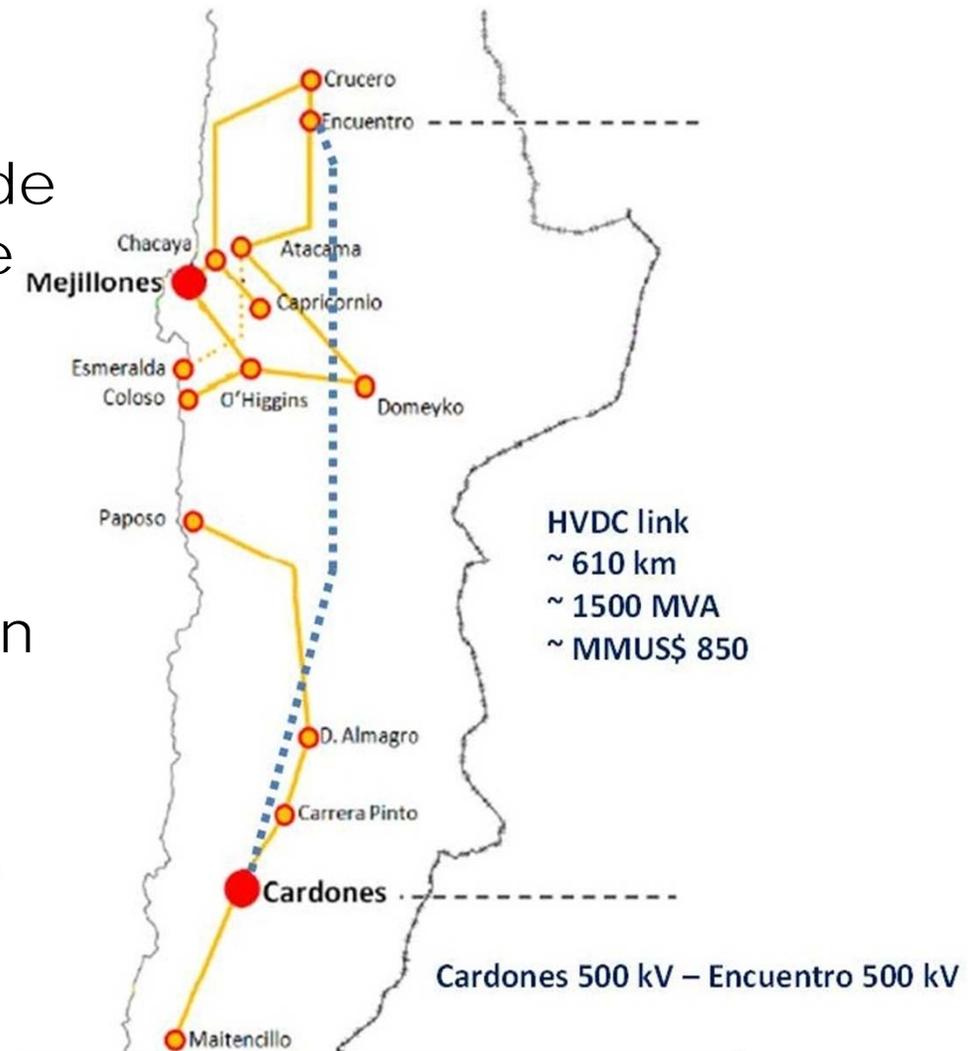
- Se mantiene el marco general de los ETT.
- Proyectos de Carretera Eléctrica y Concesiones son complementarios
- Introducción de planificación territorial a través de Estudio de Franja Territorial realizado por un consultor
- Tarificación no cambia respecto del sistema actual salvo para la remuneración de las holguras de líneas transversales, la cual es de cargo de la demanda.
- Responde a la creciente inquietud ciudadana: permite integrar nuevos parámetros en la definición de los trazados de la infraestructura de transmisión



Proyectos de ley en trámite

Interconexión SIC-SING

- Objetivo político del Gobierno de promover la interconexión entre el SIC-SING.
- Panel de Expertos consideró ilegal que la CNE promueva la construcción de la interconexión SIC-SING.
- Gobierno presentó un proyecto de ley para legalizarlo.



Desafíos futuros de la transmisión



- Adecuación de la regulación de la expansión
- Gran desafío de una transmisión inorgánica del SING
- Desarrollo de transmisión para las energías renovables
- Desarrollo de interconexiones internacionales

¿Planificación centralizada en SING?



- **SING:** Grandes clientes industriales y mineros liderando construcción líneas propias (adicionales), para disminuir tiempos de puesta en marcha y de explotación.
- ¿Posibilidad mirada largo plazo de la expansión?
- Buscar colaboración de los distintos agentes para aprovechar economías de escala asociadas a una planificación conjunta, evitando sobreinversiones.
- Posibilitar el ingreso de nuevos agentes en generación al disminuir la incertidumbre sobre la capacidad de transmisión, impulsando la competencia, y el ingreso de nuevas empresas de transmisión por medio de las licitaciones.
- Evitar congestiones y desacople de los costos marginales, posibilitando la evacuación de energía de bajos costos.

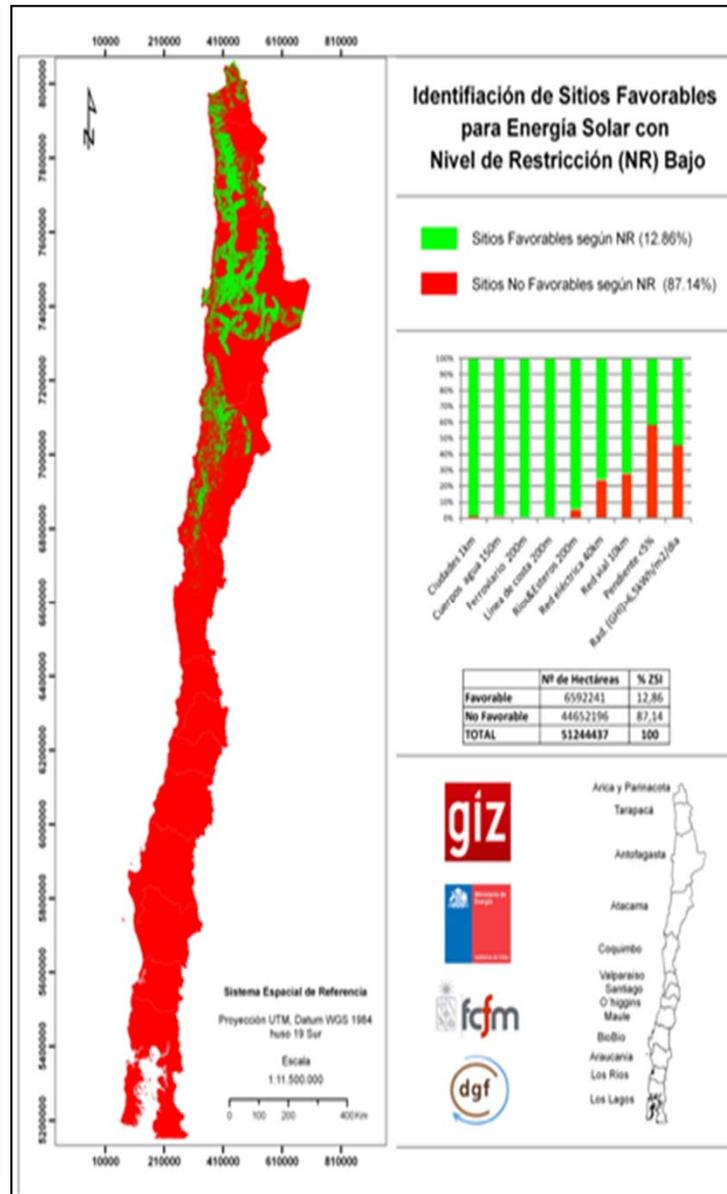
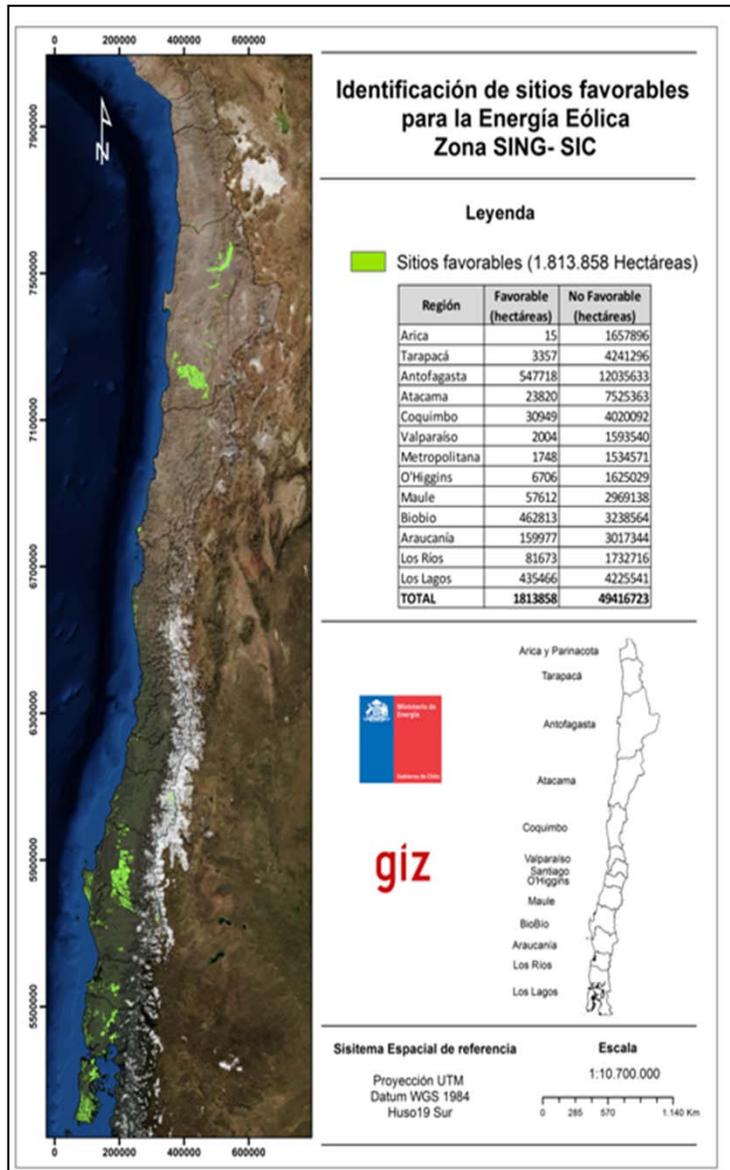
¿Planificación centralizada en SING?



- Definir una planificación que permita un desarrollo a mínimo costo a largo plazo, basado en los beneficios sistémicos que favorecen tanto a clientes actuales como futuros del sistema de transmisión*.
- La planificación centralizada debe:
 - Promover la operación diaria eficiente del mercado eléctrico.
 - Entregar señales a los inversionistas (demanda, generación y transmisión) sobre las ubicaciones ventajosas en el sistema.
- Planificación debe contemplar diversos escenarios que permitan planificar un sistema más robusto y con holguras suficientes para un buen desarrollo de la transmisión.

* Estudio curso Mercados Eléctricos PUC, dirigido por Dr. Carlos Silva, 2013

Desafíos de ERNCs en transmisión



Importantes recursos eólicos y solares aprobados

Requerimientos importantes de transmisión y bajos factores de planta

Interrogantes sobre dimensiones requeridas y contribución a remuneración

Fuente: M. Tokman, MINENERGIA y GIZ, 2011.

Desafíos de ERNCs en transmisión norte SIC



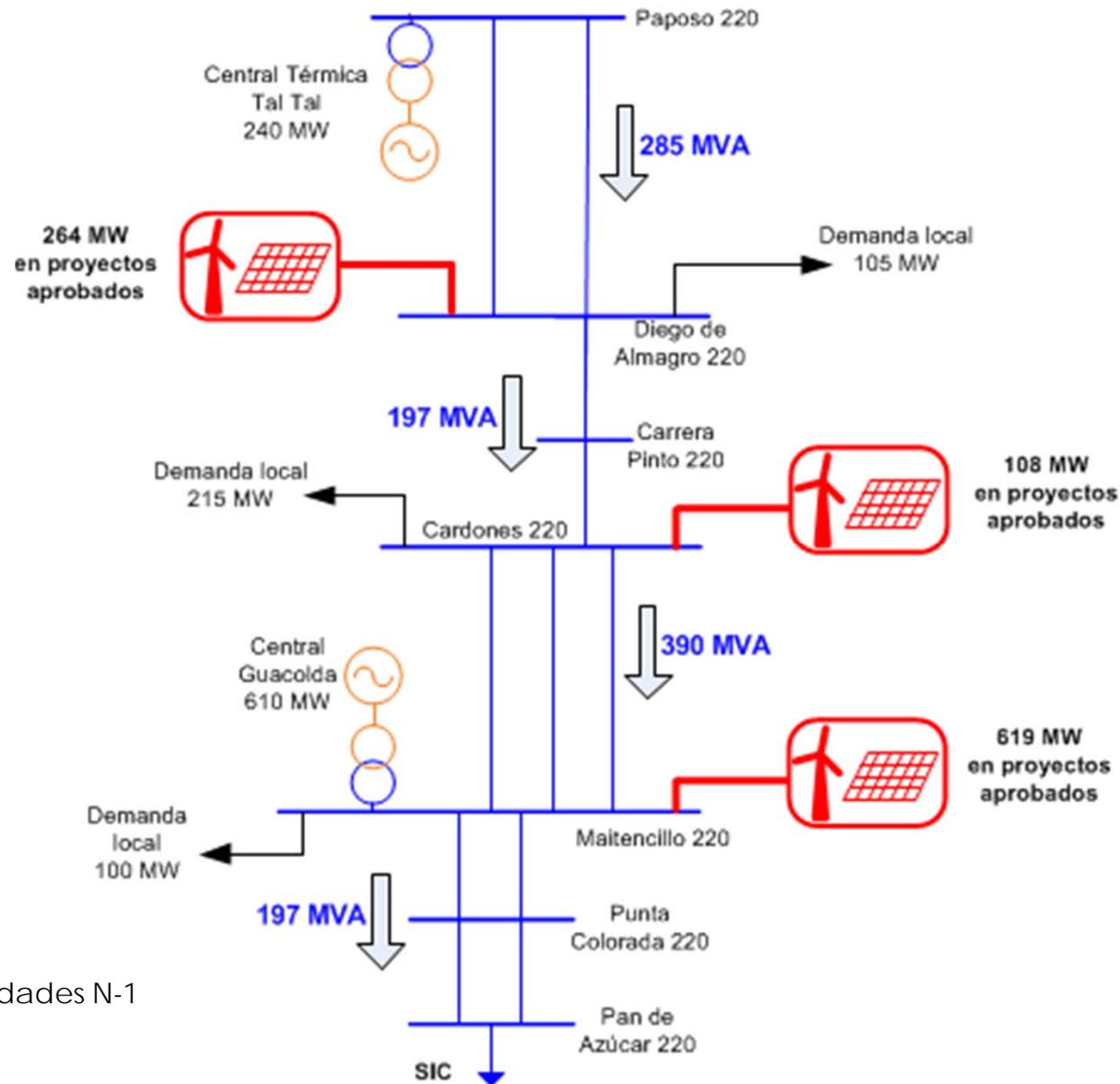
Norte del SIC con restricciones de transmisión

Importante recursos eólicos y solares aprobados en esa zona

Desarrollo de esos recursos implicaría cuellos de botella

Necesidad ampliar capacidad- ¿quien la paga?

↓ Capacidades N-1



Desafíos de ERNCs en pago peajes



Factores de planta por proyecto
(considerando solo proyectos con un f.p. igual o mayor a 20%)

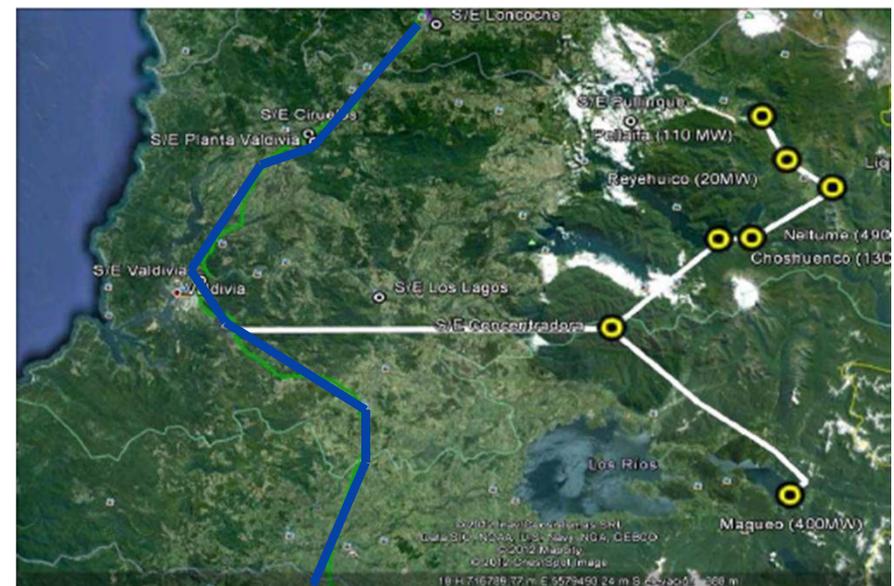
Proyecto	Capacidad [MW]	Factor de Planta [%]	Potencia promedio [MW]
Quillagua	100	10,4%	10,4
Minera Gaby	40	8,8%	3,5
Calama	250	24,4%	61,0
Valle de los Vientos	99	31,2%	30,9
Altos de Hualpén	20	30,5%	6,1
Señora Rosario	84	12,9%	10,9
Totoral	46	23,1%	10,6
Canela	18	22,3%	4,1
Monte Redondo	48	26,1%	12,5
Canela II	60	30,1%	18,1
Punta Colorada	36	7,6%	2,7
Talinay	486	16,7%	81,0
Hacienda Quijote	26	24,8%	6,4
Las Palmeras	104	36,4%	37,6
El Pacífico	72	30,2%	21,7
La Gorgonia	76	22,5%	17,1
La Cachina	66	18,3%	12,1
El Arrayan	101	18,9%	19,1
Laguna Verde	24	42,9%	10,3
Punta Curaumilla	9	47,8%	4,3
Las Dichas	16	16,0%	2,6
Lebu	7	34,7%	2,3
Chome	12	32,2%	3,9
Arauco	100	34,4%	34,4
Lebu Sur	108	32,2%	34,8

Fuente: D. Watts

Mini hidro: necesidad líneas transversales



- Importancia del desarrollo de estas líneas:
 - Gran potencial mini hidro
 - Difícil gestación y coordinación de línea adicional limita surgimiento de centrales aisladas
 - Líneas transversales aprovecharían economías de escala
- Necesidad de determinar zonas con importante potencial ERNC



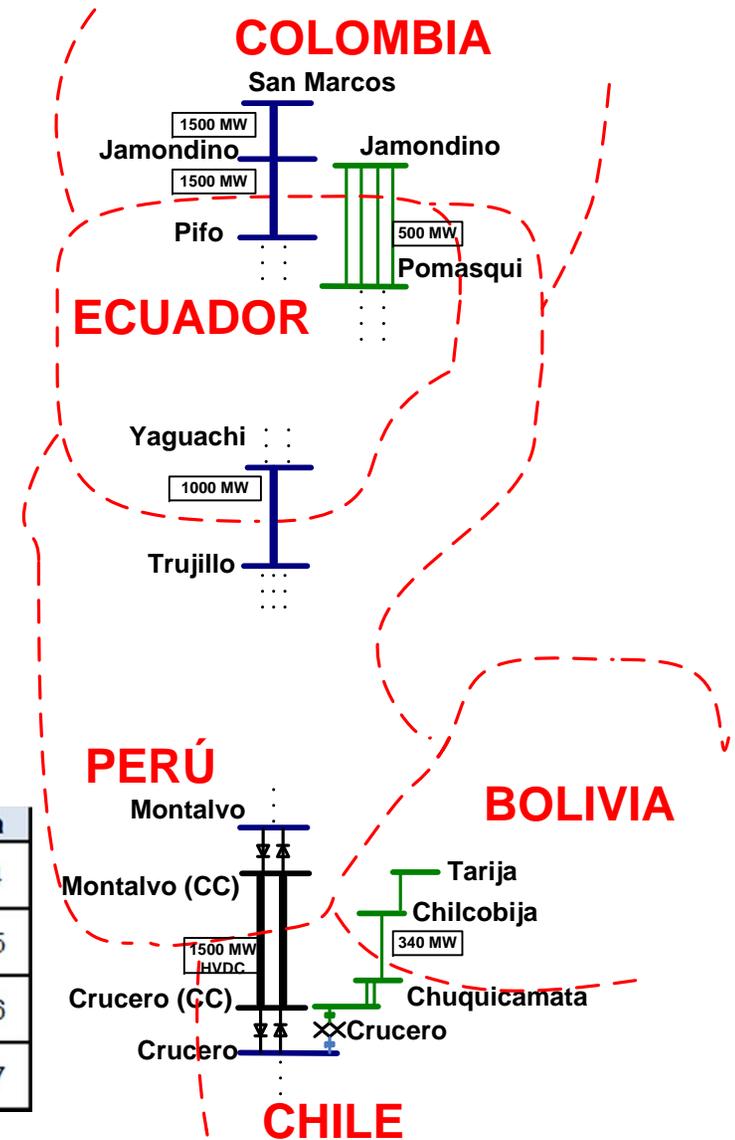


Transmisión regional: ¿una utopía?

Políticas de integración regional y proyectos de interconexión eléctrica
 Interconexión andina en estudio

Beneficios y Costos en millones US\$ - Diferencia sobre el Caso Base	
Item	Todas las interconexiones
Margen Operacional Vendedores	2.919
Beneficios Ambientales	1.073
Inversiones y costos mantenimiento y expansión	(459)
Valor Residual de las inversiones	387
Costos de energía para Compradores	(1.408)
Ventas de Energía	520
Beneficio Total	3.032

Interconexión	[km]	Fecha
Colombia-Ecuador	551	abr-14
Ecuador-Perú	638	ene-15
Perú-Chile	645	ene-16
Bolivia-Chile	489	ene-17



Más información sobre el sector energía



- Publicaciones sobre el sector energía
- Reporte mensual del sector eléctrico
- Estadísticas del sector

www.systep.cl

Reporte Systep

System

Reporte Mensual del Sector Eléctrico
SIC y SING

Abril 2013 [Volumen 6, número 4]

Contenido

Editorial	2
SIC	4
Análisis de operación del SIC	4
Proyección de costos marginales Systep	5
Análisis por empresa	6
SING	7
Análisis de operación del SING	7
Proyección de costos marginales Systep	8
Análisis por empresa	9
Suministro a clientes regulados	10
Energías Renovables No-Convencionales	10
Monitoreo regulatorio y hechos relevantes	11
Proyectos en SBA	11

Desafíos del desarrollo de la transmisión en Chile

3rd Latam Power Hydro & Renewables Summit



8 de Agosto de 2013